VOLUME COMPLEMENTAR

ANEXOS

ÍNDICE – ANEXOS

ANEXO I - BIBLIOGRAFIA

ANEXO II - CARTOGRAFIA – PONTOS DE MONITORIZAÇÃO
A – FLORA E VEGETAÇÃO
B – PASSAGENS
C – TRANSECTOS FAUNA
D – QUIRÓPTEROS
E – RATO-DE-CABRERA

ANEXO III - INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS

ANEXO IV - REGISTOS DE MORTALIDADE

ANEXO V - REGISTOS UTILIZAÇÃO DA PASSAGENS

ANEXO VI - REGISTOS ANOMALIAS NA VEDAÇÃO

ANEXO VII - REGISTOS QUIRÓPTEROS

ANEXO VIII - REGISTOS ARMADILHAGEM FOTOGRÁFICA

ANEXO I

BIBLIOGRAFIA

Alfa (2007). Checklist da Flora de Portugal (Continental, Açores e Madeira) http://www3.uma.pt/alfa/checklist_flora_pt/output_db.php.

Álvares F (2011). Ecologia e conservação do lobo (Canis lupus, L.) no Noroeste de Portugal. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Portugal.

Arita, H. T., Fenton, M. B. (1997). Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. Trends in Ecology and Evolution, 12:53-58.

Ascensão, F., Mira, A. (2006) Impactes das Vias Rodoviárias na fauna silvestre. Relatório Final, Universidade de Évora.

Barclay, R. (1999). Bats are not birds - a cautionary note on using echolocation calls to identify bats: a comment. Journal of Mammalogy, 80 (1): 290-296.

Beebee, T. (2013) Effects ofRoad Mortality and Mitigation Measures on Amphibian Populations. Conservation Biology. Vol (27), No. 4, 657-668.

Beckmann, J.P., Clevenger, A.P., Huijser, M.P., Hilty, J.A. (2010): Safe Passages. Highways, wildlife, and habitat connectivity. Washington, Covelo, London: Island Press.

Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavá˘c, V., Keller, V., B., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N., Wandall, B. le Maire, (Eds.) 2003. Wildlife and Traffic: A European

Bibby, C., Jones, M., Marsden, S. (2002) Expedition Field Techniques Birds Surveys. Royal Geographical Society. 144 pp.

Bicho, S. (1994). Inventariação de morcegos em áreas protegidas: Parque Natural do Alvão e Parque Natural de Montesinho. Tese de estágio profissionalizante para obtenção do grau de licenciatura. 30pp.

Braun-Blanquet, J. (1979) Fitosociologia. Base para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blum. Madrid.

Brigham, R.M. and R.M.R. Barclay. (1995) Prey detection by Common Nighthawks: Does vision impose a constraint? Ecoscience 2: 276-279.

Brinkmann, R., Bach L., Biedermann, M., Dietz, M., Dense., C., Fiedler, W., Fuhrmann, M., Kiefer A., Limpens, H., Niermann, I., Schorcht, W., Rahme,l U., Reiter, G., Simon, M., Steck, C., Zahn, A. (2003). Crossing Points for Bats – limiting damage in habitat fragmentation by transport projects. Position Paper of the Wildlife Crossing Points Working Party. www.buero-brinkmann.de

Cabral, M.J. (coord.) Almeida, J. Almeida, P.R. Dellinger, T. Ferrand de Almeida, N. Oliveira, M.E. Palmeirim, JM. Queiroz, AI. Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. ICN. Lisboa.

Cantalapiedra, E.V. (1991). La mortalidad de mamiferos en carreteras. Analisis de la informacion recopilada hasta el momento en el PMVC. Jornadas Mortalidad Vertebrados en Carreteras.

Carbone, C. & Gittleman, J. L. (2002) A common rule for the scaling of carnivore density. Science, 295, 2273-2276.

Carreira, R. (1996a). *Situação populacional e biologia alimentar do Lobo na área de influência do Parque*

Natural do Alvão. Relatório de estágio profissionalizante para a obtenção da licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa, 47 pp.

Carreira, R. (1996b). *Estudo da Ecologia do Lobo-ibérico no Parque Natural do Alvão*. Relatório técnico de monitorização do Lobo na área do Parque Natural do Alvão. Vila Real, 25 pp.

Castroviejo, S., et al (eds.) (1986-2010). Flora Ibérica, Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares, Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain.

Castroviejo, S., et al., (1986-2003) Flora Ibérica http://www.floraiberica.org/

Clarin, B., Bitzilekis, E., Siemers, B., Goerlitz, H. (2014) Personal messagens reduce vandalism and theft of unattended scientific equipment. Methods in Ecology an Evolution. 5, 125-131.

Clevenger and M. Huijser (2011) *Wildlife Crossing Structure Handbook Design and Evaluation in North America.* Federal Highway Administration Planning, Environment and Reality Final Report,August 2003 – February 2011

Clevenger and M. Huijser (2011) *Wildlife Crossing Structure Handbook Design and Evaluation in North America.* Federal Highway Administration Planning, Environment and Reality Final Report,August 2003 – February 2011

Clevenger, A. P., B. Chruszcz, and K. Gunson. 2001a. Highway mitigation fencing reduces wildlife–vehicle collisions.Wildlife Society Bulletin 29:646–653.

Clevenger, A. P., B. Chruszcz, and K. Gunson. 2001a. Highway mitigation fencing reduces wildlife–vehicle collisions.Wildlife Society Bulletin 29:646–653.

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. (1998) Biogeografia de Portugal Continental; Quercetea 0:5 - ALFA, Lisboa. 56 pp.

Cramp S. & Perrins C.M. (1998) *The Birds of the Western Palearctic* Volume IX. Oxford University Press, Oxford, New York, 488 pp.

Cramp S. & Perrins C.M. (1998) The Birds of the Western Palearctic Volume IX. Oxford University Press, Oxford, New York, 488 pp.

Crespí et al. (2005) Flora digital. http://www.jb.utad.pt/pt/herbario/herbario.asp.

Crespí, A. L., Castro, A. S., Bernardes, S. (2005) Flora da região demarcada do Douro, vol.2. João Azevedo Editor. Mirandela.

Cuesta, L.; F. Barcena; F. Palacios & S. Reig (1991). The trophic ecology of the Iberian Wolf (Canis lupus signatus Cabrera, 1907). A new analysis of stomach´s data. Mammalia, 55 (2): 239-254.

Duchamp, J.E., Swihart, R. (2008). Shifts in bat community structure related to evolved traits and features of human-altered landscapes. Landscape Ecology, 23:849–860.

Erritzoe, J., Mazgajski, T., Rejt, L. (2003) Bird casualties on European roads – a review. Acta Ornithologica, Vol. 38, 77-93.

Fedriani, J.M.; Palomares, F. & Delibes, M. (1999). Niche relations among three sympatric

Mediterranean carnivores. *Oecologia*, 121: 138-148.

Fernández-Salvador R (1998) Topillo de Cabrera, Microtus cabrerae Thomas, 1906. Galemys 10:5–18

Fernández-Salvador R (1998) Topillo de Cabrera, Microtus cabrerae Thomas, 1906. Galemys 10:5–18

Forman, R.T. (2000) Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. Conservation Biology 14, 31-35.

Franco, J. A. (1971) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume I (Licopodiaceae – Umbelliferae). Soc. Astória, Lda., Lisboa.

Franco, J. A. (1984) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume I (Clethraceae – Compositae). Soc. Astória, Lda., Lisboa.

Franco, J. A. & Afonso, M. A. R. (1994) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). VolumeI (Fascículo I) (Alismataceae – Iridaceae). Escolar Editora, Lisboa.

Franco, J. A. & Afonso, M. A. R. (1998) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). VolumeI (Fascículo I) Gramineae. Escolar Editora, Lisboa.

Franco, J. A. & Afonso, M. A. R. (2003) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume I (Fascículo I) (Juncaceae – Orchidaceae). Escolar Editora, Lisboa.

Frías, O. (1999). Estacionalidad de los atropellos de Aves en el centro de España: Numero y Edad de los individuos y riquesa y diversidad de especies. Ardeola 46 (1): 23-30.

Gállego, L., Alemany, A., (1985). Roedores e Lagomorfos. Vertebrados Ibéricos 6: 1-64.

Glista, David J.; DeVault, Travis L.; and DeWoody, J. Andrew, "A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways" (2009). *USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications.* Paper 846.

Gompper, M. E.; Kays, R. W.; Ray, J. C.; Lapoint, S. D. & Cryan, J. R.(2006). A comparison of noninvasive techniques to survey carnivores communities in Northeastern North America. *Wildlife Society Bulletin*, 34: 1124-1151.

Grilo, C. (2009) Habitat Connectivity for Carnivores in Mediterrenean Landscapes. Implications for Conservation Planning. Phd Thesis, University of LIsbon, Portugal.

Harrison, R., Barr, D., Dragoo, J. (2002) A Comparison of Population Survey Techniques for Swift Foxes (Vulpes Velox) in New Mexico. American Midland Naturalist, 2: 320-337

Harrison, R., Barr, D., Dragoo, J. (2002) A Comparison of Population Survey Techniques for Swift Foxes (Vulpes Velox) in New Mexico. American Midland Naturalist, 2: 320-337

Heilbrun, R., Silvy, N., Peterson, M., Tewes, M. (2006) EStimating Bobcat Abundance Using Automatically Triggered Cameras. Wildlife Society Bulletin 34(1) 69-73.

Hels T, Buchwald E (2001)The effect of road kills on amphibian populations. Biol Conserv 99:331–340

ICN (1997). *Conservação do Lobo em Portugal*. Projecto realizado ao abrigo do programa Life. Relatório final. Lisboa, 231 pp.

ICNB (2008). Manual de apoio à análise de projectos relativos à implementação de infra-estruturas

lineares. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado. 65pp.

Jackson, Rodney M., Jerry D. Roe, Rinchen Wangchuk and Don O. Hunter. 2005. Surveying Snow Leopard Populations with Emphasis on Camera Trapping: A Handbook. The Snow Leopard Conservancy, Sonoma, California (73 pages)

Jaeger, J. A., Bowman, J., Brennan J.,Fahrig L., Bert D., Bouchard J.,Charbonneau N., Frank K., Gruber B., Toschanowitz K. (2005) Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. Ecological Modelling 185 : 329-348.

Jenks, K., Prawatsart, C., Damrongchainarong, K., Cutter, P., Cutter, P., Redford, T., Lynam, A., Howard, J., Leimgruber, P. (2011) Using relative abundance índices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses – an exemple from Khao Yai National Park, Thailand. Tropical Conservation science Vol. 4 (2) 113-131.

Jones G. (1999) Scaling of echolocation call parameters in bats. J. Exp. Biol. 202, 3359–3367.

Kalko E. K. V. (1995) Insect pursuit, prey capture and echolocation in pipistrelle bats (Microchiroptera). Anim. Behav. 50, 861–880.

Lesinski, G (2007). Bat road casualties and factors determining their numbers. Mammalia, 138-142.

Lesinski, G. (2008). Linear landscape elements and bat casualties on roads – an example. Annuals of Zoology Fennici, 45:277-280.

Limiñana, J.B.R., Diaz, F.J.M., Garcia, J.A. (1991). Mortandad de vertebrados terrestres en la carretera nacional 332 a su paso por las salinas de Santa Pola (Km 81 a 87,6). Jornadas Mortalidad Vertebrados en Carreteras.

Limpens, H.J.G.A., Twisk, P., Veebaas, G. (2005). Bats and road construction. Rijkswaterstaat, Arhem, the Netherlands, 24 pp.

Long, R., MacKay, P., Zielinski, W. and Ray, J. (2008). Noninvasive Survey Methods for Carnivores. Island Press, 385 pp.

López-Martin, J. M. (2005) Home-range and habitat use by the European Wildcat in a Mediterranean landscape. Seminário “Biology and Conservation of the European Wildcat (Felis silvestris silvestris)”. Alemanha.

Loureiro, A. Ferrand de Almeida,N. Carretero, M.A. e Paulo, O.S. (eds.) (2008) Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. 1ª edição, Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa, 257 pp.

Lourenço, S., Palmeirim, J.M. (2004) Influence of temperature in roost selection by Pipistrellus pygmaeus (Chiroptera): relevance for the design of bat boxes. Biological Conservation 119: 237–243.

Macdonald D., Sillero-Zubiri, C. (2004) Biology and Conservation of wild Canids. Oxford University Presss. 465 pp.

Macdonald D., Sillero-Zubiri, C. (2004) Biology and Conservation of wild Canids. Oxford University Presss. 465 pp.

MacDONALD, D. & BARRET, P. (1993). *Mamíferos de Portugal e Europa*. Guias Fapas. Porto.

MacKenzie, D., Nichols, J., Royle, J., Pollock, K., Bailey, L., Hines, J. (2006), Occupancy Estimation and Modeling. Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence. Academic Press, Oxford 343 pp.

MacKenzie, D., Royle, A. (2005), Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. Journal of applied Ecology, 42: 1105-1114.

Malo JE, Suárez F, Diéz A (2004) Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? Journal of Applied Ecology 41: 701-770

Marques, J. (1994). *Vertebrados mortos por atropelamento – EN118*. Seminário sobre avaliação do impacte ambiental de projectos rodoviários. Espinho.

Massei, G., Genov, P., Staines, B., Gorman, M. (2009). Factors influencing home range and activity of wild boar (Sus scrofa) in a Mediterranean Costal Area. Journal Of Zoology, Vol. 242, 441-423.

Mathias, M.L. 1999. Guia dos mamíferos terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto da Conservação da Natureza e Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Mccardle, L., Fontenot, C. (2016) The influence of thermal biology on road mortality risk in snakes. Jornal of Thermal Biology. 56 39-49.

Mech, L. (1996) A new era for carnivore conservation. Wildlife Society Bulletin, 24: 397-401.

Mills, L. (2007) Conservation Of Wildlife Populations, Demography, genetics and management.Blackwell Publishing.

Mira, A., Marques, C., Santos, S., Rosario, I., Mathias, M. (2006), Environmental determinants of the distribution of Cabrera vole (*Microtus cabrera*) in Portugal: Implications for conservation. Mammalian Biology, (73) 102-110

Mira, A., Marques, C., Santos, S., Rosario, I., Mathias, M. (2006), Environmental determinants of the distribution of Cabrera vole (Microtus cabrera) in Portugal: Implications for conservation. Mammalian Biology, (73) 102-110

Monterroso P. (2006) Distribuição, selecção de habitat e actividade do gato-bravo (*Felis silvestris)* no Parque Natural do Vale do Guadiana. *Dissertação de mestrado Faculdade de Ciências da Univeridade do Porto*

Monterroso, P., Moreira, P., Castro, D., Néry, F., Sarmento, P. (2006). Predação sobre Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) em ecossistemas mediterrânicos in Célio Alves, P. & Ferreira, C.(eds) Gestão das populações de Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*). Federação Alentejana de Caçadores.

Moreira, P. (2010). *Felis silvetsris*. Padrões Biogeográficos e sobreposição trofica com duas espécies simpatricas. *Dissertação de mestrado Faculdade de Ciências da Univeridade do Porto*

Moreno, C. (2001), Métodos para medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1 Zaragoza, 84 pp.

Nowak, R., Paradiso, J. (2005) Walker's Mammals Of The World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 4º Edition

O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. and Wibisono, H. T. (2003), Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. Animal Conservation, 6: 131–139.

O'Connell, A., Nichols, J., Karanth, K. (2011), Camera Traps in Animal Ecology; Methods and Analyses. Springer New york. 271 pp.

Oliveira, R., Castro, D., Godinho, R., Luikart, G., Alves, P. (2009) Species identification using a small nuclear gene fragment: Application to sympatric wild carnivores from South-western Europe. Conservation Genetics, DOI 10.1007/s10592-009-9947-4.Olson, D., Bissonette, J., Cramer, P., Green, A., Davis, S. (2014). Monitoring Wildlife-Vehicle Collisions in the Information Age: How Smartphones CAn Improve Data Colletion. PLoS One 9(6): e98613

Orlowski, G. And Nowak, L. (2004) Road mortality of hedgehogs Erinaceus spp. In farmland in lower Silesia. Polish Journal of Ecology, Vol. 52, 377-382.

Palmeirim, J.M. (1990). Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. The University of Kansas. Museum of Natural History, 82: 48pp.

Palmeirim, J.M., Rodigues, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de biologia e conservação da natureza (SNPRCN) 8: 165pp.

Palomares, F. & T.M. Caro (1999). Interspecific killing among Mammalian Carnivores. The American Naturalist, 153 (5): 492-508.st, 153 (5): 492-508.

Paupério, J.; Monterroso, P., Rebelo, H., Moreira, P., Castro, D., Silva, A. & Alves, P.C.,2008. Avaliação do estado atual do conhecimento dos mamíferos no Parque Natural do Douro Internacional. Relatório Final. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO/ICETA-UP) / Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade / Parque Natural do Douro Internacional (ICNB/PNDI). Vairão.31 pp. + 6 Anexos

Pellerin, M., Said, S., Gaillard, J-M. (2008). Roe Deer *Capreolus capreolus* home-range size estimated from VHF and GPS data. Wildlife Biology 14(1) : 101-110.

Petronillo JMS, Dias CMM (2005) Impact of two forest roads upon wildlife after a road pavement change in a coastal area in the center of Portugal. Wildlife Biology in Practice 1:128-139

Pimenta, V., Barroso, I., Álvares, F., Correia, J., Ferrão da Costa, G., Moreira, L., Nascimento, J., Petrucci-Fonseca, F., Roque, S. & E. Santos (2005). *Situação populacional do Lobo em Portugal: Resultados do Censo Nacional 2002/2003*. Relatório Técnico. Instituto da Conservação da Natureza /Grupo Lobo (EDS.), 158 pp.

Piñero, J. (2002). Mamíferos carnívoros ibéricos. (2 ed.). Lynx Edicions

Pita,R., Beja, P., Mira, A. (2007) Spatial population structure of the Cabrera vole in Mediterranean farmland: The relative role of patch and matrix effects. Biological Conservation 134, 383-392.

Pita, R., Mira, A., Beja, P. (2006) Conserving the Cabrera vole *Microtus cabrerae, in intensively used Mediterranean landscapes. Agriculture, ecosystems and environment 115 1-5.*

Primack, R. B. (2006). Essentials of Conservation Biology pp. 41-51, 177-196, 215-240, 245-269. Sinauer

Associates: Sunderland, Massachusetts.

Putman, R.J. (1984). Facts from faeces, Mammal Review, 14: 79-97.

R Development Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Rainho, A. (Coord.) (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal. 96pp.

Rainho, A., Rodrigues, L., Bicho, S., Franco, C., Palmeirim, J.M. (1998). Morcegos das áreas protegidas portuguesas. Estudos de biologia e conservação da natureza (ICN) 26: 118pp.

Ratton, P., Secco, H.,. Rosa, C. (2014) Carcass permanency time and its implications to the roadkill data. Journal of Wildlife Research DOI 10.1007/s10344-014-0798-z

Redondo, J.L., Redondo, G.L. (1991). Aproximacion a los primeros resultados globales provisionales del PMVC. Jornadas Mortalidad Vertebrados en Carreteras.

Reed, J. E., Baker, R. J., Ballard, W. B., Kelly, B.T. (2004). Differentiating Mexican gray wolf and coyote scats using DNA analysis. *Wild. Soc. Bull.,* 32, 685-692.

Reynolds, J.C. & Aebischer, N.J. (1991). Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Review*, 21(3): 97-122.

Rivas-Martínez S., Díaz T., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M. & Penas P. (2002) Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica 15(1-2): 5-922

Robbins, C. (1981) Effect os time of day on bird activity. Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in avian Biology 6: 275-286.

Román J (2003) Rata de agua, Arvicola sapidus Miller, 1908. Galemys 15:55–59

Roque, S., Álvares, F., Petrucci-Fonseca, F. (2001) Utilización Espacio-Temporal y Hábitos Alimentarios de Un Grupo Reproductor de Lobos en el Nordeste de Portugal. Galemys 13 : 179-198.

Russo, D., Jones, G. (2003). Use of foraging area by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. Ecography. 26: 197-209.

Russo, D. and Jones, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology 258: 91-103.

Russo, D., Cistrone, L. and Jones, G. (2005). Spatial and temporal patterns of roost use by tree-dwelling barbastelle bats Barbastella barbastellus. Ecography 28: 769-776.

Sadlier, L., Webbon, C., Baker, P. & Harris, S. (2004) Methods for monitoring red foxes Vulpes vulpes and badgers Meles meles: are field signs the answer? Mammal Review, 34, 75-98.

Santos, S., Simões, M., Mathias, M., Mira A. (2006)Vegetation analysis in Colonies of na endangered rodent, the Cabrera vole (*Microtus cabrerae*), in Southern Portugal. Ecological Research 21 197-207.

Santos SM, Carvalho F, Mira A (2011) How Long Do the Dead Survive on the Road? Carcass Persistence Probability and Implications for Road-Kill Monitoring Surveys. PLoS ONE 6(9): e25383

Sarmento, P., Cruz, J., Eira, C. & Fonseca, C. (2009). Evaluation of camera trapping for estimating red fox abundance. Journal of Wildlife Management 73(7): 1207-1212.

Sarmento, P., Cruz, J., Eira, C. & Fonseca, C. (2009). Evaluation of camera trapping for estimating red fox abundance. Journal of Wildlife Management 73(7): 1207-1212.

Saunders, G., MCLeod, S. (2009) Predicting home range size from the body mass or population densities of feral pigs, *Sus scrofa* (Artiodactyla: Suidae). Australian Journal of Ecology. 24 (5): 538-543

Segurado P (2000). Modelação da distribuição e da abundância local do cágado-mediterrânico (Mauremis leprosa) e do Cágado-de-carapaça-estriada (Emys orbicularis) em Portugal. Dissertação apresentada para obtenção de grau de Mestre. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Seiler, A. (2001) Ecological effects of roads. A *review.* Introductory Research Essay. Department of Conservation Biology.Swedish University of Agricuktural Sciences.

Séquin, E., Jaeger M., Brussard, P., Barret, R. (2004) Wariness of coyotes to camera traps relative to social atatus and territory boundaries. Canadian Journal of zoology 81: 2015-2025.

Séquin, E., Jaeger M., Brussard, P., Barret, R. (2004) Wariness of coyotes to camera traps relative to social atatus and territory boundaries. Canadian Journal of zoology 81: 2015-2025.

Silveira, L., Jácomo, A., Alexandre, J., Diniz-Filho, F. (2002) Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. Biological Conservation 114: 351-355.

Silveira, L., Jácomo, A., Alexandre, J., Diniz-Filho, F. (2002) Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. Biological Conservation 114: 351-355.

Sociedade Portuguesa de Botânica. (2012) Flora-on. http://www.flora-on.pt/

Stahl, P., Artois, M. & Aubert, M. F. A. (1988) Organisation spatiale et déplacements des chats forestiers adultes (Felis silvestris, Schreber, 1777) en Lorraine. Rev.Ecol., 43, 113-132.

Teerink J. 1991. Hair of West-European Mammals. Atlas and identification key. Cambridge university press, cambridge: 1-244.

Trolle, M. (2003) mammal survey in the southeastern Pantanal, Brazil. Biodiversity and Conservation 12: 823-836

Valdés, B., Talavera, S. & Fernández-Galiano, E. (1987) Flora vascular de Andalucía Occidental. Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente (FEPMA Ketres Editora S.A.). Barcelona.

Verner, J. (1988) Optimazing the duration of point counts for monitoring trends in bir populations. Res. Note PSW, Berkeley, CA.: Pacific Southwest Forest And Range Experimental Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

Vercayie, D. and Herremans, M. (2015). Citizen science and smartphones take roadkill monitoring to the next level. in: Seiler A, Helldin J-O (Eds) Proceedings of IENE 2014 International Conference on Ecology and TRansportation, Malmö, Sweden. IENE 2014. Nature Conservation 11: 29-40.

Vitt, l., Caldwell, J. (2009) Herptology, An introductiory Biology of Anphibians and Reptiles. Academic Press. 3rd Edition.

Wells, K. (2007) The ecology and Behavior of Amphibians. The Chicago University Press. Chicagio and London 1º edition.

Williams, C., Singh, B. (1956) an investigation into the possible effects of moonlight on the activity of insects in the field. Proceedings of the Royal Entomological Society of London. (31): 135-144

Wilson, G. & Delahay, R. (2001) A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. Wildlife Research, 28, 151-164.

Wilson, G. & Delahay, R. (2001) A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. Wildlife Research, 28, 151-164.

Yanes M, Velasco J, Suárez F (1995) Permeability of roads e railways to vertebrates: the importance of culverts. Biological Conservation 71: 217-222

Zar, J. H. (1999) Biostatistical Analysis, Prentice Hall, New Jersey.

ANEXO II

CARTOGRAFIA – PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

A – FLORA E VEGETAÇÃO

B – PASSAGENS

C – TRANSECTOS FAUNA

D – QUIRÓPTEROS

E – RATO-DE-CABRERA

ANEXO III

INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS

Tabela AIII.1 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 1.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																	
		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T1.6	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	T2.6	T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T3.5	Nº de presenças
Apiaceae	*Anthriscus caucalis*				1			1	2			+							4
	Foeniculum vulgare	r	r				1												3
	Eryngium campestre		r																1
	Eryngium tenue	r																	1
	Oenanthe crocata					2													1
	Thapsia villosa			r															1
Araceae	*Arum italicum*				+	+													2
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius*		r			r													2
	Muscari comosum	+	+																2
	Urginea maritima								r	r									2
Aspleniaceae	*Asplenium onopteris*											r							1
Asteraceae	*Calendula arvensis*	1	1	1		+						+							5
	Senecio sylvaticus												+	+		+	r	r	5
	Carduus tenuiflorus				r		r						+						3
	Leontodon taraxacoides	+	+				+												3
	Taraxacum officinale										+		+	+					3
	Coleosthepus myconis	1	1																2
	Crepis vesicaria		+				r												2
	Hypochaeris glabra								+	r									2
	Senecio lividus							+				+							2
	Chamaemelum mixtum	+																	1
	Cnicus benedictus		r																1
	Galactites tomentosa							+											**1**
	Scolymus hispanicus													+					1
	Senecio vulgaris			r															1
	Sonchus asper								r										1
Betulaceae	*Alnus glutinosa*				5	5													2
Boraginaceae	*Myosotis discolor*										r	+	r						3

Tabela AIII.1 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 1.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																	
		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T1.6	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	T2.6	T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T3.5	Nº de presenças
Boraginaceae	*Echium plantagineum*	r																	1
	Echium rosulatum																	+	1
	Myosotis secunda									+									1
Brassicaceae	*Brassica barrelieri*	+		+			1	+	r	r		r	+						8
	Teesdalia nudicaulis			+						+		+		+	+		+		6
	Eruca vesicaria		+				r						r	r					4
	Scandix pecten-veneris		+			+													2
Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum*		+	+			+									r			4
	Spergula arvensis	+			r														2
	Stellaria holostea				+			+											2
	Herniaria scabrida																r		1
	Moenchia erecta			r															1
	Paronychia argentea	+																	1
	Scleranthus annuus													r					1
	Spergula morisonii			r															1
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*								1	1		1	2			1			5
	Cistus ladanifer													3		+	2	2	4
	Halimium alyssoides													1					1
Crassulaceae	*Umbilicus rupestris*							+	+			+	+						4
	Sedum hirsutum							+											1
Cupressaceae	*Juniperus oxycedrus*							1	2		2	1							4
Equisetaceae	*Equisetum ramosissimum*					r													1
Ericaceae	*Erica australis*																+		1
Euphorbiaceae	*Euphorbia exigua*			r						+			+						3
	Euphorbia oxyphylla			+		r			r										3
	Mercurialis ambigua											+							1
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*							2	2	3	2	2	3						6
	Trifolium tomentosum		+	r	+		1					+						r	6

Tabela AIII.1 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 1.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																	
		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T1.6	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	T2.6	T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T3.5	Nº de presenças
Fabaceae	*Cytisus striatus*													2	5	1	1	1	5
	Lupinus angustifolius		+		r		r												3
	Ornithopus compressus	+		+												1			3
	Vicia disperma	+		r									+						3
	Lathyrus sphaericus					r						+							2
	Medicago minima	+			+														2
	Pterospartum tridentatum																+	1	2
	Adenocarpus complicatus																+		1
	Retama sphaerocarpa		2																1
	Trifolium arvense	2																	1
Fagaceae	*Quercus suber*							3	4	2	1	2	3			4			7
	Quercus ilex									1	1	1	2						4
	Castanea sativa													2	1				2
	Quercus faginea															2			1
Geraniaceae	*Erodium cicutarium*									+	r	+	+						4
	Geranium molle	+	+		r			1											4
	Geranium robertianum				+				1			+							3
	Erodium botrys			r															1
	Erodium moschatum						+												1
	Geranium dissectum	+																	1
	Geranium lucidum					+													1
Hypericaceae	*Hypericum humifusum*		+						r			r						+	4
Juncaceae	*Juncus effusus*					r				+									2
Lamiaceae	*Lavandula pedunculata*		2	1				+	1	2	2		1	2	1		1	+	11
	Stachys arvensis	+						+	+			+							4
	Thymus mastichinia		1	r								1							3
	Lamium amplexicaule												+						1
	Salvia verbenaca	+																	1

Tabela AIII.1 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 1.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																	
		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T1.6	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	T2.6	T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T3.5	Nº de presenças
Malvaceae	*Malva tournefortiana*				1														1
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*				1	1													2
	Olea europaea	3		3															2
Orobanchaceae	*Orobanche rapum-genistae*										r								1
Papaveraceae	*Fumaria muralis*			r	r	+			+		+	+							6
	Chelidonium majus				2	2													2
	Papaver rhoeas	+					r												2
	Fumaria densiflora							1											1
Plantaginaceae	*Digitalis thapsi*							r			r								2
	Linaria amethystea			+			r												2
	Anarrhinum duriminium												+						1
	Plantago coronopus	+																	1
	Plantago lanceolata																	+	1
	Platicapnus spicata			r															1
	Veronica arvensis					r													1
Poaceae	*Bromus hordeaceus*	2	2	+	2														4
	Avena sterilis	1	+						r										3
	Dactylis glomerata							+	+			+							3
	Briza maxima															+	+		2
	Arundo donax				2														1
	Briza minima								r										1
	Cynosurus echinatus															+			1
	Cynosurus effusus														+				1
	Poa bulbosa											+							1
Polygonaceae	*Rumex acetosella*			2			+	+	+		+		+						6
	Rumex acetosa					r													1
	Rumex bucephalophorus	1																	1
	Rumex induratus						r												1

Tabela AIII.1 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 1.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																	
		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T1.6	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	T2.6	T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T3.5	Nº de presenças
Primulaceae	*Anagallis arvensis*	r																	1
Ranunculaceae	*Ranunculus olissiponensis*							r	r	r		+							4
	Ranunculus paludosus		r	+															2
Rosaceae	*Rubus ulmifolius*				1	2				1	+		+		1				6
	Sanguisorba verrucosa		+						+	1	+	+							5
	Crataegus monogyna					1													1
	Rosa corymbifera									+									1
	Sanguisorba minor			+															1
Rubiaceae	*Galium aparine*				1	+	r	2	r			+							6
	Sherardia arvensis	+	+	+			+												4
	Galium parisiense					+									r		r		3
Salicaceae	*Populus nigra*					3													1
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*							+		1		1	1				+		5
Urticaceae	*Urtica dioica*				+	1													2
	Parietaria judaica				+														1
Valerianaceae	*Valerianella coronata*								r		+								2
Violaceae	*Viola kitaibeliana*	+		r			+			r	r	+			+	r			8
Vitaceae	*Vitis vinifera*						2												1
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus serotinus*		1																1

Tabela AIII.2 – Espécies com maior frequência nos transeptos (T1-T3) do Lote 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																
		T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T1.6	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	T2.6	T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T3.5	Nº de presenças
Asteraceae	*Calendula arvensis*	1	1	1		+						+							5
	Senecio sylvaticus												+	+		+	r	r	5
Brassicaceae	*Brassica barrelieri*	+		+			1	+	r	r		r	+						8
	Teesdalia nudicaulis			+						+		+		+	+		+		6
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*								1	1		1	2			1			5
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*							2	2	3	2	2	3						6
	Cytisus striatus													2	5	1	1	1	5
	Trifolium tomentosum		+	r	+		1					+						r	6
Fagaceae	*Quercus suber*							3	4	2	1	2	3			4			7
Lamiaceae	*Lavandula pedunculata*		2	1				+	1	2	2		1	2	1		1	+	11
Papaveraceae	*Fumaria muralis*			r	r	+			+		+	+							6
Polygonaceae	*Rumex acetosella*			2			+	+	+		+		+						6
Rosaceae	*Rubus ulmifolius*				1	2				1	+		+		1				6
Rubiaceae	*Galium aparine*				1	+	r	2	r			+							6
Violaceae	*Viola kitaibeliana*	+		r			+			r	r	+			+	r			8

Tabela AIII.3 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 3.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus*											1									1
	Pistacia terenbinthus						2	1			1										3
Apiaceae	*Anthriscus caucalis*			r										1	r			+	+		5
	Eryngium campestre							+													1
	Foeniculum vulgare						2	r	1								1		1	2	6
	Oenanthe crocata														1	2	2	1			4
	Thapsia villosa					r															1
Araceae	*Arum italicum*		+											+	+		+				4
Aristolochiaceae	*Aristholochia paucinervis*				r																1
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius*			r		+								+	+			1		+	6
	Asparagus aphyllus							1	+	+											3
	Muscari negletum												+					r			2
	Urginea maritima																			r	1
Asteraceae	*Calendula arvensis*	+	+	+	+	+							+		r	r			+	r	10
	Carduus tenuiflorus										+	+			2	1		1			5
	Chondrilla juncea								r												1
	Coleostephus myconis					+															1
	Crepis vesicaria																			r	1
	Galactites tormentosa			+								+									2
	Helichrysum stoechas											1									1
	Leontodon taraxacoides			+				r									+	r	+		5
	Logfia minima									r											1
	Scolymus hispanicus							+				1									2
	Senecio lividus				+	r															2
	Senecio vulgaris		+	+									+	+		r	r	+			7
	Shonchus asper													r			r			r	3
	Taraxacum officinale												+								1
Boraginaceae	*Echium plantagineum*												1				+				2

Tabela AIII.3 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 3.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																		
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Boraginaceae	*Myosotis discolor*				+	+										r					3
Brassicaceae	*Brassica barrelieri*			+									1			1	2	+	+		6
	Capsella bursa pastoris												2								1
	Eruca vesicaria					r			+	+				+	+			+	r		7
	Erysimum linifolium													r					r	+	3
	Teesdalia coronopifolia			+																	1
Caryophyllaceae	*Cerastium fontanum*															r		+			2
	Cerastium glomeratum			1																r	2
	Silene latifolia													1	+				+		3
	Spergula arvensis			+																	1
	Stellaria holostea			+												r		+			3
Cistaceae	*Halimium lasianthum*					+					1										2
	Cistus psilosepalus				r	1	2										+				4
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*									1				+							2
Cucurbitaceae	*Bryonia dioica*													+							1
Cupressaceae	*Juniperus oxycedrus*	1			1	2	1				3	2									6
Cyperaceae	*Scirpoides holoschoenus*																2	3		1	3
	Cyperus eragrostis												3		1						2
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*														r						1
Euphorbiaceae	*Euphorbia oxyphylla*												+								1
	Merculiaris ambigua																		r		1
Fabaceae	*Adenocarpus lainzii*	2	1		1	1															4
	Cytisus multiflorus	1			1	1													4	3	5
	Hymenocarpos lotoides					+															1
	Lathyrus sphaericus				r	+															2
	Lupinus angustifolius																r				1
	Medicago minima		+										+								2
	Ononis spinosa											r									1

Tabela AIII.3 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 3.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																		
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Fabaceae	*Ornithopus compressus*			1																	1
	Ornithopus sp.															+	+				2
	Retama sphaerocarpa	1			2	3		2		+											5
	Trifolium arvense	+	+	+	+	+	+		+				+			+	r	+		r	12
	Trifolium angustifolium		+							1											2
	Trifolium dubium						+														1
	Trifolium nigrescens										r	+									2
	Trifolium stellatum										+										1
	Ulex europaeus		1																		1
	Vicia disperma			+	r				+		+		1	1	+	+	+	+		+	11
Fagaceae	*Quercus robur*										+										1
	Quercus ilex						+				+								2	3	4
	Quercus suber	1			2	2	1				2	1									6
Geraniaceae	*Erodium botrys*															+		1			2
	Erodium cicutarium			+									+				+				3
	Erodium moschatum												1								1
	Geranium lucidum																+				1
	Geranium molle													1		+		+		+	4
	Geranium robertianum		+	r	r									+							4
Hypericaceae	*Hypericum perforatum*								+												1
Juncaceae	*Juncus effusus*													1	1	1	+		+		5
Lamiaceae	*Calamintha nepeta*								+	+											2
	Origanum vulgare									+											1
	Lamium maculatum													+	+	+	+				4
	Lamium purpureum			+					+							+					3
	Lavandula pedunculata	2	1		4	2	2	1			2	3							2		9
	Mentha cervina															1					1
	Stachys arvensis			+																	1

Tabela AIII.3 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 3.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Lamiaceae	*Thymus mastichinia*																			1	1
Malvaceae	*Malva tournefortiana*			+										+							2
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*																3				1
	Olea europaea	+	2	3	2	2		2	2	4			3								9
Orobanchaceae	*Orobanche rapum-genistae*					+															1
Papaveraceae	*Fumaria densiflora*													r	+	r			+		4
	Fumaria muralis	+															+				2
	Papaver rhoeas		+	+																	2
	Platycapnos spicata			r										+							2
Plantaginaceae	*Linaria amethystea*					+															1
	Linaria elegans																+			+	2
	Plantago lanceolata					+						+	1			1		1			5
	Veronica cymbalaria																r				1
Poaceae	*Arundo donax*														1				1		2
	Avena barbata											+									1
	Bromus diandrus	+									+	+									3
	Bromus hordeaceus												2			2		2			3
	Bromus tectorum													3	4						2
	Dactylis glomerata		+				r	r				+									4
	Holcus lanatus										+										1
	Holcus mollis								+	+											2
	Hordeum lepurinum												+						+		2
Polygonaceae	*Rumex acetosa*								+	+						1					3
	Rumex acetosella			+													+	1			3
	Rumex induratus																1				1
Primulaceae	*Anagallis arvensis*	+				+					r										3
	Asterolinon linum-stellatum					+															1
Ranunculaceae	*Ranunculus omiophyllus*															1	1	1			3

Tabela AIII.3 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 3.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																		
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Ranunculaceae	*Ranunculus ollissiponensis*				+	r										1		1		+	5
	Ranunculus peltatus															2	2	2	+		4
Rosaceae	*Crataegus monogyna*																			+	1
	Cydonia oblonga														3	1					2
	Pyrus cordata													+							1
	Prunus amygdalus														2						1
	Prunus domestica		+		1	1		1			2										5
	Rosa pouzinii													1						+	2
	Rubus ulmifolius													2	2	2	2	2	2	2	7
	Sanguisorba minor								r			+									2
	Sanguisorba verrucosa				r														+		2
Rubiaceae	*Galium aparine*										+			+	1	+	r	1	+		7
	Sherardia arvensis	+	+	+	+	1														r	6
Rutaceae	*Ruta montana*										+									1	2
Salicaceae	*Populus nigra*													4	3		1	3			4
	Salix salvifolia															2		2			2
Scrophulariaceae	*Parentucellia latifolia*																	r			1
	Parentucellia viscosa							r													1
	Scrophularia scorodonia													+			1				2
Solanaceae	*Datura stramonium*														+						1
	Solanum nigrum			+									+	+							3
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*		+		r		+							+					1		5
Urticaceae	*Urtica dioica*								1					2		+	+	+			5
Violaceae	*Viola arvensis*													+							1
	Viola kitaibeliana			+									+						r		3
Vitaceae	*Vitis vinifera*						1		3	2											3

Tabela AIII.4 – Espécies com maior frequência nos transeptos (T1-T4) do Lote 3

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																		
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Asteraceae	*Calendula arvensis*	+	+	+	+	+							+		r	r			+	r	10
	Senecio vulgaris		+	+									+	+		r	r	+			7
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius*			r		+								+	+			1		+	6
Apiaceae	*Foeniculum vulgare*						2	r	1								1		1	2	6
Brassicaceae	*Eruca vesicaria*					r			+	+				+	+			+	r		7
	Brassica barrelieri			+									1			1	2	+	+		6
Cupressaceae	*Juniperus oxycedrus*	1			1	2	1				3	2									6
Fabaceae	*Vicia disperma*			+	r				+		+		1	1	+	+	+	+		+	11
	Trifolium arvense	+	+	+	+	+	+		+				+			+	r	+		r	12
Fagaceae	*Quercus suber*	1			2	2	1				2	1									6
Lamiaceae	*Lavandula pedunculata*	2	1		4	2	2	1			2	3							2		9
Oleaceae	*Olea europaea*	+	2	3	2	2		2	2	4			3								9
Rosaceae	*Rubus ulmifolius*													2	2	2	2	2	2	2	7
Rubiaceae	*Galium aparine*										+			+	1	+	r	1	+		7
	Sherardia arvensis	+	+	+	+	1														r	6

Tabela AIII.5 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																				
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Apiceae	*Anthriscus caucalis*									r												1
	Thapsia villosa			r									1							1		3
Aristolochiaceae	*Aristolochia paucinervis*			r																		1
Asparagaceae	*Muscari negletum*					+																1
	Ornithogalum concinnum	+					r		+													3
Asteraceae	*Calendula arvensis*																		+		r	2
	Chamaemelum fuscatum						+															1
	Coleostephus myconis																1					1
	Hypochaeris glabra						+															1
	Leontodon taraxacoides					+	+					+							+	+		5
	Logfia minima					+	+					r								+		4
	Senecio lividus									r								+	r	+	+	5
	Senecio vulgaris					r	r					+					+		r			5
	Taraxacum officinale																	1				1
Boraginaceae	*Echium rosulatum*						r										+					2
	Myosotis discolor	r			+	r											+					4
Brassicaceae	*Brassica barrelieri*				r	r			r			+	+	1	+		2	+	+	+	+	12
	Capsella bursa-pastoris																+		+			2
	Eruca vesicaria					r	+	r									+	+		+	+	7
	Teesdalia nudicaulis		+				+		+		r											4
Campanulaceae	*Jasione montana*		+	+			+															3
Caryophyllaceae	*Cerastium brachypetalum*				r			+										+				3
	Cerastium fontanum																+					1
	Cerastium glomeratum						+					+								+	+	4
	Dianthus lusitanicus						1															1
	Paronychia argentea																			r		1
	Silene latifolia									+												1
	Spergula arvensis				r	+	+		+			r					+	1				7

Tabela AIII.5 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																				
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Caryophyllaceae	*Spergularia purpurea*						+					+										2
	Stellaria neglecta												r	+	+							3
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*										1	1	2		2							4
	Halimium alyssoides															1						1
	Halimium ocymoides										1											1
	Tuberaria guttata			+	+																	2
Crassulaceae	*Sedum arenarium*						r		+	r												3
	Umbilicus rupestris		1	r					+	+									1		1	6
Euphorbiaceae	*Euphorbia segetalis*									+												1
Fabaceae	*Adenocarpus lainzii*								2													1
	Bituminaria bituminosa											r										1
	Cytisus multiflorus	4	4	4	1		3		4	3									3	3		9
	Cytisus striatus										1		2		3	1						4
	Lupinus angustifolius						r						+	+			1	r			r	6
	Medicago polymorpha																				1	1
	Ornithopus compressus						+					+	+	1	+		1	+		+		8
	Trifolium arvense							+						+							1	3
	Vicia sativa							r							+		1					3
Fagaceae	*Quercus pyrenaica*									3												1
	Quercus robur															2						1
	Quercus rotundifolia								1													1
	Quercus suber		2						+	+							+					4
Geraniaceae	*Erodium botrys*					+													+	+		3
	Erodium cicutarium												+		r							2
	Erodium moschatum																1		+			2
	Geranium robertianum									+		r			+							3
Hypericaceae	*Hypericum humifusum*		r									r										2
Juncaceae	*Juncus effusus*													r						1		2

Tabela AIII.5 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Lamiaceae	*Ajuga reptans*					1	+	1														3
	Lamium amplexicaule							r										+	+	+	+	5
	Lamium purpureum				r				r												2	3
	Lavandula pedunculata	1			4	1													1			4
	Mentha suaveolens							+														1
	Stachys arvensis																					0
	Teucrium scorodonia															1						1
Orobanchaceae	*Orobanche rapum-genistae*									+									+			2
	Parentucellia latifolia			r		+											r			+		4
Papaveraceae	*Fumaria muralis*		+	+			1	r	+								+	+	+	+	+	10
	Papaver rhoeas																r	r		+		3
Pinaceae	*Cedrus sp.*											1										1
	Pinus pinaster										5	1	1			3			+			5
Plantaginaceae	*Digitalis thapsi*	1	1				1		1	+									1	1		7
	Linaria spartea	+		r	+														+			4
	Plantago coronopus					1																1
	Plantago lanceolata							+														1
	Veronica arvensis																+					1
Plumbaginaceae	*Armeria transmontana*			+																		1
Poaceae	*Festuca paniculata*																2	2				2
	Lolium perenne																3					1
	Agrostis truncatula						+															1
	Avena barbata				+				+	2								3				4
	Briza maxima																				+	1
	Bromus tectorum																1	+		+		3
	Stipa capensis					3			3	3												3
Polygonaceae	*Rumex acetosella*	+					+		r	1							1		+			6
Primulaceae	*Asterolinon linum-stellatum*	r																				1

Tabela AIII.5 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Ranunculaceae	*Ranunculus adscendens*		+	+				r														3
	Ranunculus olissiponensis	+																				1
Rosaceae	*Prunus spinosa*													3							+	2
	Rubus ulmifolius	2								+				1	2			1		+	1	7
	Sanguisorba verrucosa	+		+	+				r				r		+				+	r		8
Rubiaceae	*Galium decipiens*	r	1					+											1		+	5
Salicaceae	*Salix atrocinerea*																1			1		2
Scrophulariaceae	*Verbascum thapsus*																			2		1
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*			2																		1
Violaceae	*Viola arvensis*																		+			1
	Viola kitaibeliana									+							r			+	+	4

Tabela AIII.6 – Espécies com maior frequência nos transeptos (T1-T4) do Lote 4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T4.A	T4.B	T4.C	T4.D	T4.E	Nº de presenças
Asteraceae	*Leontodon taraxacoides*					+	+					+							+	+		5
	Senecio lividus									r								+	r	+	+	5
	Senecio vulgaris					r	r					+					+		r			5
Brassicaceae	*Brassica barrelieri*				r	r			r			+	+	1	+		2	+	+	+	+	12
	Eruca vesicaria					r	+	r									+	+		+	+	7
Caryophyllaceae	*Spergula arvensis*				r	+	+		+			r					+	1				7
Crassulaceae	*Umbilicus rupestris*		1	r					+	+									1		1	6
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*	4	4	4	1		3		4	3									3	3		9
	Ornithopus compressus						+					+	+	1	+		1	+		+		8
	Lupinus angustifolius						r						+	+			1	r			r	6
Papaveraceae	*Fumaria muralis*		+	+			1	r	+								+	+	+	+	+	10
Plantaginaceae	*Digitalis thapsi*	1	1				1		1	+									1	1		7
Polygonaceae	*Rumex acetosella*	+					+		r	1							1		+			6
Rosaceae	*Rubus ulmifolius*	2								+				1	2			1		+	1	7
	Sanguisorba verrucosa	+		+	+				r				r		+				+	r		8

Tabela AIII.7 - Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 5

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T1.F	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T3.G	T3.H	Nº de presenças
Amaranthaceae	*Arum italicum*	+	+				1															3
	Oenanthe crocata					2	2															2
	Parietaria judaica					1																1
	Thapsia villosa		1							1	1							r				4
Apiaceae	*Angelica major*	2																				1
Araliaceae	*Hedera helix*	2																				1
Aristolochiaceae	*Aristolochia paucinervis*	+																				1
Asparagaceae	*Asplenium trichomanes*	+																				1
	Hyancinthoides hispanica		+																			1
	Ruscus aculeatus	2	2																			2
Asteraceae	*Cirsium vulgare*			+																		1
	Taraxacum officinale			+																		1
	Andryala integrifolia			r				+														2
	Calendula arvensis											r					+		+			3
	Carduus tenuiflorus	1																				1
	Chamaemelum fuscatum																				+	1
	Chamaemelum mixtum																			2		1
	Cnicus benedictus								1													1
	Coleostephus myconis													+	1		+					3
	Conyza albida			+		+																2
	Echium rosulatum														r					r		2
	Leontodon taraxacoides	+		1		+		+	+	r	+	+	1	+	1	1	+	+	1	1	+	17
	Logfia minima							r	r		+						+				+	5
	Myosotis discolor		+						r		r	r		+		+	+					7
	Senecio lividus	r	+	r													r	r	+			6
	Senecio vulgaris								+		r	r		+	+		+			1	r	8
	Sonchus asper					r																1
Brassicaceae	*Brassica barrelieri*								+		r	+	+	+	2		+				2	8

Tabela AIII.7 - Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 5

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T1.F	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T3.G	T3.H	Nº de presenças
Brassicaceae	*Capsella bursa pastoris*					r																1
	Eruca vesicaria							+				+		r	+	r	r		r	1	+	9
	Teesdalia coronopifolia																					0
	Teesdalia nudicaulis													+		+	+		+			4
Campanulaceae	*Jasione montana*		+	1																		2
Caprifoliaceae	*Cerastium glomeratum*					+	+		+			+		1			+			1	+	8
	Lonicera sp.	+								1						1						3
	Sambucus nigra	2					+															2
	Scleranthus annus											r										1
	Spergula arvensis																			2		1
	Spergularia purpurea								r			r										2
	Stellaria graminea	r					+															2
	Stellaria media								r			r										2
	Stellaria negleta		r																			1
Caryophyllaceae	*Silene vulgaris*	+																				1
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*		r	1																		2
	Halimium alyssoides																	1				1
Crassulaceae	*Sedum arenarium*															+	+					2
	Umbilicus rupestris	+					+									+				r		4
Cyperaceae	*Carex divisa*		+																			1
Dennstaedtiacae	*Pteridium aquilinum*	r								+								r				3
Dioscoreaceae	*Tamus communis*	+																				1
Ericaceae	*Erica sp.*									1												1
Fabaceae	*Acacia dealbata*			4															3			2
	Cytisus multiflorus			2				2	2		3					4	3	2	3			8
	Cytisus striatus		2		5					2						3		2	2			6
	Genista falcata		1																			1
	Lupinus angustifolius			+				+				r	r								1	5

Tabela AIII.7 - Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 5

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T1.F	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T3.G	T3.H	Nº de presenças
Fabaceae	*Lotus pedunculatus*		+																			1
	Medicago polymorpha														+							1
	Ornithopus compressus			+				+			+	+	+					1	+	+	+	9
	Trifolium arvense		+			+		1				+	+	2	+							7
	Trifolium repens							1													2	2
Fagaceae	*Quercus faginea*	3	4				1															3
	Quercus pyrenaica	1	1		r											2	1					5
	Quercus rotundifolia									1	1							r				3
Geraniaceae	*Erodium botrys*	+																				1
	Erodium cicutarium															+	1					2
	Erodium moschatum	+												+						r		3
	Geranium lucidum	+	+		+		+									+			+			6
	Geranium molle								r													1
	Geranium robertianum	+																+				2
Juncaceae	*Juncus effusus*					1																1
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule*						+												+			2
	Lamium maculatum	1					+															2
	Lamium purpureum	+				r	+							r		+			+			6
	Lavandula pedunculata									1	1							1	+			4
	Mentha suaveolens					1	1															2
	Rosmarinus officinalis							1														1
	Stachys arvensis								+		r	r										3
	Origanum vulgare		+																			1
Malvaceae	*Malva tournefortiana*		r																			1
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	1			1		3															3
	Olea europaea				1													1		3		3
Orobanchaceae	*Orobanche rapum-genistae*		+																			1
Papaveraceae	*Chelidonium majus*	+																				1

Tabela AIII.7 - Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 5

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T1.F	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T3.G	T3.H	Nº de presenças
Papaveraceae	*Fumaria muralis*															+	r		r		+	4
	Fumaria reuteri									r												1
Pinaceae	*Pinus pinaster*			r						5	4							5	4			5
Plantaginaceae	*Digitalis purpurea*	1		1													r					3
	Digitalis thapsi			1	r																	2
	Plantago coronopus			r																		1
	Plantago lanceolata					+								r	1							3
	Veronica arvensis																		r	r		2
Poaceae	*Briza maxima*			1																		1
	Bromus hordeaceus	+		2			+															3
	Dactylis glomerata		r																			1
Polygonaceae	*Rumex acetosa*					1	1															2
	Rumex acetosella	+							+		+		+	+	+		+		1	r		9
Primulaceae	*Asterolinon linum-stellatum*								r													1
Ranunculaceae	*Ranunculus adscendens*						1															1
	Ranunculus olissiponensis		r																			1
Rosaceae	*Cydonia oblonga*						+															1
	Crataegus monogyna	2	2		1					1												4
	Prunus avium	+			1		+															3
	Rubus ulmifolius	+	1	1	1		1			2	1					2	1					9
	Sanguisorba minor										+											1
	Sanguisorba verrucosa															+	+	+	+			4
Rubiaceae	*Galium aparine*	+	+				+												+			4
	Galium decipiens								r					r	r	+						4
Salicaceae	*Salix atrocinerea*						+															1
Saxifragaceae	*Saxifraga granulata*		+																			1
Scrophulariaceae	*Scrophularia scorodonia*	+																				1
	Verbascum virgatum					1																1

Tabela AIII.7 - Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 5

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T1.F	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T3.G	T3.H	Nº de presenças
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*	1									1					1						3
Urticaceae	*Urtica dioica*					3	1															2
Violaceae	*Viola arvensis*						1															1
	Viola kitaibeliana	r														+	+		r			4
	Viola riviviana	1					1			r												3
	Vitis vinifera						+															1
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus serotinus*		r																			1

Tabela AIII.8 – Espécies com maior frequência nos transeptos (T1-T3) do Lote 5

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM																			
		T1.A	T1.B	T1.C	T1.D	T1.E	T1.F	T2.A	T2.B	T2.C	T2.D	T2.E	T2.F	T3.A	T3.B	T3.C	T3.D	T3.E	T3.F	T3.G	T3.H	Nº de presenças
Asteraceae	*Leontodon taraxacoides*	+		1		+		+	+	r	+	+	1	+	1	1	+	+	1	1	+	17
	Myosotis discolor		+						r		r	r		+		+	+					7
	Senecio vulgaris								+		r	r		+	+		+			1	r	8
	Senecio lividus	r	+	r													r	r	+			6
Brassicaceae	*Eruca vesicaria*							+				+		r	+	r	r		r	1	+	9
	Brassica barrelieri								+		r	+	+	+	2		+				2	8
Caprifoliaceae	*Cerastium glomeratum*					+	+		+			+		1			+			1	+	8
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*			2				2	2		3					4	3	2	3			8
	Cytisus striatus		2		5					2						3		2	2			6
	Ornithopus compressus			+				+			+	+	+					1	+	+	+	9
	Trifolium arvense		+			+		1				+	+	2	+							7
Geraniaceae	*Geranium lucidum*	+	+		+		+									+			+			6
Lamiaceae	*Lamium purpureum*	+				r	+							r		+			+			6
Polygonaceae	*Rumex acetosella*	+							+		+		+	+	+		+		1	r		9
Rosaceae	*Rubus ulmifolius*	+	1	1	1		1			2	1					2	1					9

Tabela AIII.9 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (P-C) do Lote 6.2

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOSDEAMOSTRAGEM						
		P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P2.2	P2.3	Nº de presenças
Amaranthaceae	*Parietaria judaica*					1		1
Amaryllidaceae	*Allium sphaerocephalon*		+		r			2
	Carumverticillatum				1			1
	Foeniculum vulgare		+	1	1	1	+	5
Apocynaceae	*Vincetoxi cumnigrum*					1		1
Asparagaceae	*Asparagus acutifolius*			r				1
	Ruscus aculeatus	+	+	+				3
Asteraceae	*Andryala integrifolia*			+				1
	Anthemis arvensis	+	+	+	+			4
	Bidens frondosa				+		+	2
	Centaurea aristata	+	+					2
	Chondrilla juncea	+						1
	Coleostephus myconis			1	1			2
	Conyza bonariensis		+				+	2
	Dittrichia graveolens				+			1
	Dittrichia viscosa	1		1				2
	Lactuca viminea		1					1
	Senecio jacobaea					1		1
	Senecio vulgaris						+	1
	Sonchus asper	r	r					2
	Xanthium strumarium				+			1
Betulaceae	*Alnus glutinosa*				3			1
Boraginaceae	*Echium plantagineum*		r	+				2
	Echium rosulatum	+			+	1	2	4
	Erysimum linifolium	+						1
Campanulaceae	*Cerastium fontanum*		+					1
	Jasione montana	+						1
Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum*		r					1
	Petrorhagia nanteuilii	r		r				2
	Petrorhagia saxifraga				+			1

Tabela AIII.9 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (P-C) do Lote 6.2

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOSDEAMOSTRAGEM						
		P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P2.2	P2.3	Nº de presenças
Caryophyllaceae	*Saponaria officinalis*	1	2	1	+	2	1	6
	Silene latifolia		r				r	2
	Spergularia purpurea				r			1
Convolvulaceae	*Calystegia sepium*		+	+				2
Crassulaceae	*Sedum arenarium*	r	+	+				3
	Sedum sediforme			1	+			2
	Umbilicus rupestris				+			1
Curcubitaceae	*Bryonia dioica*			2		1		2
Cyperaceae	*Cyperus eragrostis*			+	+			2
	Cyperus longus	+	1	+	2		+	5
	Eleocharis acicularis			1	1			2
	Scirpus holoschoenus	1			1			2
Ericaceae	*Erica arborea*		1		1			2
Fabaceae	*Acacia dealbata*			1				1
	Adenocarpus complicatus	1						1
	Cytisus striatus		1	1				2
	Cytisus multiflorus		2		+			2
	Genista hystrix	r	1					2
	Lotus pedunculatus	1						1
	Ononis spinosa	+	1					2
	Trifolium angustifolium		+					1
	Trifolium campestre		r					1
Fagaceae	*Quercus Ilex*	1	1	1				3
Geraniaceae	*Erodium moschatum*			+				1
	Geranium lucidum		+					1
	Geranium molle	+	+	+	+			4
	Geranium pusillum	+	+	+	+			4
Hypericaceae	*Hypericum undulatum*	+	+		+		+	4
Juncaceae	*Juncus effusus*	+	1					2
Lamiaceae	*Lamium purpureum*			+				1

Tabela AIII.9 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (P-C) do Lote 6.2

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOSDEAMOSTRAGEM						
		P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P2.2	P2.3	Nº de presenças
Lamiaceae	*Lavandula pedunculata*					+		1
	Lycopus europaeus	1				+	+	3
	Mentha cervina				+			1
	Mentha suaveolens			1				1
	Teucrium scorodonia		r					1
Lythraceae	*Lythrum salicaria*	1	1		3		1	4
Malvaceae	*Malva tournefortiana*		r					1
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	3	2	2	2	3	5	6
Onagraceae	*Epilobium hirsutum*			1				1
Papaveraceae	*Chelidonium majus*		r			r		2
	Fumaria muralis			+			1	2
	Papaver dubium		+					1
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*						r	1
Plantaginaceae	*Anarrhinum bellidifolium*	+	r					2
	Anarrhinum duriminium	+	r	1				3
	Digitalis purpurea	r	+	r	r			4
	Linaria spartea		r					1
	Plantago lanceolata	+	+	+	+	+		5
Plumbaginaceae	*Armeria languei*	+			r			2
Poaceae	*Arundo donax*						2	1
	Avena barbata				+			1
	Brachypodium sylvaticum			+		+	+	3
	Briza maxima	r						1
	Bromus tectorum					+	+	2
	Cynodon dactylon				1			1
	Cynosurus echinatus	+			+			2
	Dactylis glomerata					+	+	2
	Deschampsia flexuosa		2	+		1		3
	Holcus lanatus			+	+			2
	Melica ciliata				+			1

Tabela AIII.9 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (P-C) do Lote 6.2

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOSDEAMOSTRAGEM						
		P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P2.2	P2.3	Nº de presenças
Polygonaceae	*Polygonuma viculare*				+		r	2
	Rumex acetosa			1				1
	Rumex acetosella					1		1
	Rumex induratus	1	+	1				3
Primulaceae	*Anagallis arvensis*				+			1
	Lysimachia vulgaris						1	1
Ranunculaceae	*Clematis campaniflora*		+	2	1	+	+	5
	Delphinium halteratum						r	1
	Ranunculus peltatus		+		1			2
	Ranunculus omiophyllus				1			1
Resedaceae	*Reseda luteola*		+	r	+			3
Rhamnaceae	*Frangula alnus*			1		2		2
Rosaceae	*Crataegus monogyna*	1	1	1	+			4
	Rosa corymbifera		1	2	+			3
	Rubus ulmifolius		1		1	2		3
	Sanguisorba verrucosa	+						1
Rubiaceae	*Galium aparine*				+	+		2
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	2	3	2	2	4	4	6
Santalaceae	*Osyris alba*	1						1
Scrophulariaceae	*Scrophularia auriculata*	+	+	1				3
	Verbascum virgatum		r					1
Simaroubaceae	*Ailanthus altissima*	2		1				2
Solanaceae	*Solanum nigrum*	r		r				2
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*	+	+					2
Ulmaceae	*Ulmus minor*						2	1
Urticaceae	*Urtica dioica*					+	+	2

Tabela AIII.10 – Espécies com maior frequência nos transeptos (P-C) do Lote 6.2

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOSDEAMOSTRAGEM						
		P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P2.2	P2.3	Nº de presenças
Amaryllidaceae	*Foeniculum vulgare*		+	1	1	1	+	5
Asteraceae	*Anthemis arvensis*	+	+	+	+			4
Boraginaceae	*Echium rosulatum*	+			+	1	2	4
Caryophyllaceae	*Saponaria officinalis*	1	2	1	+	2	1	6
Cyperaceae	*Cyperus longus*	+	1	+	2		+	5
Geraniaceae	*Geranium molle*	+	+	+	+			4
	Geranium pusillum	+	+	+	+			4
Hypericaceae	*Hypericum undulatum*	+	+		+		+	4
Lythraceae	*Lythrum salicaria*	1	1		3		1	4
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	3	2	2	2	3	5	6
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata*	+	+	+	+	+		5
	Digitalis purpurea	r	+	r	r			4
Ranunculaceae	*Clematis campaniflora*		+	2	1	+	+	5
Rosaceae	*Crataegus monogyna*	1	1	1	+			4
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	2	3	2	2	4	4	6

Tabela AIII.11 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 9

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM									
		T1.A	T1.B	T1.C	T2.A	T2.B	T2.C	T3.A	T3.B	T3.C	Nº de presenças
Apiaceae	*Anthriscus caucalis*							r	+		2
	Scandix pecten veris							r			1
Araceae	*Lemna minor*							1			1
Asparagaceae	*Leontodon taraxacoides*								+		1
	Leontodon tuberosus							+			1
	Muscari comosum							+			1
	Senecio lividus								r		1
	Senecio vulgaris									+	1
Asteraceae	*Centaurea nigra*	+	+								2
Boraginaceae	*Echium plantagineum*							+			1
	Heliotropium europaeum					r		+			2
	Myosotis secunda									1	1
Brassicaceae	*Brassica barrelieri*						+	+	+		3
	Cardamine hirsuta	+						+		+	3
	Cerastium glomeratum					+	r	+	r		4
	Dianthus lusitanus				1		1				2
	Eruca vesicaria					r		+	+		3
	Erysimum linifolium							+			1
	Rorippa nasturtium-aquaticum		+								1
	Spergula arvensis						r				1
	Stellaria media										0
	Stellaria negleta	+	+					+		+	4
	Teesdalia nudicaulis						r				1
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*							1	2		2
	Halimium umbellatum	1	+					1			3
	Tuberaria guttata						+				1
Crassulaceae	*Sedum forsterianum*				+		+				2
	Umbilicus rupestris				r		+		r		3

Tabela AIII.11 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 9

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM									
		T1.A	T1.B	T1.C	T2.A	T2.B	T2.C	T3.A	T3.B	T3.C	Nº de presenças
Cupressaceae	*Juniperus oxycedrus*		+		+				1		3
Fabaceae	*Adenocarpus lainzii*		+		1		1				3
	Cytisus multiflorus				3		2	2	1		4
	Cytisus striatus	1						1	1		3
	Genista hystrix				1		1				2
	Lupinus angustifolius						r				1
	Ornithopus compressus						+	+	+		3
	Trifolium repens	+									1
	Vicia angustifolia							+			1
Fagaceae	*Quercus faginea*	1	2		+			2	2		5
	Quercus pyrenaica	2	1		1		2	3	4		6
	Quercus rotundifolia							1			1
	Quercus suber	2						4			2
Geraniaceae	*Erodium moschatum*								r		1
	Geranium dissectum									2	1
	Geranium lucidum		1	1		r				1	4
	Geranium robertianum								+		1
Hypericaceae	*Hypericum perforatum*							1	+	+	3
Juncaceae	*Juncus effusus*	1	1				1	+	1	+	6
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule*							+			1
	Lamium purpureum	r	r								2
	Lavandula pedunculata	1	+					r			3
	Mentha cervina							+		1	2
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	2	3	3				1	1	1	6
Papaveraceae	*Fumaria muralis*		+		r		+				3
Plantaginaceae	*Digitalis thapsi*				r						1
Poaceae	*Festuca paniculata*			2							1
	Lolium perenne		2								1

Tabela AIII.11 – Lista de espécies identificadas na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 9

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM									
		T1.A	T1.B	T1.C	T2.A	T2.B	T2.C	T3.A	T3.B	T3.C	Nº de presenças
Poaceae	*Avena barbata*			2		1					2
	Briza maxima	1									1
	Bromus tectorum	2	2	1	2	5	1	2		5	8
	Deschampsia cespitosa				1		2				2
	Stipa capensis				3		5				2
Polygonaceae	*Rumex acetosa*	1	+	+	+						4
Portulacaeae	*Montia fontana*					+				+	2
Ranunculaceae	*Ranunculus olissiponensis*	2	1	+							3
Rosaceae	*Prunus spinosa*									1	1
	Crataegus monogyna			2							1
	Rosa corymbifera		1						2		2
	Rubus ulmifolius	2		2	1		1		2	2	6
	Sanguisorba verrucosa								r		1
Rubiaceae	*Cruciata laevipes*			r							1
	Galium aparine		+	+						r	3
	Galium australe	+			+			+	+		4
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	4		4				2		3	4
Scrophulariaceae	*Scrophularia scorodonia*	1									1
	Verbascum pulverurentum						+			r	2
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*	+	+						1		3
Urticaceae	*Urtica dioica*	2	2	1				2	2		5
Violaceae	*Viola kitaibeliana*			+							1

Tabela AIII.12 – Espécies com maior frequência nos transeptos (T1-T3) do Lote 9

FAMÍLIA	ESPÉCIE	PONTOS DE AMOSTRAGEM									
		T1.A	T1.B	T1.C	T2.A	T2.B	T2.C	T3.A	T3.B	T3.C	Nº de presenças
Brassicaceae	*Cerastium glomeratum*					+	r	+	r		4
	Stellaria negleta	+	+					+		+	4
	Brassica barrelieri						+	+	+		3
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*				3		2	2	1		4
Fagaceae	*Quercus pyrenaica*	2	1		1		2	3	4		6
	Quercus faginea	1	2		+			2	2		5
Geraniaceae	*Geranium lucidum*		1	1		r				1	4
Juncaceae	*Juncus effusus*	1	1				1	+	1	+	6
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	2	3	3				1	1	1	6
Poaceae	*Bromus tectorum*	2	2	1	2	5	1	2		5	8
Polygonaceae	*Rumex acetosa*	1	+	+	+						4
Rosaceae	*Rubus ulmifolius*	2		2	1		1		2	2	6
Rubiaceae	*Galium australe*	+			+			+	+		4
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	4		4				2		3	4
Urticaceae	*Urtica dioica*	2	2	1				2	2		5

ANEXO IV

REGISTOS DE MORTALIDADE

Tabela IV.1 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Mamofauna	Tipo de ocorrência	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Erinaceus europaeus Ouriço-cacheiro	Res	LC	LR/Lc[1]	III					1			1							
Crocidura russula Musaranho-de-dentes-branco	Res	Lc	LC[2]	III					2	1				1					5
Talpa occidentalis Toupeira	Res	Lc	LC[2]											1					2

Tabela IV.1 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Mamofauna	Tipo de ocorrência	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Rhinolophus hipposideros Morcego-ferradura-pequeno	Res	VU	LC[2]	II	II*		B-II B-IV			1	1	1		1					
PiPistrellus pipistrellus Morcego-anão	Res	LC	LC[2]	II	II*		B-IV					1				5			

Tabela IV.1 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Mamofauna	Tipo de ocorrência	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior									
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Plecotus austriacus Morcego-orelhudo-cinzento	Res	LC	LR/Lc[1]	II	II*		B-IV		2		1					1	2		
Oryctolagus cuniculus Coelho-bravo	Res	NT*	LR/Lc[1]																1
Lepus granatenis Lebre	Res	LC		III								1					1		

Tabela IV.1 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Mamofauna		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Apodemus sylvaticus Rato-do-campo	Res	LC	LC[2]						1	2		2		3	5	6			1
Rattus rattus Rato-preto	Res	LC	LR/Lc[1]													1			1

Tabela IV.1 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Mamofauna	Tipo de ocorrência	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Mus spretus /Mus Domesticus Rato-das-hortas/Rato-doméstico	Res/Res	LC/LC	LC[2]/ LR/lc[1]						1	1							1		
Microtus spp.	-	-	-	-	-	-	-					1			1	1			

Tabela IV.1 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Mamofauna	Tipo de ocorrência	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Microtus lusitanicos Rato-cego	Res	LC	LR/Lc[1]												3				
Canis familiaris Cão	-	-	-	-	-	-	-			1									3
Vulpes vulpes Raposa	Res	LC	LC[2]			D				1									2

Tabela IV.1 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Mamofauna	Tipo de ocorrência	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Genetta genetta Geneta	Res	LC	LR/Lc[1]	III			B-V									1		1	
Herpestes ichneumon Saca-rabos	Nind	LC	LR/Lc[1]	III			B-V D			1	1								
Felis catus Gato-doméstico	-	-	-	-	-	-	-					1							4

Tabela IV.2 – Número de atropelamentos de anfíbios identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

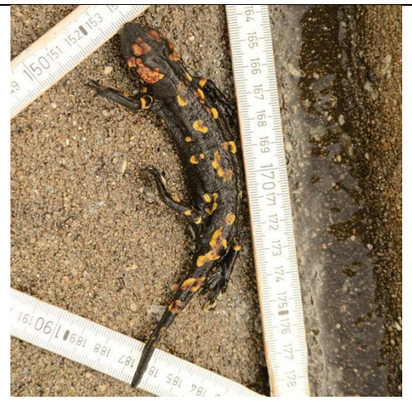
Anfíbios		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Pleurodeles waltl Salamandra-de-costelas-salientes	Res	LC	LC[2]	III					3	2	3	1			13				
Salamandra salamandra Salamandra-de-pintas-amarelas	Res	LC	LC[2]	III					1	2		4	1	4	7	5	3		4

Tabela IV.2 – Número de atropelamentos de anfíbios identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

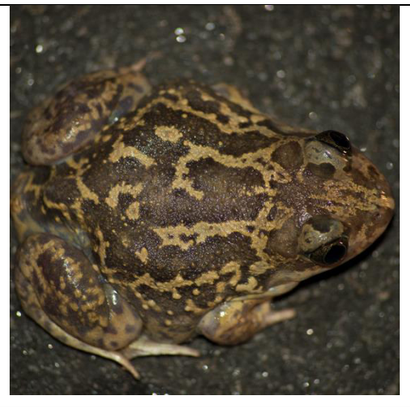
Anfíbios		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Triturus marmoratus Tritão-marmorado	Res	LC	NT[2]						3	3	2	1		9	4	4	1		
Pelobates cultripes Sapo-de-unha-negra	Res	LC	LC[2]				B-IV				2								

Tabela IV.2 – Número de atropelamentos de anfíbios identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Anfíbios		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Bufo bufo Sapo-comum	Res	LC	LC[2]						35	17	5	35	43	60	106	61	5	3	32
Bufo calamita Sapo-corredor	Res	LC	LC[2]						2		1				2	1			2

Tabela IV.2 – Número de atropelamentos de anfíbios identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécies não identificadas.

Anfíbios		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Pelophilax perezi Rã-verde	Res	LC	LC[2]						1	2	2	1			2	2			

Tabela IV.3 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não forma incluídos os números de espécies não identificadas.

Répteis		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Mauremys leprosa Cágado-mediterrânico	Res	LC		II			B-II B.IV		1										
Lacerta lepida Sardão	Res	LC	LC[2]	II					2						5	1		1	2
Psammodromos algirus Lagartixa-do-mato	Res	LC	LC[2]	III							1	1			1				6
Coluber hippocrepis Cobra-de-ferradura	Res	LC	LC[2]	II			B-IV		5		2			1	5	2			

Tabela IV.3 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não forma incluídos os números de espécies não identificadas.

Répteis		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Coronella girondica Cobra-lisa-meridional	Res	LC	LC[2]	III											2	1	1		
Elaphe scalaris Cobra-de-escada	Res	LC	LC[2]	III					2		1	3	1	1	4	11	2	2	5
Macroprotodon cucullatus Cobra-de-capuz	Res	LC	LC[2]	III					1								2		
Malpolon monspessulanus Cobra-rateira	Res	LC	LC[2]	III					4	1	1	3		2	4	7		1	15

Tabela IV.3 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior, e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não forma incluídos os números de espécies não identificadas.

Répteis		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Tipo de ocorrência	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Natrix maura Cobra-de-água-viperina	Res	LC	LC[2]	III											1				
Natix natrix Cobra-de-água-de-colar	Res	LC	LC[2]	III					1										
Vipera latastei Vibora-cornuda	Res	EN	LC[2]	III			B-IV												1

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Buteo buteo Águia de-asa-redonda	Res	LC	LC[2]	II	II	II A	A-I						1	1					
Accipiter nisus Gavião	Res	LC	LC[2]	II									1			1			
Falco tinnunculus Peneireiro	Res	LC	LC[2]	II	II	II A										1			

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Alectoris rufa Perdiz	Res	LC	LC[2]	III			D					1		1		2			
Streptopelia decaocto Rola-turca	Res	LC	LC[2]	III								2							
Athene noctua Mocho-galego	Res	LC	LC[2]	II		II A			1			4				2		1	

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

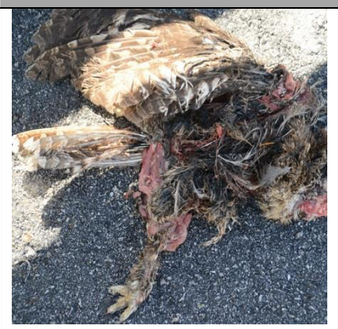
Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Strix aluco Coruja-do-mato	Res	LC	LC[2]	II		II A			1						1				
Caprimulgus europaeus Noitibó-cinzento	MigRep	VU	LC[2]	II			A-I			1	1								
Galerida cristata Cotovia-de-poupa	Res	LC	LC[2]	III							1					1			

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Lullula arborea Cotovia-pequena	Res/Vis	LC	LC[2]	III			A-I				1	1	1		3	2			1
Alauda arvensis Laverca	Res/Vis	LC	LC[2]	III						1				1		1	1		
Ptyonoprogne rupestris Andorinha-das-rochas	Res	LC	LC[2]	II					1	1							1		

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Hirundo daurica Andorinha-daurica	MigRep	LC	LC[2]	II							1								
Hirundo rustica Andorinha-das-chaminés	MigRep	LC	LC[2]	II												1			1
Anthus campestris Petinha-dos-campos	MigRep	LC	LC[2]	II			A-I		1						1				

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Motacilla alba Alveola-branca	Res/Vis	LC	LC[2]	II					1	2	2		1		4	3			1
Troglodytes troglodytes Carriça	Res	LC	LC[2]	II															3
Prunella modularis Ferreirinha	Res	LC	LC[2]	II									1						

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Erithacus rubecula Pisco-peito-ruivo	Res/Vis	LC	LC[2]	II	II				3	2		2	1	1	4	6	1		2
Phoenicurus ochruros Rabiruivo	Res	LC	LC[2]	II	II				1	1	1	1	1		1			1	
Saxicola torquatus Cartaxo	Res	LC	LC[2]	II	II					3	1	6	2	3	5	2	4	1	

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves		Estatuto de Conservação		Instrumentos legais					Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum	Fenologia	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat	Registo Fotográfico do Espécime	Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Oenanthe oenanthe Chasco-cinzento	MigRep	LC	LC[2]	II	II						1		1		1	2			
Turdus merula Melro	Res	LC	LC[2]	III	II		D		2	5	1	2	2		1	2			2
Turdus philomelos Tordo-pinto	Rep	LC	LC[2]	III	II		D		2	2		1		1	1	2			2

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior									
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Philloscopus trochilus Felosa-musical	Mig	-	-														1		
Hippolais polyglotta Felosa-poliglota	MigRep	LC	LC[2]	II	II				2	3	1	2				4	2		2
Sylvia atricapilla Toutinegra-de-barrete-preto	Res	LC	LC[2]	II	II				2	12	1	1	1	1	1	4		2	5

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Sylvia hortensis Toutinegra-real	MigRep	NT*	LC[2]	II	II					2	1	3				1	2		1
Sylvia undata Toutinegra-do-mato	Res	LC	LC[2]	II			A-I				1	1	2		2				
Sylvia cantillans *Toutinegra-de-bigodes*	MigRep	LC	LC[2]	II	II						1	1							

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Sylvia melanocephala Toutinegra-dos-valados	Res	LC	LC[2]	II	II				2	9		1	2		2	6		4	9
Phylloscopus collybita Felosa-comum	Vis	LC	LC[2]	II	II														
Aegithalos caudatus Chapim-rabilongo	Rep	LC	LC[2]	III									1						

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Parus major Chapim-real	Res	LC	LC[2]	II						2		1	2	1		1			1
Parus caeruleus Chapim-azul	Res	LC	LC[2]	II					1										1
Certhia Brachydactyla Trepadeira	Res	LC	LC[2]	II									1			1			
Lanius meridionalis Picanço-real	Res	LC	LC[2]	II															

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Lanius senator Picanço-barreteiro	MigRep	NT*	LC[2]	II						1	1	2							
Garrulus glandarius Gaio	Res	LC	LC[2]										1						
Passer domesticus Pardal	Res	LC	LC[2]						5	6	3	3			2	5	2	1	13

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Passer hispaniolensis Pardal-espanhol	Res/ Migrep	LC	LC[2]	III					1		1								
Passer montanus Pardal-montês	Res	LC	LC[2]	III						1							1	1	
Petronia petronia Pardal-francês	Res	LC	LC[2]	II												1			

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Fringilla coelebs Tentilhão	Res	LC	LC[2]	III														1	2
Serinus serinus Chamariz	Res	LC	LC[2]	II						2	2	2			2	1	1		3
Carduelis chloris Verdilhão	Res	LC	LC[2]	II						1						1			

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Carduelis carduelis Pintassilgo	Res	LC	LC[2]	II															2
Carduelis cannabina Pintaroxo	Res	LC	LC[2]	II					1			2			1	2	3	1	
Emberiza cirlus Escrevedeira	Res	LC	LC[2]	II					2	1					2	4			

Tabela IV.4 – Número de atropelamentos identificados em cada um dos lotes que compõe a Subconcessão do Douto Interior e a totalidade para as Estradas Nacionais (Um trabalho apenas realizado na adjacência dos lotes 1, 6.2, 8 e 9). Nesta tabela não foram incluídos os números de espécimes não identificadas.

Aves	Fenologia	Estatuto de Conservação		Instrumentos legais				Registo Fotográfico do Espécime	Número de Atropelamentos Por Lote da Subconcessão do Douro Interior										
Espécie/Nome Comum		Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Aves /Habitat		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 6.2	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10	Estradas Nacionais
Emberiza cia Cia	Res	LC	LC[2]	II									2						
Emberiza calandra Trigueirão	Res	LC	LC[2]	III											1	1	3		
Ficedula hypoleuca Papa-moscas-preto	-	-	-	-											1	1			

ANEXO V

REGISTOS DE UTILIZAÇÃO DE PASSAGENS

Tabela V.1 – *Taxa* considerados para a análise estatística, nos trabalhos do 3º Ciclo de Monitorização do descritor Permeabilidade; (Com recurso a estações de pó-de-pedra e aramadilhagem fotográfica sempre que necessário); nos lotes amostrados e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença/Ausência								
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Reptilia																
Répteis								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Erinacidae																
Erinaceus europaeus Ouriço-cacheiro	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		⊘	✓	⊘	⊘	⊘	✓	⊘	✓	✓
Leporidae																
Oryctolagus cuniculus Coelho-bravo	NT	LR/lc[1]	-	-	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela V.1 – *Taxa* considerados para a análise estatística, nos trabalhos do 3º Ciclo de Monitorização do descritor Permeabilidade; (Com recurso a estações de pó-de-pedra e aramadilhagem fotográfica sempre que necessário); nos lotes amostrados e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença/Ausência								
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Micromamífero (Inclui as Familias Muridae, Soricidae)																
Micromamíferos	-	-	-	-	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⊘	⊘
Canidade(																
Vulpes vulpes Raposa	LC	LC[2]	-	-	D	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Canis lupus Lobo-ibérico	EN	LC[2]	II	-	II A	B-II B-IV		⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘	⊘

Tabela V.1 – *Taxa* considerados para a análise estatística, nos trabalhos do 3º Ciclo de Monitorização do descritor Permeabilidade; (Com recurso a estações de pó-de-pedra e aramadilhagem fotográfica sempre que necessário); nos lotes amostrados e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença/Ausência								
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Canis familiaris Cão	-	-	-	-	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mustelidae																
Martes foina Fuinha	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mustela nivalis Doninha	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		⊘	✓	✓	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Tabela V.1 – *Taxa* considerados para a análise estatística, nos trabalhos do 3º Ciclo de Monitorização do descritor Permeabilidade; (Com recurso a estações de pó-de-pedra e aramadilhagem fotográfica sempre que necessário); nos lotes amostrados e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença/Ausência								
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Mustela putorius Toirão	DD	LR/lc[1]	III	-	-	-		⊘	⊘	✓	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Meles meles Texugo	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lutra lutra Lontra	LC	NT[2]	II	-	I A	B-II B-IV		✓	⊘	✓	⊘	⊘	⊘	✓	✓	⊘

Tabela V.1 – *Taxa* considerados para a análise estatística, nos trabalhos do 3º Ciclo de Monitorização do descritor Permeabilidade; (Com recurso a estações de pó-de-pedra e aramadilhagem fotográfica sempre que necessário); nos lotes amostrados e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença/Ausência								
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Viverridae																
Genetta genetta Geneta	LC	LR/lc[1]	III	-	-	B-V		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Herpestidae																
Herpestes ichneumon Saca-rabos	LC	LR/lc[1]	III	-	-	B-V D		⊘	✓	✓	⊘	✓	✓	✓	⊘	⊘
Felidae																
Felis catus Gato-doméstico	-	-	-	-	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela V.1 – *Taxa* considerados para a análise estatística, nos trabalhos do 3º Ciclo de Monitorização do descritor Permeabilidade; (Com recurso a estações de pó-de-pedra e aramadilhagem fotográfica sempre que necessário); nos lotes amostrados e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença/Ausência								
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6.1	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Felis sp. Possível Gato-bravo	-	-	-	-	-	-										
Suidae																
Sus scrofa Javali	LC	LR/lc[1]	-	-	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cervidae																
Capreolus capreolus Corço	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓	✓	⊘

ANEXO VI

REGISTO DE ANOMALIAS NA VEDAÇÃO

Tabela VI.1 – Listagem e localização geográfica das anomalias da vedação registadas durante o 3º Ciclo de Monitorização

Tipo de Anomalia	Coordenadas UTM datum WGS84		Indícios de presença de Fauna	Lote	Campanha de amostragem
	Longitude	Latitude			
Rede Ausente Ou Dobrada	652744	4541696		**3**	Primavera 2015
Rede Não Enterrada	656941	4554491		**3**	Primavera 2015
Rede Não Enterrada	655801	4551621		**3**	Primavera 2015
Rede Canal Escoamento	656961	4554504		**3**	Primavera 2015
Rede Canal Escoamento	656446	4552488	Excremento de raposa (*Vulpes vulpes*)	**3**	Primavera 2015
Rede Canal Escoamento	652744	4541696		**3**	Primavera 2015
Rede Ausente Ou Dobrada	656415	4552506		**3**	Inverno 2015
Rede Ausente Ou Dobrada	656466	4552508		**3**	Inverno 2015
Rede Não Enterrada	653430	4545200		**3**	Inverno 2015
Rede Canal Escoamento	656961	4554503		**3**	Inverno 2015
Rede Canal Escoamento	656682	4551243		**3**	Inverno 2015
Rede Canal Escoamento	653430	4545196		**3**	Inverno 2015
Rede Canal Escoamento	656962	4554500		**3**	Outono 2014
Rede Canal Escoamento	655676	4551236		**3**	Outono 2014
Rede Canal Escoamento	651858	4538812	Excremento de raposa (*Vulpes vulpes*)	**3**	Outono 2014
Rede Canal Escoamento	653430	4545192		**3**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	656962	4554500		**3**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	656940	4554492		**3**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	653430	4545192		**3**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	656032	4552126		**3**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	655824	4551680		**3**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	655775	4551572		**3**	Verão 2014
Rede Canal Escoamento	655637	4551103		**3**	Verão 2014
Rede Canal Escoamento	651851	4538835		**3**	Verão 2014

Tabela VI.1 – Listagem e localização geográfica das anomalias da vedação registadas durante o 3º Ciclo de Monitorização

Tipo de Anomalia	Coordenadas UTM datum WGS84		Indícios de presença de Fauna	Lote	Campanha de amostragem
	Longitude	Latitude			
Rede Canal Escoamento	651859	4538683		**3**	Verão 2014
Rede Canal Escoamento	650512	4530470		**4**	Primavera 2015
Rede Levantada	649212	4527700	Passagem de Micromamífero	**4**	Primavera 2015
Rede Levantada	649131	4527551		**4**	Primavera 2015
Rede Ausente Ou Dobrada	646584	4521520		**4**	Primavera 2015
Aluimento	645511	4520020		**4**	Primavera 2015
Rede Canal Escoamento	649111	4527515		**4**	Inverno 2015
Rede Levantada	646584	4521520	Indícios de presença não identificados (esgravatados indistintos)	**4**	Inverno 2015
Rede Ausente ou Dobrada	646584	4521520		**4**	Inverno 2015
Rede Não Enterrada	649111	4527515		**4**	Inverno 2015
Rede Canal Escoamento	652042	4536368		**4**	Outono 2014
Rede Levantada	649581	4528634	Indícios de presença de Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus)*	**4**	Outono 2014
Rede Ausente Ou Dobrada	651275	4531970		**4**	Outono 2014
Rede Ausente Ou Dobrada	649420	4528099		**4**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	652073	4536349		**4**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	651067	4531658		**4**	Outono 2014
Aluimento	645512	4520019		**4**	Outono 2014
Rede Ausente Ou Dobrada	647298	4523107		**4**	Verão 2014
Rede Ausente Ou Dobrada	651275	4531970		**4**	Verão 2014
Aluimento	652266	4536060		**4**	Verão 2014
Rede Levantada	641291	4513453		**5**	Primavera 2015
Rede Ausente Ou Dobrada	642858	4506859		**5**	Primavera 2015
Rede Não Enterrada	641283	4503791		**5**	Primavera 2015

Tabela VI.1 – Listagem e localização geográfica das anomalias da vedação registadas durante o 3º Ciclo de Monitorização

Tipo de Anomalia	Coordenadas UTM datum WGS84		Indícios de presença de Fauna	Lote	Campanha de amostragem
	Longitude	Latitude			
Rede Não Enterrada	641463	4503762		**5**	Primavera 2015
Rede Não Enterrada	641418	4513628		**5**	Primavera 2015
Rede Não Enterrada	641173	4503807		**5**	Primavera 2015
Aluimento	642834	4506739		**5**	Primavera 2015
Rede Não Enterrada	641453	4513831		**5**	Inverno 2015
Aluimento	644911	4508458		**5**	Inverno 2015
Aluimento	641449	4513843		**5**	Inverno 2015
Rede Canal Escoamento	641656	4513407		**5**	Outono 2014
Rede Ausente ou Dobrada	642863	4506934		**5**	Outono 2014
Rede Não Enterrada	641660	4513302		**5**	Outono 2014
Aluimento	642834	4506681		**5**	Outono 2014
Aluimento	644912	4508452		**5**	Outono 2014
Aluimento	644911	4508458		**5**	Outono 2014
Rede Ausente Ou Dobrada	638686	4503168		**5**	Verão 2014
Rede Não Enterrada	638842	4503235		**5**	Verão 2014
Aluimento	642349	4516146		**5**	Verão 2014
Rede Levantada	626021	4579776	Indícios de presença não identificados (esgravatados indistintos); Excremento de raposa (*Vulpes vulpes*)	**6.1**	Primavera 2015
Rede Não Enterrada	624870	4581184		**6.1**	Primavera 2015
Aluimento	626120	4579545		**6.1**	Primavera 2015
Rede Levantada	625756	4580456		**6.1**	Inverno 2015
Aluimento	624997	4581055		**6.1**	Inverno 2015
Rede Levantada	624703	4581418		**6.1**	Outono 2014
Rede Levantada	624694	4581438		**6.1**	Outono 2014

Tabela VI.1 – Listagem e localização geográfica das anomalias da vedação registadas durante o 3º Ciclo de Monitorização

Tipo de Anomalia	Coordenadas UTM datum WGS84		Indícios de presença de Fauna	Lote	Campanha de amostragem
	Longitude	Latitude			
Rede Levantada	624924	4581057	Indícios de presença não identificados (esgravatados indistintos)	**6.1**	Verão 2014
Rede Ausente Ou Dobrada	626024	4579777	⊘	**6.1**	Verão 2014
Rede Levantada	668037	4599548	⊘	**10**	Primavera 2015
Arame Farpado Solto	667913	4601054	⊘	**10**	Inverno 2015

ANEXO VII

REGISTOS QUIRÓPTEROS

(Dados da Monitorização – Outubro 2014 a Setembro 2015)

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2014	Out	L8-9	DR001326	N.noctula/lasiopterus
2014	Out	L9-5	DR001327	ILEGIVEL
2014	Out	L9-C1	DR001328	ILEGIVEL
2014	Out	L9-C1	DR001329	M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001330	P.pipistrellus
2014	Out	L9-C1	DR001331	P.pipistrellus
2014	Out	L9-C1	DR001332	P.pipistrellus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001333	P.pipistrellus
2014	Out	L9-C1	DR001334	P.pipistrellus
2014	Out	L9-C1	DR001335	P.pygmaeus
2014	Out	L9-C1	DR001335	P.pipistrellus
2014	Out	L9-C1	DR001336	P.pipistrellus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001337	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001338	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001339	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001340	ILEGIVEL
2014	Out	L9-C1	DR001341	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001342	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001343	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001344	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001345	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C1	DR001346	P.pygmaeus/M.shreibersii
2014	Out	L9-C7	DR001347	T.teniotis
2014	Out	L9-C7	DR001348	P.pipistrellus
2014	Out	L9-C7	DR001349	M.myotis/blythii
2014	Out	L9-C7	DR001350	ILEGIVEL
2014	Out	L9-C7	DR001351	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-4	DR001352	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-4	DR001353	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001354	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001355	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001356	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001357	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001358	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001359	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001360	P.kuhlii
2015	Mar	L8-4	DR001361	P.kuhlii
2015	Mar	L8-5	DR001362	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-5	DR001363	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-5	DR001364	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-5	DR001365	P.pygmaeus
2015	Mar	L8-5	DR001366	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-5	DR001367	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mar	L8-6	DR001368	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-6	DR001369	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-6	DR001370	M.shreibersii
2015	Mar	L8-6	DR001371	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-6	DR001372	M.shreibersii
2015	Mar	L8-6	DR001373	P.pipistrellus/kuhlii

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Mar	L8-6	DR001374	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-6	DR001375	M.shreibersii
2015	Mar	L8-7	DR001376	T.teniotis
2015	Mar	L8-7	DR001377	T.teniotis
2015	Mar	L8-7	DR001378	T.teniotis
2015	Mar	L8-8	DR001379	M.shreibersii
2015	Mar	L8-8	DR001380	T.teniotis
2015	Mar	L8-9	DR001381	M.shreibersii
2015	Mar	L9-C9	DR001382	T.teniotis
2015	Mar	L9-6	DR001383	T.teniotis
2015	Mar	L8-C3	DR001384	T.teniotis
2015	Mar	L8-C3	DR001385	T.teniotis
2015	Mar	L8-C1	DR001386	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-C2	DR001387	H.savii
2015	Mar	L8-C2	DR001388	T.teniotis
2015	Mar	L8-C2	DR001389	T.teniotis
2015	Mar	L8-C2	DR001390	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-C2	DR001391	T.teniotis
2015	Mar	L8-C2	DR001392	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-C2	DR001393	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-C2	DR001394	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-C2	DR001395	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-C2	DR001396	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-C2	DR001397	P.kuhlii
2015	Mar	L8-C5	DR001398	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-C5	DR001399	P.pipistrellus
2015	Mar	L8-C5	DR001400	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C2	DR001401	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C2	DR001402	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C2	DR001403	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C2	DR001404	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C2	DR001405	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C2	DR001406	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mar	L6-C2	DR001407	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C2	DR001408	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C2	DR001409	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C2	DR001410	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C2	DR001411	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C2	DR001412	M.shreibersii
2015	Mar	L6-C3	DR001413	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C3	DR001414	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C3	DR001415	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C3	DR001416	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C3	DR001417	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C3	DR001418	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C3	DR001419	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C3	DR001420	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C3	DR001421	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C3	DR001422	P. kuhlii

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Mar	L6-C3	DR001423	P. kuhlii
2015	Mar	L6-C1	DR001424	M.shreibersii
2015	Mar	L6-C1	DR001425	ILEGIVEL
2015	Mar	L6-C1	DR001426	P.pipistrellus
2015	Mar	L6-C1	DR001427	M.shreibersii
2015	Mar	L6-C1	DR001428	M.shreibersii
2015	Mar	L6-C1	DR001429	M.shreibersii
2015	Mar	L6-3	DR001430	P. kuhlii
2015	Mar	L9-C3	DR001431	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mar	L9-C3	DR001432	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C3	DR001433	P. kuhlii
2015	Mar	L9-C3	DR001434	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C3	DR001435	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C3	DR001436	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C2	DR001437	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C1	DR001438	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C1	DR001439	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C1	DR001440	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001441	P.kuhlii
2015	Mar	L9-C7	DR001442	P.pipistrellus/M.shreibersii
2015	Mar	L9-C7	DR001443	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001444	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mar	L9-C7	DR001445	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001446	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001447	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001448	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001449	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mar	L9-C7	DR001450	ILEGIVEL
2015	Mar	L9-C7	DR001451	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001451	P.kuhlii
2015	Mar	L9-C7	DR001452	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001453	P.pipistrellus
2015	Mar	L9-C7	DR001453	P.kuhlii
2015	Mar	L9-C7	DR001454	P.kuhlii
2015	Mar	L9-C7	DR001455	P.kuhlii
2015	Mar	L9-C7	DR001456	M.daubentonii
2015	Mar	L8-C4	DR001457	T.teniotis
2015	Mar	L8-C4	DR001458	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-C7	DR001459	T.teniotis
2015	Mar	L8-C7	DR001460	ILEGIVEL
2015	Mar	L8-C7	DR001461	T.teniotis
2015	Mar	L8-C7	DR001462	T.teniotis
2015	Mar	L8-C7	DR001463	T.teniotis
2015	Mar	L8-C9	DR001464	T.teniotis
2015	Mar	L8-C9	DR001465	T.teniotis
2015	Abr	L8-4	DR001466	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-4	DR001467	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-4	DR001468	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-4	DR001469	ILEGIVEL

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Abr	L8-4	DR001470	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-5	DR001471	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-5	DR001472	P.kuhlii
2015	Abr	L8-5	DR001473	H.savii
2015	Abr	L8-5	DR001474	P.pipistrellus
2015	Abr	L8-5	DR001475	P.pipistrellus
2015	Abr	L8-5	DR001476	P.kuhlii
2015	Abr	L8-5	DR001477	P.kuhlii
2015	Abr	L8-5	DR001478	P.kuhlii
2015	Abr	L8-5	DR001479	P.pipistrellus
2015	Abr	L8-5	DR001480	P.pipistrellus/M.shreibersii
2015	Abr	L8-5	DR001481	P.kuhlii
2015	Abr	L8-5	DR001482	P.kuhlii
2015	Abr	L8-5	DR001483	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Abr	L8-7	DR001484	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Abr	L8-8	DR001485	T.teniotis
2015	Abr	L8-8	DR001485	T.teniotis
2015	Abr	L8-8	DR001486	T.teniotis
2015	Abr	L8-8	DR001487	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-9	DR001488	E.serotinus
2015	Abr	L8-9	DR001489	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-9	DR001490	T.teniotis
2015	Abr	L8-9	DR001491	T.teniotis
2015	Abr	L8-9	DR001492	T.teniotis
2015	Abr	L8-9	DR001492	P.kuhlii
2015	Abr	L8-9	DR001493	T.teniotis
2015	Abr	L8-9	DR001493	P.kuhlii
2015	Abr	L8-9	DR001494	P.kuhlii
2015	Abr	L8-9	DR001495	N.noctula/lasiopterus
2015	Abr	L8-9	DR001496	N.noctula/lasiopterus
2015	Abr	L8-9	DR001497	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-9	DR001498	ILEGIVEL
2015	Abr	L8-9	DR001499	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-1	DR001500	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-C4	DR001501	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-4	DR001502	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-6	DR001503	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-6	DR001504	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-6	DR001505	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-6	DR001506	P.pipistrellus/P.kuhlii
2015	Abr	L9-6	DR001507	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-6	DR001508	H.savii
2015	Abr	L9-6	DR001509	P.kuhlii
2015	Abr	L9-6	DR001510	P.kuhlii
2015	Abr	L9-8	DR001511	H.savii
2015	Abr	L9-C1	DR001512	H.savii
2015	Abr	L9-C2	DR001513	P.kuhlii
2015	Abr	L9-C3	DR001514	H.savii
2015	Abr	L9-C7	DR001515	ILEGIVEL

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Abr	L9-C7	DR001516	ILEGIVEL
2015	Abr	L9-C7	DR001517	M.shreibersii
2015	Abr	L9-C7	DR001518	P.kuhlii
2015	Abr	L9-C7	DR001519	T.teniotis
2015	Abr	L9-C9	DR001520	H.savii
2015	Abr	L8-C2	DR001521	P.kuhlii
2015	Abr	L8-C2	DR001522	N.noctula/lasiopterus
2015	Abr	L8-C2	DR001523	P.kuhlii
2015	Abr	L8-C3	DR001524	P.kuhlii
2015	Abr	L8-C7	DR001525	P.kuhlii
2015	Abr	L6-C1	DR001526	P.kuhlii
2015	Abr	L6-C2	DR001527	H.savii
2015	Abr	L6-C2	DR001528	P.kuhlii
2015	Abr	L6-C2	DR001529	P.kuhlii
2015	Abr	L6-C2	DR001530	P.kuhlii
2015	Abr	L6-C2	DR001531	ILEGIVEL
2015	Abr	L6-C2	DR001532	N.noctula/lasiopterus
2015	Abr	L6-C2	DR001533	P.kuhlii
2015	Abr	L6-C2	DR001534	H.savii
2015	Abr	L6-C2	DR001535	ILEGIVEL
2015	Abr	L6-C3	DR001536	P.kuhlii
2015	Abr	L6-C3	DR001537	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-6	DR001538	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mai	L9-6	DR001539	P.pipistrellus
2015	Mai	L9-6	DR001540	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-4	DR001541	P.pipistrellus
2015	Mai	L9-C8	DR001542	P.pipistrellus
2015	Mai	L9-C8	DR001543	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mai	L9-3	DR001544	P.pipistrellus
2015	Mai	L8-9	DR001545	ILEGIVEL
2015	Mai	L8-9	DR001546	P.pipistrellus
2015	Mai	L8-9	DR001547	P.pipistrellus
2015	Mai	L8-8	DR001548	P.pipistrellus
2015	Mai	L8-8	DR001549	T.teniotis
2015	Mai	L8-8	DR001550	N.leisleri
2015	Mai	L8-8	DR001551	P.kuhlii
2015	Mai	L8-8	DR001552	ILEGIVEL
2015	Mai	L8-8	DR001553	T.teniotis
2015	Mai	L8-8	DR001554	T.teniotis
2015	Mai	L8-8	DR001555	T.teniotis
2015	Mai	L8-7	DR001556	T.teniotis
2015	Mai	L8-6	DR001557	H.savii
2015	Mai	L8-6	DR001557	P.kuhlii
2015	Mai	L8-5	DR001558	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mai	L8-4	DR001559	ILEGIVEL
2015	Mai	L8-4	DR001560	P.kuhlii
2015	Mai	L8-4	DR001561	ILEGIVEL
2015	Mai	L8-1	DR001562	P.pipistrellus
2015	Mai	L8-1	DR001563	P.kuhlii

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Mai	L8-1	DR001564	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C3	DR001565	P.kuhlii
2015	Mai	L9-C3	DR001566	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C1	DR001567	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C1	DR001568	P.pygmaeus
2015	Mai	L9-C2	DR001569	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C6	DR001570	T.teniotis
2015	Mai	L9-C7	DR001571	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mai	L9-C7	DR001572	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C7	DR001573	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mai	L9-C7	DR001574	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C7	DR001575	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mai	L9-C7	DR001576	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Mai	L9-C7	DR001577	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C7	DR001578	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-8	DR001579	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-8	DR001580	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C5	DR001581	P.kuhlii
2015	Mai	L9-C5	DR001582	ILEGIVEL
2015	Mai	L9-C5	DR001583	ILEGIVEL
2015	Mai	L8-C4	DR001584	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-4	DR001585	M.shreibersii
2015	Jun	L8-4	DR001586	M.shreibersii
2015	Jun	L8-4	DR001587	P.kuhlii
2015	Jun	L8-4	DR001588	P.kuhlii
2015	Jun	L8-5	DR001589	H.savii
2015	Jun	L8-5	DR001590	M.shreibersii
2015	Jun	L8-5	DR001591	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-6	DR001592	H.savii
2015	Jun	L8-6	DR001593	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-6	DR001594	P.kuhlii
2015	Jun	L8-7	DR001595	H.savii
2015	Jun	L8-7	DR001596	H.savii
2015	Jun	L8-7	DR001597	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-8	DR001598	H.savii
2015	Jun	L8-8	DR001599	H.savii
2015	Jun	L8-8	DR001600	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-8	DR001601	P.pipistrellus
2015	Jun	L8-8	DR001602	P.kuhlii
2015	Jun	L8-8	DR001603	H.savii
2015	Jun	L8-8	DR001604	P.kuhlii
2015	Jun	L8-8	DR001605	P.kuhlii
2015	Jun	L8-9	DR001606	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-9	DR001607	H.savii
2015	Jun	L8-9	DR001608	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-2	DR001609	P.kuhlii
2015	Jun	L9-3	DR001610	P.kuhlii
2015	Jun	L9-4	DR001611	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-4	DR001612	ILEGIVEL

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Jun	L9-4	DR001613	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-C8	DR001614	P.pipistrellus/M.shreibersii
2015	Jun	L8-C9	DR001615	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-5	DR001616	H.savii
2015	Jun	L9-5	DR001617	M.shreibersii
2015	Jun	L9-5	DR001618	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-6	DR001619	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-6	DR001620	H.savii
2015	Jun	L9-6	DR001621	T.teniotis
2015	Jun	L9-6	DR001622	P.pygmaeus
2015	Jun	L9-6	DR001623	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-6	DR001624	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-7	DR001625	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-8	DR001626	E.serotinus
2015	Jun	L9-8	DR001627	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-C1	DR001628	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-C1	DR001629	T.teniotis
2015	Jun	L9-C2	DR001630	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C2	DR001631	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C3	DR001632	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jun	L9-C3	DR001633	P.kuhlii
2015	Jun	L9-C3	DR001634	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C5	DR001634	M.schreibersii
2015	Jun	L9-C5	DR001635	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C5	DR001636	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C5	DR001637	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C6	DR001638	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C6	DR001639	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C7	DR001640	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C7	DR001641	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C7	DR001642	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C7	DR001643	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C7	DR001644	P.kuhlii
2015	Jun	L9-C7	DR001645	P.kuhlii
2015	Jun	L9-C7	DR001646	P.kuhlii
2015	Jun	L9-C7	DR001647	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C7	DR001648	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C8	DR001649	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C8	DR001650	P.pipistrellus
2015	Jun	L9-C8	DR001651	P.kuhlii
2015	Jun	L9-C9	DR001652	M.schreibersii
2015	Jun	L9-C9	DR001653	ILEGIVEL
2015	Jun	L9-C9	DR001654	P.kuhlii
2015	Jun	L8-C2	DR001655	P.kuhlii
2015	Jun	L8-C2	DR001656	P.kuhlii
2015	Jun	L8-C2	DR001657	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jun	L8-C2	DR001658	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jun	L8-C2	DR001659	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jun	L8-C2	DR001660	P.kuhlii

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Jun	L8-C2	DR001661	P.kuhlii
2015	Jun	L8-C2	DR001662	P.kuhlii
2015	Jun	L8-C3	DR001663	P.kuhlii
2015	Jun	L8-C3	DR001664	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-C5	DR001665	ILEGIVEL
2015	Jun	L8-C5	DR001666	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jun	L8-C5	DR001667	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jun	L8-C7	DR001668	M.schreibersii
2015	Jun	L8-C7	DR001669	M.schreibersii
2015	Jun	L8-C7	DR001670	P.pipistrellus
2015	Jun	L8-1	DR001671	P.pipistrellus
2015	Jun	L8-2	DR001672	T.teniotis
2015	Jun	L6-2	DR001673	T.teniotis
2015	Jun	L6-2	DR001674	T.teniotis
2015	Jun	L6-3	DR001675	P.pipistrellus
2015	Jun	L6-C1	DR001676	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jun	L6-C1	DR001677	T.teniotis
2015	Jun	L6-C2	DR001678	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jun	L6-C2	DR001679	M.schreibersii
2015	Jun	L6-C2	DR001680	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jun	L6-C2	DR001681	T.teniotis
2015	Jun	L6-C2	DR001682	P.kuhlii
2015	Jun	L6-C2	DR001683	P.kuhlii
2015	Jun	L6-C2	DR001684	N.noctula/lasiopterus
2015	Jun	L6-C2	DR001685	N.noctula/lasiopterus
2015	Jun	L6-C2	DR001686	T.teniotis
2015	Jun	L6-C2	DR001687	P.pipistrellus
2015	Jun	L6-C2	DR001688	P.kuhlii
2015	Jun	L6-C2	DR001689	P.kuhlii
2015	Jul	L8-5	DR001690	P.kuhlii
2015	Jul	L8-5	DR001691	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-5	DR001692	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jul	L8-5	DR001693	H.savii
2015	Jul	L8-5	DR001694	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jul	L8-5	DR001695	M.shreibersii
2015	Jul	L8-5	DR001696	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jul	L8-5	DR001697	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-6		T.teniotis
2015	Jul	L8-6		T.teniotis
2015	Jul	L8-6	DR001698	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-6	DR001699	P.kuhlii
2015	Jul	L8-6	DR001700	P.kuhlii
2015	Jul	L8-6	DR001701	P.kuhlii
2015	Jul	L8-7		T.teniotis
2015	Jul	L8-7	DR001702	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-8	DR001703	H.savii
2015	Jul	L8-9	DR001704	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-9	DR001705	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-9	DR001706	P.pipistrellus

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Jul	L8-9	DR001707	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-9	DR001708	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-9	DR001709	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-9	DR001710	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jul	L8-9	DR001711	P.kuhlii
2015	Jul	L8-9	DR001712	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C2	DR001713	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C2	DR001714	H.savii
2015	Jul	L8-C2	DR001715	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-C2	DR001716	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C2	DR001717	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C2	DR001718	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C1	DR001719	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jul	L8-C1	DR001720	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jul	L8-C1	DR001721	M.schreibersii
2015	Jul	L8-C1	DR001722	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-C1	DR001723	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-C1	DR001724	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C3	DR001725	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-C3	DR001726	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C3	DR001727	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C3	DR001728	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C3	DR001729	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-C3	DR001730	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-C5	DR001731	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jul	L8-C5	DR001732	M.schreibersii
2015	Jul	L8-C5	DR001733	P.kuhlii
2015	Jul	L8-C5	DR001734	M.schreibersii
2015	Jul	L8-C5	DR001735	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jul	L8-C5	DR001736	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jul	L8-C5	DR001737	M.schreibersii
2015	Jul	L8-C5	DR001738	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Jul	L9-C6	DR001739	T.teniotis
2015	Jul	L9-C6	DR001740	P.kuhlii
2015	Jul	L9-C7	DR001741	P.kuhlii
2015	Jul	L9-C7	DR001742	P.kuhlii
2015	Jul	L9-C7	DR001743	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-C7	DR001744	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C7	DR001745	M.schreibersii
2015	Jul	L9-C7	DR001746	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C7	DR001747	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C2	DR001748	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C2	DR001749	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-C1	DR001750	P.kuhlii
2015	Jul	L9-C1	DR001751	M.schreibersii
2015	Jul	L9-C3	DR001752	T.teniotis
2015	Jul	L8-C6	DR001753	P.pipistrellus
2015	Jul	L8-C6	DR001754	T.teniotis
2015	Jul	L8-C4	DR001755	ILEGIVEL

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Jul	L8-C7	DR001756	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-C9	DR001757	ILEGIVEL
2015	Jul	L8-C9	DR001758	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-7	DR001759	P.kuhlii
2015	Jul	L9-C5	DR001760	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-C5	DR001761	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-C5	DR001762	T.teniotis
2015	Jul	L9-C5	DR001763	T.teniotis
2015	Jul	L9-C5	DR001764	T.teniotis
2015	Jul	L9-C5	DR001765	T.teniotis
2015	Jul	L9-5	DR001766	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-6	DR001767	T.teniotis
2015	Jul	L9-6	DR001768	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-6	DR001769	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-6	DR001770	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-6	DR001771	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-6	DR001772	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-C8	DR001773	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001774	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001775	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001776	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001777	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001778	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001779	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001780	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C8	DR001781	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-C9	DR001782	T.teniotis
2015	Jul	L9-C9	DR001783	T.teniotis
2015	Jul	L9-C9	DR001784	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-3	DR001785	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-3	DR001786	T.teniotis
2015	Jul	L9-3	DR001787	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-3	DR001788	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-3	DR001789	ILEGIVEL
2015	Jul	L9-1	DR001790	P.pipistrellus
2015	Jul	L9-1	DR001791	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Jul	L9-1	DR001792	T.teniotis
2015	Jul	L8-3	DR001793	P.pipistrellus
2015	Jul	L6-3	DR001794	M.schreibersii
2015	Jul	L6-3	DR001795	ILEGIVEL
2015	Jul	L6-2	DR001796	ILEGIVEL
2015	Jul	L6-2	DR001797	N.noctula/lasiopterus
2015	Jul	L6-2	DR001798	N.noctula/lasiopterus
2015	Jul	L6-2	DR001799	P.pipistrellus
2015	Jul	L6-2	DR001800	ILEGIVEL
2015	Jul	L6-1	DR001801	N.noctula/lasiopterus
2015	Jul	L6-1	DR001802	N.noctula/lasiopterus
2015	Jul	L6-1	DR001803	T.teniotis
2015	Jul	L6-1	DR001804	T.teniotis

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Jul	L6-1	DR001805	T.teniotis
2015	Jul	L6-1	DR001806	M.schreibersii
2015	Jul	L6-1	DR001807	ILEGIVEL
2015	Jul	L6-C2	DR001808	M.schreibersii
2015	Jul	L6-C2	DR001808	P.kuhlii
2015	Jul	L6-C2	DR001809	P.pygmaeus/M.schreibersii
2015	Jul	L6-C2	DR001810	P.pygmaeus/M.schreibersii
2015	Jul	L6-C2	DR001811	P.pygmaeus/M.schreibersii
2015	Jul	L6-C2	DR001812	ILEGIVEL
2015	Jul	L6-C2	DR001813	ILEGIVEL
2015	Jul	L6-C2	DR001814	P.kuhlii
2015	Jul	L6-C2	DR001815	P.kuhlii
2015	Jul	L6-C2	DR001816	P.pygmaeus/M.schreibersii
2015	Jul	L6-C2	DR001817	P.pygmaeus/M.schreibersii
2015	Jul	L6-C2	DR001818	P.pygmaeus
2015	Jul	P6-C3	DR001819	P.kuhlii
2015	Jul	P6-C3	DR001820	P.kuhlii
2015	Jul	P6-C3	DR001821	P.kuhlii
2015	Jul	P6-C3	DR001822	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001823	T.teniotis
2015	Ago	L8-5	DR001824	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001825	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001826	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001827	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001828	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001828	P.kuhlii
2015	Ago	L8-5	DR001829	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Ago	L8-5	DR001830	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001831	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001832	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001833	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-5	DR001834	P.kuhlii
2015	Ago	L8-5	DR001835	M.schreibersii
2015	Ago	L8-5	DR001835	P.kuhlii
2015	Ago	L8-5	DR001836	P.kuhlii
2015	Ago	L8-5	DR001836	T.teniotis
2015	Ago	L8-5	DR001836	P.kuhlii
2015	Ago	L8-5	DR001837	P.kuhlii
2015	Ago	L8-6	DR001838	P.kuhlii
2015	Ago	L8-6	DR001839	ILEGIVEL
2015	Ago	L8-6	DR001840	P.kuhlii
2015	Ago	L8-6	DR001841	P.kuhlii
2015	Ago	L8-6	DR001842	T.teniotis
2015	Ago	L8-6	DR001843	T.teniotis
2015	Ago	L8-6	DR001843	P.kuhlii
2015	Ago	L8-6	DR001844	P.kuhlii
2015	Ago	L8-9	DR001845	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-9	DR001846	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-3	DR001847	ILEGIVEL

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Ago	L8-3	DR001848	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-2	DR001849	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-2	DR001850	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-2	DR001851	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C8	DR001852	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C8	DR001853	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C8	DR001854	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C8	DR001855	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C8	DR001856	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C8	DR001857	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C8	DR001858	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C8	DR001859	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C8	DR001860	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C8	DR001861	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C9	DR001862	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001863	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001864	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C9	DR001865	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001866	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C9	DR001867	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001868	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001869	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001870	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001871	T.teniotis
2015	Ago	L9-C9	DR001872	T.teniotis
2015	Ago	L9-4	DR001873	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-4	DR001874	P.kuhlii
2015	Ago	L9-5	DR001875	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C4	DR001876	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C5	DR001877	H.savii
2015	Ago	L9-C5	DR001878	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C5	DR001879	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C5	DR001880	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C5	DR001881	T.teniotis
2015	Ago	L9-C5	DR001882	T.teniotis
2015	Ago	L9-7	DR001883	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-7	DR001884	P.kuhlii
2015	Ago	L9-9	DR001885	P.kuhlii
2015	Ago	L9-9	DR001886	T.teniotis
2015	Ago	L9-9	DR001887	T.teniotis
2015	Ago	L9-9	DR001888	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Ago	L9-9	DR001889	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Ago	L9-9	DR001890	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Ago	L9-9	DR001891	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Ago	L9-9	DR001892	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C7	DR001893	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001894	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001895	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001896	P.kuhlii

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Ago	L9-C7	DR001896	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001897	ILEGIVEL
2015	Ago	L9-C7	DR001898	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001899	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C7	DR001900	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C7	DR001900	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001901	P.pipistrellus
2015	Ago	L9-C7	DR001901	T.teniotis
2015	Ago	L9-C7	DR001902	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001903	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001904	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001905	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001906	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001906	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001907	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001907	P.kuhlii
2015	Ago	L9-C7	DR001908	N.noctula/lasiopterus
2015	Ago	L9-C7	DR001908	T.teniotis
2015	Ago	L9-C7	DR001909	T.teniotis
2015	Ago	L9-C1	DR001910	T.teniotis
2015	Ago	L9-C1	DR001911	T.teniotis
2015	Ago	L9-C3	DR001912	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-3	DR001913	P.kuhlii
2015	Ago	L6-3	DR001914	P.pipistrellus
2015	Ago	L6-3	DR001915	P.pygmaeus
2015	Ago	L6-3	DR001916	T.teniotis
2015	Ago	L6-3	DR001916	P.kuhlii
2015	Ago	L6-1	DR001917	P.pygmaeus
2015	Ago	L6-1	DR001918	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-1	DR001919	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-1	DR001920	T.teniotis
2015	Ago	L6-1	DR001921	P.kuhlii
2015	Ago	L6-1	DR001922	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-1	DR001923	T.teniotis
2015	Ago	L6-1	DR001924	T.teniotis
2015	Ago	L6-1	DR001924	T.teniotis
2015	Ago	L6-1	DR001925	T.teniotis
2015	Ago	L6-2	DR001926	P.kuhlii
2015	Ago	L6-2	DR001927	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-2	DR001928	T.teniotis
2015	Ago	L6-2	DR001929	N.noctula/lasiopterus
2015	Ago	L6-2	DR001930	P.kuhlii
2015	Ago	L6-C1	DR001931	T.teniotis
2015	Ago	L6-C1	DR001931	T.teniotis
2015	Ago	L6-C1	DR001932	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-C2	DR001933	P.kuhlii
2015	Ago	L6-C2	DR001934	P.pipistrellus
2015	Ago	L6-C2	DR001935	T.teniotis
2015	Ago	L6-C2	DR001936	P.kuhlii

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Ago	L6-C2	DR001937	M.schreibersii
2015	Ago	L6-C2	DR001938	M.schreibersii
2015	Ago	L6-C2	DR001939	P.pipistrellus
2015	Ago	L6-C3	DR001940	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-C3	DR001941	ILEGIVEL
2015	Ago	L6-C3	DR001942	P.kuhlii
2015	Ago	L6-C3	DR001943	P.kuhlii
2015	Ago	L8-C5	DR001944	E.serotinus
2015	Ago	L8-C5	DR001945	T.teniotis
2015	Ago	L8-C5	DR001946	T.teniotis
2015	Ago	L8-C5	DR001947	T.teniotis
2015	Ago	L8-C5	DR001948	T.teniotis
2015	Ago	L8-C5	DR001949	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-C2	DR001950	P.pipistrellus
2015	Ago	L8-C1	DR001951	ILEGIVEL
2015	Ago	L8-C3	DR001952	ILEGIVEL
2015	Ago	L8-C3	DR001953	ILEGIVEL
2015	Ago	L8-1		T.teniotis
2015	Ago	L8-1		T.teniotis
2015	Ago	L8-2	DR001954	P.kuhlii
2015	Ago	L8-2	DR001955	P.kuhlii
2015	Set	L8-4	DR001956	R.ferrumequinum
2015	Set	L8-5	DR001957	P.pipistrellus
2015	Set	L8-5	DR001958	P.kuhlii
2015	Set	L8-5	DR001959	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L8-5	DR001960	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L8-5	DR001961	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L8-5	DR001962	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L8-5	DR001963	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L8-5	DR001964	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L8-5	DR001965	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L8-6	DR001966	P.kuhlii
2015	Set	L8-6	DR001967	P.pipistrellus/M.schreibersii
2015	Set	L8-7	DR001968	P.pipistrellus
2015	Set	L8-7	DR001969	P.pipistrellus
2015	Set	L8-7	DR001970	ILEGIVEL
2015	Set	L8-7	DR001971	ILEGIVEL
2015	Set	L8-7	DR001972	T.teniotis
2015	Set	L8-7	DR001973	T.teniotis
2015	Set	L8-7	DR001974	T.teniotis
2015	Set	L8-7	DR001975	T.teniotis
2015	Set	L8-7	DR001976	T.teniotis
2015	Set	L8-8	DR001977	T.teniotis
2015	Set	L8-9	DR001978	T.teniotis
2015	Set	L8-9	DR001979	T.teniotis
2015	Set	L8-9	DR001980	T.teniotis
2015	Set	L8-9	DR001981	T.teniotis
2015	Set	L8-3		T.teniotis
2015	Set	L8-3		T.teniotis

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Set	L9-2	DR001982	P.pipistrellus
2015	Set	L9-C8	DR001983	P.pipistrellus
2015	Set	L9-C9	DR001984	P.kuhlii
2015	Set	L9-4	DR001985	ILEGIVEL
2015	Set	L9-5	DR001986	P.pipistrellus
2015	Set	L9-5	DR001987	P.kuhlii
2015	Set	L9-5	DR001988	P.kuhlii
2015	Set	L9-5	DR001989	P.kuhlii
2015	Set	L9-C5	DR001990	P.kuhlii
2015	Set	L9-C4	DR001991	P.kuhlii
2015	Set	L9-7	DR001992	P.kuhlii
2015	Set	L9-7	DR001993	P.kuhlii
2015	Set	L9-C7	DR001994	P.kuhlii
2015	Set	L9-C7	DR001995	P.kuhlii
2015	Set	L9-C7	DR001996	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L9-C7	DR001997	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L9-C7	DR001998	P.kuhlii
2015	Set	L9-C6	DR001999	ILEGIVEL
2015	Set	L9-C2	DR002000	P.kuhlii
2015	Set	L9-C2	DR002001	P.kuhlii
2015	Set	L9-C2	DR002002	P.kuhlii
2015	Set	L9-C1	DR002003	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L9-C1	DR002004	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L9-C1	DR002005	P.pipistrellus/kuhlii
2015	Set	L9-C1	DR002006	P.kuhlii
2015	Set	L9-C3	DR002007	P.kuhlii
2015	Set	L9-C3	DR002008	P.kuhlii
2015	Set	L9-C3	DR002009	P.kuhlii
2015	Set	L8-C6	DR002010	P.pipistrellus
2015	Set	L8-C6	DR002011	P.kuhlii
2015	Set	L8-C6	DR002012	P.kuhlii
2015	Set	L8-C6	DR002013	ILEGIVEL
2015	Set	L8-C6	DR002014	P.kuhlii
2015	Set	L8-C6	DR002015	P.kuhlii
2015	Set	L8-C7	DR002017	ILEGIVEL
2015	Set	L6-3	DR002018	ILEGIVEL
2015	Set	L6-3	DR002019	P.pipistrellus
2015	Set	L6-3	DR002020	ILEGIVEL
2015	Set	L6-3	DR002021	ILEGIVEL
2015	Set	L6-3	DR002022	ILEGIVEL
2015	Set	L6-3	DR002023	P.pygmaeus
2015	Set	L6-3	DR002024	ILEGIVEL
2015	Set	L6-1	DR002025	T.teniotis
2015	Set	L6-1	DR002026	ILEGIVEL
2015	Set	L6-1	DR002027	ILEGIVEL
2015	Set	L6-2	DR002028	ILEGIVEL
2015	Set	L6-C2	DR002029	P.kuhlii
2015	Set	L6-C2	DR002030	P.kuhlii
2015	Set	L6-C2	DR002031	P.kuhlii

Tabela AVII. 1 – Listagem de registos obtidos durante os trabalhos de monitorização da atividade dos Quirópteros.

Ano	Mês	Ponto	Gravação	Espécie
2015	Set	L6-C2	DR002032	P.kuhlii
2015	Set	L6-C2	DR002033	P.kuhlii
2015	Set	L6-C2	DR002034	M.daubentonii
2015	Set	L6-C2	DR002035	P.kuhlii
2015	Set	L6-C2	DR002036	P.kuhlii
2015	Set	L6-C2	DR002037	P.kuhlii
2015	Set	L6-C2	DR002038	ILEGIVEL
2015	Set	L6-C2	DR002039	P.kuhlii
2015	Set	L6-C3	DR002040	P.kuhlii
2015	Set	L8-C2	DR002041	T.teniotis
2015	Set	L8-C2	DR002042	P.auritus/austriacus
2015	Set	L8-C2	DR002043	ILEGIVEL
2015	Set	L8-C2	DR002044	P.kuhlii
2015	Set	L8-C2	DR002045	M.myotis/blythii
2015	Set	L8-C1	DR002046	ILEGIVEL
2015	Set	L8-C3	DR002047	P.kuhlii
2015	Set	L8-C3	DR002048	P.kuhlii

ANEXO VIII

REGISTOS ARMADILHAGEM FOTOGRÁFICA

Tabela VIII.1 – Espécies registadas, no 3º Ciclo de Monitorização nos lotes amostrados através da Metodologia de aramadilhagem fotográfica e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença /Ausência			
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 6.2	Lote 8	Lote 9
Leporidae											
Oryctolagus cuniculus Coelho-bravo	NT	LR/lc[1]	-	-	-	-		⊘	✓	✓	✓
Lepus granatensis Lebre	LC	-	III	-	-	-		⊘	⊘	✓	✓

Tabela VIII.1 – Espécies registadas, no 3º Ciclo de Monitorização nos lotes amostrados através da Metodologia de aramadilhagem fotográfica e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença /Ausência			
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 6.2	Lote 8	Lote 9
Scirudae											
Sciurus vulgaris Esquilo-vermelho	LC	-	III	-	-	-		✓	⊘	✓	⊘
Muridae											
Apodemus sylvaticus Rato-do-campo	LC	LC[2]	-	-	-	-		⊘	✓	✓	✓

Tabela VIII.1 – Espécies registadas, no 3º Ciclo de Monitorização nos lotes amostrados através da Metodologia de aramadilhagem fotográfica e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença /Ausência			
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 6.2	Lote 8	Lote 9
Gliridae											
Elliomys quercinus Leirão	DD	VU[1]	III	-	-	-		⊘	✓	⊘	⊘
Canidae											
Vulpes vulpes Raposa	LC	LC[2]	-	-	D	-		✓	✓	✓	✓

Tabela VIII.1 – Espécies registadas, no 3º Ciclo de Monitorização nos lotes amostrados através da Metodologia de aramadilhagem fotográfica e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença /Ausência			
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 6.2	Lote 8	Lote 9
Canis familiaris Cão	-	-	-	-	-	-		✓	✓	✓	✓
Mustelidae											
Martes foina Fuinha	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		✓	✓	✓	✓

Tabela VIII.1 – Espécies registadas, no 3º Ciclo de Monitorização nos lotes amostrados através da Metodologia de aramadilhagem fotográfica e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença /Ausência			
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 6.2	Lote 8	Lote 9
Meles meles Texugo	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		✓	✓	✓	✓
Lutra lutra Lontra	LC	NT[2]	II	-	I A	B-II B-IV		⊘	⊘	✓	⊘

Tabela VIII.1 – Espécies registadas, no 3º Ciclo de Monitorização nos lotes amostrados através da Metodologia de aramadilhagem fotográfica e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença /Ausência			
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 6.2	Lote 8	Lote 9
Viverridae											
Genetta genetta Geneta	LC	LR/lc[1]	III	-	-	B-V		✓	✓	✓	✓
Felidae											
Felis catus Gato-doméstico	-	-	-	-	-	-		✓	✓	⊘	✓

Tabela VIII.1 – Espécies registadas, no 3º Ciclo de Monitorização nos lotes amostrados através da Metodologia de aramadilhagem fotográfica e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a Presença; ⊘ Assinala a ausência.

Espécie/Nome Comum	Estatuto de Conservação		Instrumentos Legais				Registo Fotográfico	Presença /Ausência			
	Continente	IUCI	Berna	Bona	CITES	Diretiva Habitats		Lote 1	Lote 6.2	Lote 8	Lote 9
Suidae											
Sus scrofa Javali	LC	LR/lc[1]	-	-	-	-		✓	✓	✓	✓
Cervidae											
Capreolus capreolus Corço	LC	LR/lc[1]	III	-	-	-		✓	⊘	✓	✓

Ficha Resumo que acompanha o Relatório de Monitorização

Parte A

Dados Gerais do Relatório

Denominação do RM [a]	RM_SE_201608_PA_SDI	
Empresa ou entidade que elaborou o RM	Ecovisão – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.	
Data emissão do RM	10/08/2016	**Relatório Final** [b] ☒ **Sim** ☐ **Não**
Período de Monitorização a que se reporta o RM	2014/2015	

Identificação do Proponente, da Autoridade de AIA e da Entidade Licenciadora

Proponente	**Instituto de Estradas de Portugal / AENOR – Auto-Estradas do Norte**
Autoridade de AIA	☒ **Agência Portuguesa do Ambiente** ☐ **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional** _____
Entidade Licenciadora	**Instituto de Estradas de Portugal / Junta Autónoma de Estradas**

Dados do Projeto

Designação [c]	Subconcessão Douro Interior IC5/IP2 – Lotes 1, 3, 4, 5, 6.1, 6.2, 7, 8, 9 e 10
Procedimento de AIA	**Lote** / **AIA Nº**: 1 – 948; 3 – 196; 4 – 196; 5 – 1465; 6.1 – 976; 6.2 – 2165; 7 – 975; 8 – 1375; 9 – 1375; 10 – N/A
Procedimento de RECAPE [d]	
Nº de Pós-avaliação [e]	**Lote** / **PA Nº**: 1 – 312; 3 – N/A; 4 – N/A; 5 – 304; 6.1 – 315; 6.2 – 461; 7 – 324; 8 – 326; 9 – 332; 10 – N/A
Áreas Sensíveis [f]	N/A
Principais características do Projeto e projetos associados [g]	Infraestrutura Rodoviária

Fatores ambientais considerados no Relatório de Monitorização [h]

☐ **Socioeconomia**	☐ **Solos/uso de solos**	☐ **Paisagem**	☐ **Património**
☐ **Qualidade do Ar**	☐ **Flora/Vegetação**	☒ **Fauna**	☐ **Ruído**
☐ **Recursos Hídricos**	☐ **Outro** _____		

Parte B

RM_SE_201608_PA_SDI

Dados do Relatório de Monitorização por Fator Ambiental

Fator Ambiental [2] Fauna

Versão em Vigor do Programa de Monitorização [3]	☒ **DIA** ☐ **DCAPE** ☐ _____ ____/__/__		
Objetivos da Monitorização [4]	**1.** Determinação da intensidade da mortalidade por atropelamento, Identificação de Potenciais Pontos Negros de Mortalidade (Malo et al., 2004) e avaliação dos principais grupos faunísticos mais afetados. Análise estatística entre a presença de pontos de mortalidade em secções do traçado com ou sem passagens para a fauna.		
	2. Avaliação da permeabilidade da Via ao fluxo de espécimes entre manchas de habitat e consequente avaliação do grau de fragmentação da via. Identificação dos principais grupos a efetuarem o atravessamento, análise estatística acerca da tipologia de passagens mais utilizadas e correlação entre passagens e espécies registadas.		
	3. Avaliar o estado de conservação da vedação e análise estatística entre a presença de anomalias, passíveis de comprometer a impermeabilidade á passagem dos indivíduos para o interior do espaço delimitado pela mesma e a ocorrência de mortalidade por atropelamento.		
	4. Identificar, caracterizar e acompanhar a evolução das comunidades de mamíferos não voadores (mamofauna), anfíbios e répteis (herpetofauna), avifauna, quirópteros, lobo ibérico e rato-de-cabrera; no caso particular do lobo-ibérico elaboração de modelos de distribuição Maxent para identificação das variáveis que mais condicionam a presença desta espécie na área de estudo.		
	5. Determinar o efeito de exclusão da via sobre as comunidades faunísticas.		
Fase do Projeto [5]	☐ **Pré-construção** ☐ **Construção** ☒ **Exploração** ☐ **Desativação**		
Período da Monitorização	Outubro de 2014 a Setembro de 2015		
Parâmetros, N.º de Pontos e Periodicidade de Amostragem	**Parâmetros**	**N.º de Pontos de Amostragem** [6]	**Periodicidade**
	Avaliação da Mortalidade Por Atropelamento	Toda a extensão do Traçado que compõe a SDI	Quinzenal (24 amostragens no total)
	Intensidade de Tráfego	As contagens de trafego automóvel ficaram restritas aos lotes 1, 6.2 e 8 • Lote 1 – 2 pontos de amostragem • Lote 6.2 - 4 pontos de amostragem • Lote 8 – 5 Pontos de amostragem	Trimestral (1 Campanha por estação do ano)
	Permeabilidade na Via	No total da SDI foram monitorizadas 167 passagens, de várias tipologias, divididas da seguinte forma: • Lote 1 – 16 passagens • Lote 3 – 20 passagens • Lote 4 – 19 passagens • Lote 5 – 18 passagens • Lote 6.1 – 20 passagens • Lote 7 – 19 passagens • Lote 8 – 17 passagens • Lote 9 – 22 passagens • Lote 10 – 16 passagens	Trimestral (1 Campanha por estação do ano, de modo a estudar as variações sazonais)

Parâmetros, N.º de Pontos e Periodicidade de Amostragem	Estado de Conservação da Vedação	Toda a extensão do Traçado dos lotes 3, 4, 5, 6.1 e 10.	Trimestral
	Monitorização das Populações Naturais das espécies da Classe Mammalia (Exceto Ordem Chiroptera)	No total foram monitorizados 20 transeptos de fauna com uma extensão média de cerca de 300 m, divididos da seguinte forma: • Lote 1 – 3 transeptos • Lote 3 – 4 transeptos • Lote 4 – 4 transeptos • Lote 5 – 3 transeptos • Lote 9 – 3 transeptos • Lote 10 – 3 transeptos	Trimestral (1 Campanha por estação do ano, de modo a estudar as variações sazonais)
	Monitorização das Populações Naturais das espécies da Classe Reptilia	No total foram monitorizados 20 transeptos de fauna com uma extensão média de cerca de 300 m, divididos da seguinte forma: • Lote 1 – 3 transeptos • Lote 3 – 4 transeptos • Lote 4 – 4 transeptos • Lote 5 – 3 transeptos • Lote 9 – 3 transeptos • Lote 10 – 3 transeptos	Três Campanhas anuais, efetuadas durante os períodos de maior atividade dos espécimes desta Classe
	Monitorização das Populações Naturais das espécies da Classe Amphibia	No total foram monitorizados 20 transeptos de fauna com uma extensão média de cerca de 300 m, divididos da seguinte forma: • Lote 1 – 3 transeptos • Lote 3 – 4 transeptos • Lote 4 – 4 transeptos • Lote 5 – 3 transeptos • Lote 9 – 3 transeptos • Lote 10 – 3 transeptos	Três Campanhas anuais, efetuadas durante os períodos de maior atividade dos espécimes desta Classe
	Monitorizações das Populações Naturais das espécies da Classe Ave	No total foram monitorizados 60 pontos de escuta e observação, divididos da seguinte forma: • Lote 1 – 9 Pontos • Lote 3 – 12 Pontos • Lote 4 – 12 Pontos • Lote 5 – 9 Pontos • Lote 9 – 9 Pontos • Lote 10 – 9 Pontos	Três Campanhas, representativas das principais épocas fenológicas das Aves
	Monitorização das Populações Naturais de Quirópteros	A monitorização desde descritor foi restrita aso lotes 6.2, 8 e 9. • Lote 6.2 – 3 Pontos de atravessamento e 3 Pontos Controlo • Lote 8 – 9 Pontos de atravessamento e Pontos Controlo • Lote 9 – 9 Pontos de Atravessamento e 9 Pontos Controlo	Outubro 2014 e março a setembro de 2015

Parâmetros, N.º de Pontos e Periodicidade de Amostragem	Monitorização do Lobo-ibérico (Prospeção de Indícios de presença em transeptos lineares)	A monitorização especifica do Lobo-Ibérico ficou restrito aos lotes 5 e 6.1 nos quais foram monitorizados um total de 32 transeptos perfazendo uma distância de 47.1 km. • Lote 5 – 12 transeptos na envolvente da via (18.3 km); 3 transeptos área Controlo Alcateia de Trancoso (4.4 km). • Lote 6.1 – 12 transeptos na envolvente da via (17 km); 5 transeptos área Controlo Alcateia de Alijó (7.4 Km).	Trimestral (1 Campanha por estação do ano, de modo a estudar as variações sazonais)
	Monitorização da metapopulação de *Microtus cabrerae* (Rato-de-cabrera).	No total foram monitorizados 22 Pontos de amostragem, onde formam prospetados os indícios de presença.	Trimestral (1 Campanha por estação do ano, de modo a estudar as variações sazonais)
	Efeito de exclusão (Armadilhagem Fotográfica)	A implementação da metodologia de armadilhagem fotográfica foi restrita aos lotes 1, 6.2, 8 e 9, no total foram amostrados 36 pontos mais 4 pontos controlo. • Lote 1 – 9 Pontos mais 1 ponto Controlo. • Lote 6.2 – 9 Pontos mais 1 ponto Controlo. • Lote 8 – 9 Pontos mais 1 ponto Controlo. • Lote 9 – 9 Pontos mais 1 ponto Controlo.	Trimestral (1 Campanha por estação do ano, de modo a estudar as variações sazonais)
Principais Resultados da Monitorização [7]	Relativamente à mortalidade verifica-se uma redução estatisticamente significativa, na generalidade dos lotes, face ao primeiro ano de Exploração. Uma análise aos números registados, verifica-se que tal como proposto na bibliografia as Classes Amphibia e Ave foram as mais afetadas., contudo na globalidade da SDI, os valores obtidos são inferiores quando comparados com outros trabalhos. Em relação ao descritor permeabilidade da via, os resultados demonstraram que a estrada parece ser permeável a fluxo de espécimes entre diferentes manchas de habitats fragmentados pela rodovia. De facto, os trabalhos no terreno sugerem que as passagens são amplamente usadas por um grande número de espécies nas deslocações diárias. Outro aspeto relevante, prende-se com a significância estatística, na maioria dos lotes da SDI, entre a diferença do número de atropelamentos em secções com e sem passagens, o que sugere a utilização das passagens como forma de atravessamento da via. Uma análise global dos resultados, aplicando o modelo proposto por Jaeger *et al.* (2005), permitiu definir para a totalidade dos lotes da SDI um valor de impacto ambiental baixo. De facto, os resultados relativos ao efeito de exclusão permitiram demonstrar um baixo impacto da Subconcessão face às populações naturais. Os trabalhos de caracterização das comunidades naturais que ocorrem nas áreas adjacentes ao traçado permitiram demonstrar um aumento da Biodiversidade e abundância relativa face ao primeiro ano de exploração. No caso particular do lobo-ibérico, a elaboração de um modelo de distribuição de Maxent permitiu demonstrar, em específico nos lotes 6.1 e 5, que existem variáveis ambientais mais relevantes que o traçado da rodovia como condicionantes do padrão de distribuição desta espécie na área de estudo. Por último os trabalhos com recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica, de um modo geral demonstraram a inexistência de uma correlação positiva entre o aumento do número de capturas face à distância ao traçado.		

CONCLUSÕES	
Eficácia das condicionantes e medidas de minimização e compensação [8]	As medidas de minimização, tais como a vedação e a presença de passagens de fauna, de acordo com os resultados estão de facto a ser eficazes na redução dos principais impactos causados pela rodovia. A análise estatística dos dados vicariantes, número de atropelamentos de fauna silvestre secções com ou sem pequenas anomalias na vedação, permitiu demonstrar a importância da mesma na redução da mortalidade. No caso da permeabilidade, os resultados do estudo de utilização das passagens, assim como a comparação estatística entre secções do traçado com ou sem passagens, demonstrou claramente a importância destas na minimização do efeito de fragmentação da rodovia.
Proposta de novas medidas, alteração ou suspensão de medidas [9]	Foram propostas novas medidas de minimização com vista à diminuição da mortalidade tendo em consideração o estudo de Pontos Negros de Mortalidade, bem como evidências registadas durante os trabalhos de campo: • Colocação de Bandas de Plástico altamente resistente até uma altura de 0,8 m e abaixo do solo ate 0,2m, tal como proposto por Baxter-Gilbert *et al.* (2015), em secções do traçado identificadas como pontos negros de mortalidade, de forma a aumentar a impermeabilidade da vedação assim como encaminhar os espécimes, em especial da Classe Amphibia, para as passagens existentes. • De modo a reduzir a eventual mortalidade de Mamíferos de Médio a grande Porte, foram construídas novas rampas de escape, tendo em conta as orientações do Relatório do ICNB, (2008), junto a áreas de nós de acesso à rodovia, pois estes constituem um dos principais pontos de entrada de espécimes para a via. • Considerando os resultados da mortalidade nas aves, foi sugerido a colocação de colantes com o logotipo da Operadora bem como silhuetas de aves de rapina, nos painéis acústicos transparentes, por forma a diminuir a mortalidade por choque contra estes mesmos painéis. Formação contínua dos técnicos da operadora que diariamente se deslocam na rodovia, e que podem ser uma mais-valia na recolha de informação sobre os atropelamentos da fauna.
Recomendações [10]	N/A
Conclusões globais para o caso de RM Final [11]	Os resultados obtidos e discutidos neste relatório final demonstram que o impacto da exploração da Subconcessão do Douro Interior é relativamente reduzido quando comparado com outros trabalhos. Contudo, a continuação das monitorizações em especial nas zonas mais sensíveis localizadas na adjacência do Lote 8 e Lote 9, irão permitir de forma mais concreta a definição de padrões estatísticos.

Proposta de Programa de Monitorização	☒ **Manutenção**	
	☐ **Alteração** [12]	**1.**
		2.
		3.
		(...)
	☐ **Cessação**	
	Fundamentos que sustentam a proposta [13]	
	1.	
	2.	
	3.	
	(...)	

Data 2016/08/18

Assinatura do responsável

Ficha Resumo que acompanha o Relatório de Monitorização

Parte A

Dados Gerais do Relatório

Denominação do RM [a]	RM_SE_201608_PA_SDI	
Empresa ou entidade que elaborou o RM	Ecovisão – Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.	
Data emissão do RM	10/08/2016	**Relatório Final** [b] ☒ **Sim** ☐ **Não**
Período de Monitorização a que se reporta o RM	2014/2015	

Identificação do Proponente, da Autoridade de AIA e da Entidade Licenciadora

Proponente	**Instituto de Estradas de Portugal / AENOR – Auto-Estradas do Norte**
Autoridade de AIA	☒ **Agência Portuguesa do Ambiente** ☐ **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional** _____
Entidade Licenciadora	**Instituto de Estradas de Portugal / Junta Autónoma de Estradas**

Dados do Projeto

Designação [c]	Subconcessão Douro Interior IC5/IP2 – Lotes 1, 3, 4, 5, 6.1, 6.2, 7, 8, 9 e 10					
Procedimento de AIA	**Lote**	**AIA Nº**	**Lote**	**AIA Nº**	**Lote**	**AIA Nº**
	1	948	6.1	976	9	1375
	3	196	6.2	2165	10	N/A
	4	196	7	975		
	5	1465	8	1375		
Procedimento de RECAPE [d]						
Nº de Pós-avaliação [e]	**Lote**	**PA Nº**	**Lote**	**PA Nº**	**Lote**	**PA Nº**
	1	312	6.1	315	9	332
	3	N/A	6.2	461	10	N/A
	4	N/A	7	324		
	5	304	8	326		
Áreas Sensíveis [f]	N/A					
Principais características do Projeto e projetos associados [g]	Infraestrutura Rodoviária					

Fatores ambientais considerados no Relatório de Monitorização [h]

☐ **Socioeconomia**	☐ **Solos/uso de solos**	☐ **Paisagem**	☐ **Património**
☐ **Qualidade do Ar**	☒ **Flora/Vegetação**	☐ **Fauna**	☐ **Ruído**
☐ **Recursos Hídricos**	☐ **Outro** _____		

Parte B

RM_SE_201608_PA_SDI

Dados do Relatório de Monitorização por Fator Ambiental

Fator Ambiental [2] Flora/Vegetação

Versão em Vigor do Programa de Monitorização [3]	☒ **DIA** ☐ **DCAPE** ☐ _____ ____/__/__
Objetivos da Monitorização [4]	**1.** Acompanhamento da evolução do elenco florístico nos quadrados de amostragem definidos anteriormente (em fase de pré-impacto), através da realização de inventários florísticos.
	2.
	3.
	4.
	5.
	(...)
Fase do Projeto [5]	☐ **Pré-construção** ☐ **Construção** ☒ **Exploração** ☐ **Desativação**
Período da Monitorização	Uma campanha no Outono de 2014 Uma campanha da Primavera de 2015

Parâmetros, N.º de Pontos e Periodicidade de Amostragem

Parâmetros	N.º de Pontos de Amostragem [6]	Periodicidade
% de cobertura	91	Bianual (primavera/outono)
Riqueza específica	91	Bianual (primavera/outono)
Estratificação	91	Bianual (primavera/outono)
Sanidade das fitocenoses	91	Bianual (primavera/outono)

Principais Resultados da Monitorização [7]	Na generalidade dos transeptos dos diversos lotes monitorizados, não se verificam problemas de sanidade ou perturbação da vegetação.

CONCLUSÕES

Eficácia das condicionantes e medidas de minimização e compensação [8]	As medidas implementadas demonstram estar a ser eficazes.
Proposta de novas medidas, alteração ou suspensão de medidas [9]	N/A
Recomendações [10]	N/A
Conclusões globais para o caso de RM Final [11]	Depois da perturbação, a Flora e Vegetação então a evoluir favoravelmente com aumento do número de espécies, uma gradual estruturação da vegetação e um aumento da cobertura.

Proposta de Programa de Monitorização	☒ **Manutenção**	
	☐ **Alteração** [12]	**1.**
		2.
		3.
		(...)
	☐ **Cessação**	
	Fundamentos que sustentam a proposta [13]	
	1.	
	2.	
	3.	
	(...)	

Data 2016/08/18

Assinatura do responsável

MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

SUBCONCESSÃO DOURO INTERIOR (SDI)

RELATÓRIO ANUAL

FASE DE EXPLORAÇÃO - 3º CICLO ANUAL 2014/2015

(RM_SE_201608_PA_SDI)

Revisão: 1

AGOSTO DE 2016

Quadro 1 – Registo das revisões do presente relatório

Data	Pág.	Rev.	Observações / Alterações
20-02-2016	---	0	Emissão da versão original do Relatório Anual de Monitorização dos Sistemas Ecológicos – 3º Ciclo Anual 2014/2015
10-08-2016	---	1	Emissão do Relatório Anual de Monitorizçaão dos Ssitemas Ecológicos – 3º Ciclo Anual

Elaborado:

_____	_____
Pedro Moreira Biólogo	João Torres Biólogo

Revisto:

_____	_____
Pedro Martins (Técnico Superior)	Ricardo Nogueira (Chefe de Sector)

Validado:

Ecovisão, Tecnologias do Ambiente, Lda.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO 1

1.1 – IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO 1

1.2 – ÂMBITO 2

1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL 3

1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO 4

1.5 – AUTORIA TÉCNICA E EQUIPA TÉCNICA 4

2 – ANTECEDENTES 6

3 – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO 24

3.1 – PARÂMETROS A MONITORIZAR E LOCAIS DE AMOSTRAGEM 24

3.1.1 – FLORA E VEGETAÇÃO 24

3.1.2 – MORTALIDADE 26

3.1.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO 28

3.1.4 – PERMEABILIDADE DA VIA 28

3.1.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO 33

3.1.6 – MAMOFAUNA 33

3.1.7 – HERPETOFAUNA 34

3.1.8 – AVIFAUNA 35

3.1.9 – QUIRÓPTEROS 37

3.1.10 – LOBO IBÉRICO 38

3.1.11 – RATO-DE-CABRERA 39

3.1.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA 40

3.2 – FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS 43

3.2.1 – FLORA E VEGETAÇÃO 43

3.2.2 – MORTALIDADE 43

3.2.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO 43

3.2.4 – PERMEABILIDADE DA VIA 43

3.2.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO 44

3.2.6 – MAMOFAUNA 44

3.2.7 – HERPETOFAUNA 44
3.2.8 – AVIFAUNA 44
3.2.9 – QUIRÓPTEROS 45
3.2.10 – LOBO IBÉRICO 45
3.2.11 – RATO-DE-CABRERA 45
3.2.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA 45
3.3 – METODOLOGIA 46
3.3.1 – FLORA E VEGETAÇÃO 46
3.3.2 – MORTALIDADE 47
3.3.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO 49
3.3.4 – PERMEABILIDADE DA VIA 49
3.3.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO 51
3.3.6 – MAMOFAUNA 52
3.3.7 – HERPETOFAUNA 53
3.3.8 – AVIFAUNA 54
3.3.9 – QUIRÓPTEROS 55
3.3.10 – LOBO IBÉRICO 56
3.3.11 – RATO-DE-CABRERA 57
3.3.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA 58
3.4 – TRATAMENTO DE DADOS 60
3.4.1 – FLORA E VEGETAÇÃO 60
3.4.2 – MORTALIDADE 61
3.4.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO 63
3.4.4 – PERMEABILIDADE DA VIA 63
3.4.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO 64
3.4.6 – MAMOFAUNA 65
3.4.7 – HERPETOFAUNA 66
3.4.8 – AVIFAUNA 67
3.4.9 – QUIRÓPTEROS 67
3.4.10 – LOBO IBÉRICO 68

3.4.11 – RATO-DE-CABRERA 70
3.4.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA 70
4 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO 72
4.1 – FLORA E VEGETAÇÃO 72
4.1.1 – LOTE 1 72
4.1.2 – LOTE 3 76
4.1.3 – LOTE 4 80
4.1.4 – LOTE 5 84
4.1.5 – LOTE 6.2 88
4.1.6 – LOTE 9 91
4.2 – MORTALIDADE 94
4.2.1 – LOTE 1 94
4.2.2 – LOTE 3 105
4.2.3 – LOTE 4 114
4.2.4 – LOTE 5 118
4.2.5 – LOTE 6.1 127
4.2.6 – LOTE 6.2 134
4.2.7 – LOTE 7 146
4.2.8 – LOTE 8 155
4.2.9 – LOTE 9 169
4.2.10 – LOTE 10 176
4.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO 181
4.3.1 – LOTE 1 181
4.3.2 – LOTE 6.2 189
4.3.3 – LOTE 8 198
4.4 – PERMEABILIDADE DA VIA 209
4.4.1 – LOTE 1 209
4.4.2 – LOTE 3 225
4.4.3 – LOTE 4 243
4.4.4 – LOTE 5 259

4.4.5 – LOTE 6.1 274
4.4.6 – LOTE 7 290
4.4.7 – LOTE 8 306
4.4.8 – LOTE 9 321
4.4.9 – LOTE 10 337
4.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO 354
4.5.1 – LOTE 3 354
4.5.2 – LOTE 4 359
4.5.3 – LOTE 5 363
4.5.4 – LOTE 6.1 367
4.5.5 – LOTE 10 371
4.6 – MAMOFAUNA 375
4.6.1 – LOTE 1 375
4.6.2 – LOTE 3 388
4.6.3 – LOTE 4 401
4.6.4 – LOTE 5 414
4.6.5 – LOTE 9 426
4.6.6 – LOTE 10 438
4.7 – HERPETOFAUNA 450
4.7.1 – LOTE 1 450
4.7.2 – LOTE 3 472
4.7.3 – LOTE 4 494
4.7.4 – LOTE 5 517
4.7.5 – LOTE 9 539
4.7.6 – LOTE 10 561
4.8 – AVIFAUNA 581
4.8.1 – LOTE 1 582
4.8.2 – LOTE 3 594
4.8.3 – LOTE 4 608
4.8.4 – LOTE 5 622

4.8.5 – LOTE 9 633
4.8.6 – LOTE 10 644
4.9 – QUIRÓPTEROS 655
4.10 – LOBO IBÉRICO 682
4.10.1 – LOTE 5 683
4.10.2 – LOTE 6.1 701
4.10.3 – LOTE 8 719
4.11 –RATO-DE-CABRERA 722
4.11.1 – LOTE 6.2 722
4.11.2 – LOTE 9 743
4.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA 743
4.12.1 – LOTE 1 743
4.12.2 – LOTE 6.2 758
4.12.3 – LOTE 8 775
4.12.4 – LOTE 9 791
5 – DISCUSSÃO E CONCLUSÕES 805
5.1 – FLORA E VEGETAÇÃO 806
5.1.1 – LOTE 1 806
5.1.2 – LOTE 3 807
5.1.3 – LOTE 4 810
5.1.4 – LOTE 5 813
5.1.5 – LOTE 6.2 815
5.1.6 – LOTE 9 816
5.2 – MORTALIDADE 818
5.2.1 – LOTE 1 822
5.2.2 – LOTE 3 825
5.2.3 – LOTE 4 827
5.2.4 – LOTE 5 827
5.2.5 – LOTE 6.1 829
5.2.6 – LOTE 6.2 830

5.2.7 – LOTE 7 832
5.2.8 – LOTE 8 833
5.2.9 – LOTE 9 835
5.2.10 – LOTE 10 836
5.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO 836
5.3.1 – LOTE 1 837
5.3.2 – LOTE 6.2 838
5.3.3 – LOTE 8 839
5.4 – PERMEABILIDADE DA VIA 840
5.4.1 – LOTE 1 842
5.4.2 – LOTE 3 844
5.4.3 – LOTE 4 846
5.4.4 – LOTE 5 847
5.4.5 – LOTE 6.1 848
5.4.6 – LOTE 7 850
5.4.7 – LOTE 8 851
5.4.8 – LOTE 9 852
5.4.9 – LOTE 10 854
5.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO 855
5.5.1 – LOTE 3 855
5.5.2 – LOTE 4 856
5.5.3 – LOTE 5 857
5.5.4 – LOTE 6.1 857
5.5.5 – LOTE 10 858
5.6 – MAMOFAUNA 859
5.6.1 – LOTE 1 859
5.6.2 – LOTE 3 861
5.6.3 – LOTE 4 864
5.6.4 – LOTE 5 866
5.6.5 – LOTE 9 868

5.6.6 – LOTE 10 871
5.7 – ANFÍBIOS 872
5.7.1 – LOTE 1 872
5.7.2 – LOTE 3 874
5.7.3 – LOTE 4 875
5.7.4 – LOTE 5 877
5.7.5 – LOTE 9 879
5.7.6 – LOTE 10 880
5.8 – RÉPTEIS 881
5.8.1 – LOTE 1 881
5.8.2 – LOTE 3 883
5.8.3 – LOTE 4 884
5.8.4 – LOTE 5 886
5.8.5 – LOTE 9 887
5.8.6 – LOTE 10 889
5.9 – AVIFAUNA 890
5.9.1 – LOTE 1 890
5.9.2 – LOTE 3 892
5.9.3 – LOTE 4 893
5.9.4 – LOTE 5 894
5.9.5 – LOTE 9 895
5.9.6 – LOTE 10 896
5.10 – QUIRÓPTEROS 897
5.11 – LOBO IBÉRICO 899
5.11.1 – LOTE 5 899
5.11.2 – LOTE 6.1 905
5.11.3 – LOTE 8 910
5.12 – RATO-DE-CABRERA 911
5.12.1 – LOTE 6.2 911
5.13 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA 915

5.13.1 – LOTE 1 915

5.13.2 – LOTE 6.2 920

5.13.3 – LOTE 8 923

5.13.4 – LOTE 9 926

6 – MEDIDAS MITIGADORAS E PROPOSTA DE REVISÃO AO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 931

ANEXOS

ANEXO I - BIBLIOGRAFIA

ANEXO II - CARTOGRAFIA – PONTOS DE MONITORIZAÇÃO
A – FLORA E VEGETAÇÃO
B – PASSAGENS
C – TRANSECTOS FAUNA
D – QUIRÓPTEROS
E – RATO-DE-CABRERA

ANEXO III - INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS

ANEXO IV - REGISTOS DE MORTALIDADE

ANEXO V - REGISTOS UTILIZAÇÃO DA PASSAGENS

ANEXO VI - REGISTOS ANOMALIAS NA VEDAÇÃO

ANEXO VII - REGISTOS QUIRÓPTEROS

ANEXO VIII - REGISTOS ARMADILHAGEM FOTOGRÁFICA

1 – INTRODUÇÃO

A Subconcessão do Douro Interior encontra-se, atualmente, no seu 3º ano da fase de exploração. No âmbito da implementação dos Programas Gerais de Monitorização Ambiental (PGM's) para a fase de exploração, foram executados os trabalhos previstos no Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos de acordo com a periodicidade definida para cada um dos fatores biológicos considerados como mais sensíveis e, por isso, alvo de acompanhamento na fase pós-impacto.

O presente documento representa o Relatório Anual de Monitorização que compila os dados relativos aos trabalhos realizados durante o período compreendido entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, dando cumprimento ao Plano Geral de Monitorização (PGM) elaborado no âmbito dos procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) dos Lotes do projeto "Subconcessão do Douro Interior" (SDI) e de acordo com o cronograma estabelecido.

1.1 – IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente relatório compila os trabalhos realizados, no âmbito da implementação do Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos para a Fase de Exploração, durante o 3º ciclo anual 2014/2015, na Subconcessão do Douro Interior. Os objetivos da monitorização prendem-se com:

- Acompanhar e avaliar os impactes efetivamente causados durante a fase de exploração, sobre os descritores considerados como mais sensíveis, nomeadamente Flora e Habitats, mortalidade de animais na via, efeito de barreira (avaliação da utilização das passagens adaptadas para a fauna) e de exclusão, a que acresce a monitorização de espécies e grupos faunísticos adicionais, nomeadamente o Lobo (*Canis lupus*), o Rato-de-cabrera (*Microtus cabrerae*) e os Quirópteros;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Contribuir para a confirmação da avaliação de impacte efetuada.

Importa referir que a Subconcessão do Douro Interior é constituída por dois eixos rodoviários o Itinerário Principal nº 2 (IP2), entre Macedo de Cavaleiros e Celorico da Beira e o Itinerário Complementar nº 5 (IC5), entre Murça e Miranda do Douro. Para melhor compreensão do

enquadramento geográfico da subconcessão é apresentada, em baixo, a distribuição dos lotes pelos Eixos rodoviários (*ver* Tabela 1).

Tabela 1 – Identificação dos Lotes que constituem a SDI, localização e número de processo de AIA e documento de referência

Lote	Localização	Eixo Rodoviário	Nº de Processo de AIA	Processo de Pós Avaliação (Nº PPA)	Documento de Referência
1	Vale Benfeito-Junqueira	IP2	948	312	RECAPE - VBJQ.E.211.MT.c
3	Pocinho-Longroiva	IP2	196	*	RIAMM - POLO.E.211.MT.a
4	Longroiva-Trancoso	IP2	196	*	RIAMM - LOTR.E.211.MT.a
5	Trancoso-Celorico da Beira	IP2	1465	304	RECAPE - LOTR.E.211.MT.a
6.1	Murça-Nó de Pombal| Trecho Murça-Carlão	IC5	975	315	RECAPE - MUCA.E.211.PM
6.2	Murça-Nó de Pombal | Carlão-Nó de Pombal	IC5	2165	461	PE – CAPB-E-211.PMSE
7	Pombal-Nozelos	IC5-IP2	975	324	RECAPE - PBNO.E.211.PM
8	Nozelos-Mirando do Douro | Trecho Nozelos-Mogadouro	IC5-IP2	1375	326	RECAPE - NOMO-E-211.PM
9	Mogadouro – Miranda do Douro	IC5	1375	332	RECAPE – MOMD.E.211.MT.d
10	Macedo de Cavaleiros – Vale Benfeito	IP2	*	*	PE - MCVBB.E.42.M02.a

RECAPE: Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução || **RIAMM**: Relatório de Impacte Ambiental e Medidas de Minimização|| **PE**: Projeto de Execução

(*): O Lote 10 não foi sujeito a AIA e os Lotes 3 e 4 foram aprovados ao abrigo de legislação anterior ao decreto-Lei nº69/2000, de 3 de Maio, pelo que os mesmos não se encontram sujeitos a pós avaliação nos termos deste diploma. Deste modo a apreciação dos relatórios de monitorização dos referidos lotes cabe à EP - Estradas de Portugal, S.A., na qualidade de entidade licenciadora e não à Autoridade de AIA.

1.2 – ÂMBITO

O âmbito deste estudo é a realização do Relatório de Monitorização dos Sistemas Ecológicos, relativo ao 3º Ciclo Anual da Fase de Exploração, traduzindo a implementação dos Programas de Monitorização dos Sistemas Ecológicos definidos para cada um dos lotes que constituem a SDI. Os trabalhos de monitorização apresentados no presente relatório decorreram no período

compreendido entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nos vários pontos de amostragem situados nos locais previstos nos respetivos Programas de Monitorização e referenciados no Capítulo 3 do presente documento.

1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

Este relatório de monitorização dá cumprimento ao Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de maio, correspondente ao Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, nomeadamente ao previsto no nº 2 do artigo 29º onde se refere que a monitorização, da responsabilidade do proponente, se efetua com a periodicidade e nos termos constantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) ou, na sua falta, do Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Refere ainda que o proponente deve submeter, à apreciação da autoridade de AIA, os relatórios das monitorizações efetuadas nos prazos fixados na DIA ou, na sua falta, no EIA.

Para a discussão dos resultados foram consultados os seguintes Diplomas:

Convenção de Berna (transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei 95/81 de 23 de Julho), que visa conservar a flora e fauna selvagens e os seus habitats naturais, em particular as espécies e os habitats cuja conservação exija a cooperação de diversos estados, e promover essa cooperação; uma ênfase particular é atribuída às espécies em perigo ou vulneráveis, incluindo as espécies migratórias;

Convenção de Bona (transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei 103/80 de 11 de Outubro), que visa a conservação de espécies migradoras em toda a sua área de distribuição, bem como dos respetivos habitats;

Convenção CITES (transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei 50/80 de 23 de Julho). O objetivo principal da também chamada Convenção de Washington, é assegurar a cooperação entre as Partes, para que o comércio internacional de animais e plantas selvagens não ponha em causa a sua sobrevivência;

Diretiva Aves (transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei 140/99 de 24 de Abril). Esta diretiva pretende garantir que cada um dos estados membros tome as medidas necessárias para garantir a proteção das populações selvagens das várias espécies de aves no

território da União Europeia. Esta inclui uma lista com espécies de aves que requerem medidas rigorosas de conservação do seu habitat;

Diretiva Habitats (transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei 140/99 de 24 de Abril). Visa contribuir para a manutenção da Biodiversidade através da conservação dos habitats naturais (anexo I) e de espécies de flora e de fauna selvagens (anexo II) consideradas ameaçadas no território da União Europeia. Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro, que atualiza e reformula alguns artigos referentes ao Decreto-Lei nº 140/99.

O presente relatório de monitorização dá igualmente cumprimento ao Anexo V da portaria n.º 395/2015 de 4 de Novembro, no que se refere à estrutura do mesmo.

1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização foi estruturado de acordo com as normas técnicas constantes do Anexo V da portaria n.º 395/2015 de 4 de Novembro, com as necessárias adaptações ao caso concreto em apreço.

O documento é constituído por cinco capítulos:

- Capítulo 1: descrição sobre os objetivos e o âmbito deste estudo;
- Capítulo 2: referências a documentos antecedentes;
- Capítulo 3: descrição da campanha de monitorização;
- Capítulo 4: apresentação e apreciação dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: conclusão;
- Anexos.

1.5 – AUTORIA TÉCNICA E EQUIPA TÉCNICA

O presente relatório de monitorização foi elaborado pela empresa Ecovisão, Tecnologias do Meio Ambiente, Lda., com sede na Rua Monte dos Burgos, 470/492, 1.º Andar, no Porto. Os trabalhos de monitorização envolveram uma equipa multidisciplinar e especializada de acordo com os descritores alvo de monitorização, tal como a seguir se descreve (*ver* **Tabela 2**).

Tabela 2 – Identificação da equipa técnica envolvida nos trabalhos.

Técnico	Formação	Funções
Pedro Moreira	Licenciado em Biologia Mestre em Biodiversidade e Recursos Genéticos	Técnico de campo Descritor: Mortalidade, permeabilidade da via, estado de conservação da vedação, Rato-cabrera; Lobo; Mamofauna, Herpetofauna e Avifauna. Elaboração do Relatório.
Gonçalo Teixeira	Licenciado em Biologia	Técnico de campo Descritor: Mortalidade, permeabilidade da via, estado de conservação da vedação, Rato-cabrera; Lobo; Mamofauna, Herpetofauna e Avifauna. Elaboração do Relatório.
João Torres	Licenciado em Biologia Doutorado em Biologia	Técnico de campo Descritor: Flora e Vegetação; Elaboração do Relatório.
Diogo Sayanda	Licenciado em Biologia Aplicada aos Recursos Animais	Técnico de campo Descritor: Quirópteros Elaboração do Relatório.
Carina Gomes	Licenciada em Engª do Ambiente	Coordenação Técnica dos Trabalhos, Compilação do Relatório Anual.
Pedro Martins	Licenciado em Biologia	Revisão do Relatório.
Ricardo Nogueira	Licenciado em Engª Biológica	Responsável pelo Setor de Ambiente da Ecovisão, Lda.; Coordenação Geral do Projeto; Validação dos Relatórios.

2 – ANTECEDENTES

A Subconcessão do Douro Interior, atualmente em Exploração, integra, como mencionado, dois eixos rodoviários totalizando 242km de via distribuídos da seguinte forma:

- 111 Quilómetros no IP2, entre Macedo de Cavaleiros e Celorico da Beira (IP5);
- 131 Quilómetros no IC5, que liga Murça (IP4) a Miranda do Douro.

No presente relatório compila-se a informação obtida em todos os Lotes que constituem a SDI. Sendo que cada um deles foi sujeito a um processo de Avaliação de Impacto Ambiental independente apresenta-se, de seguida, a descrição dos antecedentes de cada um dos lotes monitorizados.

Lote 1

O lanço designado "IP2 – Vale Benfeito / Junqueira" tem como objetivo fazer a ligação entre o IP4 (Porto – Bragança) e o IP5 (Aveiro – Vilar Formoso). O projeto tem Declaração de Impacte Ambiental (DIA) relativa ao Estudo Prévio do IP2 Vale Benfeito / Ponte do Sabor com decisão favorável condicionada, emitida a 3 de Dezembro de 2003 e parecer favorável à sua construção datado de 31 de Julho de 2009.

O PGM (VBJQ.E.211.MT, revisão 01 - maio de 2009), parte integrante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), presente no volume 21.1 do referido projeto, foi aprovado em maio de 2009.

Em Julho de 2009 é efetuado um aditamento ao PGM (VBJQ.E211.MT.b, Revisão 02) em resposta às recomendações efetuadas pelo EIA em fase de estudo prévio e das recomendações constantes no parecer ao RECAPE.

A monitorização da situação de referência (fase de pré-construção) do Lanço IP2 – Vale Benfeito/Junqueira, da responsabilidade da ASCENDI, foi adjudicada à empresa de consultadoria AGRIPRO AMBIENTE Consultores, S.A., a qual realizou a primeira campanha em agosto de 2009, tendo sido posteriormente elaborado o respetivo relatório (fase de pré-construção), datado de Setembro de 2009.

Conforme preconizado no PGM (VBJQ.E211.MT.b, revisão 02), foram realizadas a primeira campanha de monitorização em Outubro/Novembro de 2009 e a segunda campanha de monitorização em Fevereiro de 2010, das quais resultaram o primeiro e segundo RM dos sistemas ecológicos, relativos à fase de construção, datados de Novembro de 2009 e Fevereiro de 2010.

Em Fevereiro de 2010 foi efetuada uma alteração ao PGM (VBJQ.E211.MT.c, revisão 03), dando resposta ao acordado com o Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB) e a subconcessionária ASCENDI, numa reunião ocorrida no dia 04 de Dezembro de 2009, na qual se concluiu que no período de num ano antes da construção não seria possível realizar as monitorizações relativas à situação de referência, uma vez que os prazos contratuais da subconcessionária não permitiam dispor deste período antes do início das obras. Assim, foi acordado que esta monitorização fosse realizada durante o decorrer do primeiro ano de fase de construção. Neste sentido, foi elaborada a terceira revisão ao PGM (VBJQ.E211.MT.c), tendo a empresa AGRIPRO AMBIENTE Consultores, S.A realizado a segunda campanha de monitorização da situação de referência, no decorrer do primeiro ano de construção nos meses de Junho, Setembro e Outubro de 2010, da qual resultou o relatório da campanha de monitorização da situação de referência – 2, datado de Agosto de 2011. Neste mês, foi efetuado um aditamento à revisão c, onde foram corrigidas as coordenadas de três pontos de amostragem (T1-6, T3-4 e T3-5), do PGM (VBJQ.E211.MT.c) de Fevereiro de 2010.

Durante a fase de construção, foram realizadas as campanhas de monitorização dos sistemas ecológicos tendo sido produzido o respetivo relatório, Relatório de Monitorização de Sistemas Ecológicos - Fase de Construção, conforme preconizado no Plano Geral de Monitorização (PGM). Tendo o Lote entrado em fase de Exploração deram-se início aos trabalhos de monitorização da fase de exploração, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em

resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 3

Este lote foi objeto de EIA, em 1994, no âmbito do procedimento de AIA do Estudo Prévio do IP2 – Pocinho / IP5 Sobral da Serra.

Em resultado do processo de AIA foi emitido o parecer da comissão de avaliação.

Pelo facto do Estudo Prévio ter sido desenvolvido e aprovado pela anterior legislação de AIA e por não existir uma DIA, foi elaborado um Relatório de Impacte Ambiental e Medidas de Minimização (RIAMM), pela empresa AGRI-PRO AMBIENTE Consultores, S.A. (Julho de 2009), que segundo a metodologia acordada com as Estradas de Portugal, S.A. e a Agência Portuguesa do Ambiente, possui no essencial, a estrutura definida para os EIA na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril e no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio.

De forma a obter um registo da situação existente antes da fase de construção e exploração, e avaliar a influência dos trabalhos destas fases nos diferentes fatores ambientais, foi realizada pela empresa AGRI-PRO AMBIENTE Consultores, S.A., em Outubro/Novembro de 2009, uma campanha de monitorização antes do início das obras (campanha de monitorização da situação de referência). Posteriormente realizou-se uma revisão ao RIAMM na qual se procederam a algumas alterações no PGM de Abril de 2010 (Agri-Pro Ambiente e Consultores SA, Aenor, 2010). O presente RM surge na sequência do cumprimento deste mesmo PGM (POLO.E.211.MT.a, Abril 2010), incluído no Volume 21.1 – RIAMM, do projeto de execução do lanço do IP2: Pocinho – Longroiva.

Durante a fase de construção, foram realizadas as campanhas de monitorização dos sistemas ecológicos tendo sido produzido o respetivo relatório, Relatório de Monitorização de Sistemas Ecológicos - Fase de Construção, conforme preconizado no Plano Geral de Monitorização (PGM). Tendo o Lote entrado em fase de Exploração deram-se início aos trabalhos de monitorização da fase de exploração, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 4

O lote 4 da SDI, também designado como Lanço "IP2 – Longroiva / Trancoso" tem como objetivo fazer a ligação entre o IP4 (Porto – Bragança) e o IP5 (Aveiro – Vilar Formoso). O EIA na fase de Estudo Prévio deu entrada na Direcção-Geral de Ambiente em Maio 1994, dando cumprimento ao definido no Decreto-Lei n.º 186/90, de 6 de Junho e do Decreto Regulamentar n.º 38/90, de 27 de Novembro. Foi sujeito a AIA, tendo sido aprovado pela Direção Geral do Ambiente em Outubro de 1994.

O PGM (LOTR.E.211.MT.a, Março 2010) relativo ao descritor "fatores biológicos e ecológicos" teve início em 2009, com a realização das amostragens da fase prévia à construção, do qual foi

elaborado um relatório em Novembro de 2009. As amostragens da fase de construção tiveram início na primavera de 2010, tendo decorrido entre os meses de Março e maio de 2010. Entre Setembro e Outubro de 2010 decorreu a campanha de outono e em Dezembro a campanha de inverno. Em Fevereiro de 2011 foi elaborado o relatório relativo às amostragens que decorreram durante o primeiro ano de construção, completando-se um ciclo anual. Adicionalmente, foi entregue um relatório de monitorização referente à campanha da primavera de 2011, altura em que terminou a fase de construção deste lote.

Tendo o Lote entrado em fase de Exploração deram-se início aos trabalhos de monitorização da fase de exploração, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 5

O lanço Trancoso - Celorico da Beira (IP5) que se desenvolve entre as proximidades de Trancoso e o nó com o IP5/A25, a ligação do IP2 a Vila Franca das Naves, a ligação do IP2 à EN 102 (Celorico-Gare) e o troço da EN102 que foi beneficiado até às proximidades de Celorico da Beira.

Nos termos da legislação ambiental em vigor, o projeto foi sujeito em fase anterior a procedimento de AIA, no âmbito do designado "IP2 Lanço Trancoso / Celorico da Beira (IP5) – Projeto Base, Ligação do IP2 a Vila Franca das Naves – Projeto Base, Ligação do IP2 à EN102 – Projeto de Execução e Beneficiação EN102 – Projeto de Execução", cuja conclusão ocorreu em Agosto de 2006, com a emissão da DIA condicionada ao cumprimento de um conjunto de medidas. Desde o km 0+000 até cerca do km 8+000, a DIA referia ainda que o parecer da Comissão de Avaliação (CA) só seria favorável "se, na fase de RECAPE, se comprovar inequivocamente a inexistência de uma alternativa mais favorável do que este traçado, à luz dos objetivos de projeto (…)".

Posteriormente à emissão da referida DIA, a EP – Estradas de Portugal considerou, relativamente a este ponto, que a comparação de outras alternativas deveria ser efetuada previamente ao desenvolvimento do projeto de execução, tendo então a Autoridade de AIA proposto uma nova redação, a seguir descrita, para este ponto da DIA: "Para a solução de projeto do IP2 – Lanço Trancoso / Celorico da Beira / IP5, desde o km 0 até cerca do km 8, favorável, no caso de ser demonstrado inequivocamente, através de um estudo, a inexistência de uma alternativa mais favorável do que este traçado (…) numa fase anterior ao projeto de execução e respetivo RECAPE (…)". Foi então desenvolvido um estudo de viabilidade (Março de 2007) entre o km 0+000 e o km 9+325, onde foram estudadas três alternativas: a solução base otimizada, a alternativa 1 e a alternativa 2. A 23 de Outubro de 2007, através de Despacho de Sua Excelência o Secretário de Estado do Ambiente, foi emitido parecer favorável condicionado à solução base otimizada para desenvolvimento do traçado no troço inicial do IP2 – Lanço Trancoso / Celorico da Beira (IP5).

Na fase de projeto de execução, o traçado do IP2 – Lanço Trancoso / Celorico da Beira (IP5) baseou-se no troço inicial na solução base otimizada com parecer favorável no referido Despacho e, no restante troço, no traçado aprovado na DIA, o qual inclui o nó de Trancoso, o Nó do IP2 com a ligação a Vila Franca das Naves, o nó do IP2 com a ligação à EN102 (Celorico - Gare) e do nó do IP2 com o IP5.

O RECAPE foi efetuado pela empresa AGRI-PRO Ambiente, Consultores, S.A., fazendo parte integrante o Plano de Monitorização dos Sistemas Ecológicos, no âmbito do qual se desenvolve o presente relatório.

De forma a obter um registo da situação existente antes da fase de construção e exploração, e assim, avaliar os efeitos d estas fases nos diferentes fatores ambientais, foi realizada uma campanha de monitorização em fase de pré-construção, em Julho de 2009.

Durante o período de construção foram realizadas as monitorizações previstas e de acordo com a periodicidade referida no PGM (TRCB.E.211.MT.b, de Julho de 2009), com as necessárias adaptações de acordo com a evolução dos trabalhos.

No decorrer da fase de construção e do primeiro ano da fase de exploração (2011), foram realizadas as campanhas de monitorização dos sistemas ecológicos tendo sido produzidos os respetivos relatórios, conforme preconizado no Plano Geral de Monitorização (PGM).

Já em fase de Exploração os trabalhos de monitorização a partir de 2012 integraram-se nos desenvolvidos para os restantes lotes, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 6.1

O relatório de monitorização surge na sequência do cumprimento do PGM, incluído no Volume 21.1 do RECAPE e subsequentes atualizações, do Lanço IC5 Murça (IP4) / Nó de Pombal – Trecho: Murça / Carlão.

O troço do IC5, entre Murça e Carlão, com cerca de 7 km de extensão, contribui para estabelecer a ligação entre o IP4, próximo da localidade do Pópulo, e o IP2 na proximidade de Lodões.

O Lanço do IC5 entre o IP4 e o IP2 foi objeto de Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental em fase de Estudo Prévio, tendo o Projeto Rodoviário e o respetivo Estudo de Impacte Ambiental sido entregues ao ex-Instituto do Ambiente (atual Agência Portuguesa do Ambiente - APA) em Fevereiro de 2003. No âmbito do procedimento de AIA referido, foi nomeada pelo ex-IA a Comissão de Avaliação, que entendeu pedir alguns esclarecimentos adicionais, tendo sido entregue um Aditamento ao EIA e reformulado o RNT. Após análise desses elementos, foi declarada a conformidade do EIA.

Na Declaração de Impacte Ambiental, que data de 2 Dezembro de 2003, é emitido parecer favorável à Variante a Samões e ao traçado do IC 5 resultante da conjugação da Sol.1 até ao Viaduto 3 S1 + Sol. 2 até à PI 24 + Alt. 4 + Sol. 1 até ao Nó de Vila Flor + Alt. 6, condicionado à implementação das medidas de minimização e programas de monitorização e à realização de diversos estudos constantes do Anexo à DIA. Posteriormente, o Estado Português lançou o concurso público referente à Subconcessão Douro Interior, sendo que em Abril de 2008, foi entregue o processo de concurso relativo ao consórcio AENOR Douro Interior, de onde constou um RECAPE preliminar, onde foram avaliadas as medidas a adotar para que fosse dado cumprimento às exigências mencionadas na DIA.

A alteração da DIA, efetuada por Sua Excelência o Secretário de Estado do Ambiente, através do Despacho de Sua Excelência o Secretário de Estado do Ambiente, de 9 de Dezembro de 2008, permitiu que a verificação da conformidade do Projeto de Execução com a DIA, fosse efetuada pela entidade licenciadora - EP, Estradas de Portugal, em vez da Autoridade de AIA, continuando a responsabilidade pela divulgação do RECAPE a caber à Autoridade de AIA, bem como das consultas tidas por necessárias às entidades competentes em razão da matéria.

Assim, o RECAPE foi submetido à EP (entidade licenciadora) em Junho de 2009. Relativamente aos Sistemas Ecológicos, no âmbito da elaboração do RECAPE foi apresentado um estudo faunístico e avifaunístico para a área de estudo onde foi igualmente efetuada a avaliação de impactes e apresentadas as medidas de minimização (Anexos Técnicos - Anexo F). Dado o enquadramento da área de implantação do projeto foi efetuada consulta ao ICNB, no âmbito da elaboração do RECAPE, que emitiu parecer a 10 de Agosto de 2009. O conteúdo deste parecer foi tido em conta na revisão ao RECAPE, em Setembro de 2009, no qual se integra o PGM (MUCA.E.211.PM) que foi tido em conta nos trabalhos de monitorização descritos no presente relatório. Salienta-se que o PGM em vigor não previa a monitorização dos sistemas ecológicos durante a fase de construção deste lote.

Já em fase de exploração, no decorrer do ano de 2011, foram desenvolvidos os trabalhos de monitorização referentes ao período de Verão (integrando os dados recolhidos durante os meses de Junho, Julho e Agosto) e de Outono (integrando os dados recolhidos durante os meses de Setembro, Outubro e Novembro).

Já em fase de Exploração os trabalhos de monitorização a partir de 2012 integraram-se nos desenvolvidos para os restantes lotes, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 6.2

O trecho do IC5 entre Carlão e o Nó de Pombal inclui-se no Lanço do IC5 entre o IP4 e o IP2, anteriormente objeto de processo de AIA, em fase de estudo prévio.

Em Dezembro de 2003 foi emitida a DIA ao EIA do lanço do IC5 – IP4/IP2, tendo sido emitido parecer favorável ao traçado resultante da conjugação da solução 1 até ao viaduto 3S1 + solução 2 até à PI 24 + alternativa 4 + solução 1 até ao nó de Vila Flor + alternativa 6 condicionado à implantação das medidas de minimização e programas de monitorização constantes da DIA.

Em Novembro de 2007, através da Resolução do Conselho de Ministros nº 177/2007, de 10 de Dezembro, foi incluído este lanço do IC5 na denominada SDI.

O lanço foi então subdividido em dois sublanços, correspondendo o primeiro ao troço que se desenvolve entre o IP4 e o nó de Pombal e que constitui o Lote 6, onde se integra o troço do IC5 em análise no âmbito do presente relatório e o sublanço entre o nó de Pombal e Nozelos, onde o IC5 se deverá articular com o IP2, que constitui o Lote 7.

No desenvolvimento do traçado em projeto de execução e tendo por base a solução aprovada em sede de AIA, foram verificadas algumas dificuldades construtivas, bem como algumas situações de risco especialmente na zona de travessia do rio Tua. Esta implica, de acordo com o projeto viabilizado ambientalmente, a realização de uma obra de arte de grande dimensão, em altura e em extensão (cerca de 1000 m de comprimento e ultrapassando os 200 m de altura) e consequentemente de elevado custo.

Estes factos conduziram a que a concessionária estudasse novas soluções de traçado, ainda que isso implicasse sair do corredor aprovado em sede de AIA, levando à realização de novo EIA e a sua sujeição a novo processo de AIA.

Assim e como referido anteriormente, optou-se por subdividir o Lote 6 – IC5 – Murça / Pombal, em dois trechos: o Lote 6.1 – IC5 – Murça / Carlão e o presente Lote 6.2 – IC5 – Carlão / Pombal.

Nesse sentido, no trecho entre Carlão e o nó de Pombal que constitui o Lote 6.2, foi desenvolvido um novo traçado a norte do corredor ambientalmente aprovado, acompanhado

da correspondente e considerada necessária análise de viabilidade ambiental. Tendo em consideração o referido, foram desenvolvidas duas soluções alternativas – solução alternativa sul e solução alternativa norte, correspondendo a primeira à solução desenvolvida dentro do corredor aprovado em sede de AIA e a segunda à nova solução definida pela AENOR, atualmente designada por ASCENDI.

Ambas as soluções desenvolvidas em fase de projeto de execução foram analisadas e comparadas no EIA, o qual foi sujeito a novo procedimento de impacte ambiental, em fase de projeto de execução.

No que se refere especificamente ao início do período das monitorizações na campanha prévia à construção, foi acordado com o ICNB e a subconcessionária, numa reunião ocorrida no dia 04 de Dezembro de 2009, que o prazo de um ano antes da construção não seria possível dado que os prazos contratuais da subconcessionária não permitiam dispor de um ano prévio ao início das obras, o que o ICNB compreendeu, tendo sido acordado que esta monitorização seria levada a cabo durante o decorrer da fase de construção, tendo início logo após a abertura da faixa de implantação da plena via, conforme preconizado no PGM (CAPB.E.211.PMSE Julho de 2010).

Tendo o Lote entrado em fase de Exploração deram-se início aos trabalhos de monitorização da fase de exploração, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a

Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 7

O lanço designado "Sublanço IC5 – nó de pombal / Nozelos (IP2)" lote 7, incluído no IC5 – lanço IP4 / IP2, desenvolve-se entre o nó do Pópulo do IP4, no concelho de Alijó e o IP2, no concelho de Vila Flor. O projeto tem DIA relativa ao estudo prévio do lanço IP4/IP2 do IC5 (que inclui o troço em análise) com decisão favorável condicionada, emitida a 3 de Dezembro de 2003.

Durante as fases de referência e de construção, e de acordo com o PGM (PBNO.E.211.PM), não foram realizadas campanhas de monitorização relativas ao descritor ecologia (fauna e flora).

Em fase de Exploração deram-se início aos trabalhos de monitorização dos Sistemas Ecológicos, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 8

O lanço do IC5 entre o Nozelos (IP2) e Miranda do Douro foi objeto de procedimento de AIA em fase de estudo prévio, tendo o projeto rodoviário e o respetivo EIA sido entregues ao Instituto do Ambiente (atual Agência Portuguesa do Ambiente - APA) em Março de 2005.

No âmbito do procedimento de AIA referido, foi nomeada a comissão de avaliação, tendo sido declarada a conformidade do EIA.

Foi posteriormente promovida a consulta pública e, com base na informação disponibilizada, a comissão de avaliação emitiu parecer favorável ao projeto, em Dezembro de 2005, condicionado à apresentação de diversos estudos na fase de RECAPE.

Na DIA, que data de 10 de janeiro de 2006, é emitido parecer favorável ao seguinte corredor condicionado à execução dos estudos e alterações de projeto e à implementação das medidas de minimização e programas de monitorização e à realização de diversos estudos constantes do anexo à DIA:

- Troço 1 (entre o início do traçado, nó com o IP2 e o nó de Alfândega da Fé nascente) - solução 1
- Troço 2 (do nó de Alfândega da Fé nascente ao nó de Mogadouro nascente) - solução 2
- Troço 3 (entre o nó de Mogadouro nascente e Santiago) – solução 2
- Troço 4 (de santiago ao nó de Urrós) – solução 1
- Troço 5 (do nó de Urrós a Duas Igrejas) – solução 1

O lanço foi subdividido em dois trechos, correspondendo o primeiro ao trecho entre Nozelos, onde o IC5 se articula com o IP2, e o Mogadouro, e que corresponde ao troço do IC5 em análise no âmbito do presente relatório; e o trecho entre o Mogadouro e Miranda do Douro, que integra o lote 9 da SDI.

Do ponto de vista do processo de avaliação, após a decisão ambiental, vinculativa e consumada na DIA, seguiu-se a fase de pós - avaliação, a qual corresponde à verificação da conformidade do projeto de execução com a DIA.

Dado que o procedimento de AIA ocorreu na fase de estudo prévio, o proponente (Estradas de Portugal) apresentou à Autoridade de AIA, assim definido por Despacho do Exmo. Sr. Secretário de Estado do Ambiente, o projeto de execução e respetivo RECAPE.

O RECAPE foi apresentado no âmbito do licenciamento das infraestruturas rodoviárias que integram a SDI e incidiu, tal como referido anteriormente, sobre o projeto de execução do IC5 entre o IP2 e o Mogadouro, tendo sido analisadas as medidas da DIA aplicáveis ao referido trecho. O restante troço do IC5 entre o Mogadouro e Miranda do Douro é analisado no âmbito do RECAPE do trecho: Mogadouro / Miranda do Douro (Duas Igrejas).

Refira-se que, no decorrer do processo de concurso e com a passagem do consórcio à fase de negociações - "Best And Final Ofert" (BAFO), foram emitidas por parte da EP - Estradas de Portugal, S.A. um conjunto de recomendações, que conduziram a algumas alterações ao nível do projeto, nomeadamente a redução do perfil transversal tipo da secção corrente para 1,5+7,0+1,5 e a supressão do nó de Alfândega da Fé poente.

No que se refere especificamente ao início do período das monitorizações na campanha prévia à construção, foi acordado com o ICNB e a Subconcessionária, numa reunião ocorrida no dia 04 de Dezembro de 2009, que o prazo de um ano antes da construção não seria possível dado que os prazos contratuais da Subconcessionária não permitiam dispor de um ano prévio ao início das obras, o que o ICNB compreendeu, tendo sido acordado que esta monitorização seria levada a cabo durante o decorrer da fase de construção, tendo início logo após a abertura da faixa de implantação da plena via, conforme preconizado no PGM (NOMO-E-211.PM, Abril de 2010).

Em fase de Exploração deram-se início aos trabalhos de monitorização dos Sistemas Ecológicos, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 9

O lanço designado IC5 – Mogadouro / Miranda do Douro encontra-se integrado no projeto global do IC5, que tem como objetivo fazer a ligação entre o IP2 em Nozelos até Miranda do Douro (Duas Igrejas). O projeto teve Declaração de Impacte Ambiental (DIA) relativa ao Estudo Prévio do IC5 - Nozelos (IP2) / Miranda do Douro (2 Igrejas) com decisão favorável condicionada, emitida a 10 de Janeiro de 2006.

O relatório de monitorização surge na sequência do cumprimento do PGM incluído no Volume 21.1 do RECAPE do projeto de execução, do lanço do IC5: Mogadouro / Miranda do Douro e consequentes revisões, com revisão final de Abril de 2010 (MOMD.E.211.MT.d).

A monitorização da fase de pré-construção (Situação de Referência) teve lugar entre Junho de 2010 e Setembro de 2011. Este Plano contempla as orientações do parecer do ICNB datado de 21 de Setembro de 2009, estando igualmente compatibilizado com os Planos de Monitorização do Lanço IP2 – Vale Benfeito / Junqueira (Lote 5) e IC5 - Nozelos / Mogadouro (Lote 8), que se desenvolvem nesta mesma região, de forma a harmonizar as metodologias e os resultados. No que se refere especificamente ao início do período das monitorizações nesta campanha prévia à construção, foi acordado com o ICNB e a Subconcessionária, numa reunião ocorrida no dia 04 de Dezembro de 2009, que o prazo de um ano antes da construção não seria possível dado que os prazos contratuais da Subconcessionária não permitiam dispor de um ano prévio ao início das obras, o que o ICNB compreendeu, tendo sido acordado que esta monitorização seria levada a cabo durante o decorrer da fase de construção, tendo início logo após a abertura da faixa de implantação da plena via. Assim, monitorização da situação de referência

já realizada durante a parte inicial das obras, tem como objetivo, obter dados que permitam comparar os resultados da situação existente, de modo a avaliar a influência dos trabalhos de construção e exploração da via rodoviária nos sistemas ecológicos.

Em fase de Exploração deram-se início aos trabalhos de monitorização dos Sistemas Ecológicos, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

Lote 10

O lanço do IP2 entre Macedo de Cavaleiros e Vale benfeito, onde se insere o lote em análise, entrou em exploração em 2006.

Nos objetivos desta subconcessão encontra-se a concretização do IP2 desde Macedo de Cavaleiros até Celorico da Beira promovendo, através deste itinerário principal de orientação Norte – Sul, a articulação do IP4 com o IP5 – vias de ligação do litoral com o interior, respetivamente a Norte e a Sul do rio Douro – bem como as acessibilidades ao longo da região atravessada.

Decorrente dos trabalhos realizados já no âmbito desta subconcessão, considerou-se que para o lanço do IP2 entre Macedo de Cavaleiros e Vale benfeito e de forma a dotá-lo de

características homogéneas com os restantes lanços do IP2 a construir, se teria que proceder às seguintes intervenções:

Beneficiação entre os km 1+350 e 10+237,72, instalando um canal técnico rodoviário e iluminação dos nós, sem qualquer necessidade de intervenção no traçado (lote 10.1);
Retificação do traçado em planta e perfil longitudinal, desde o final da beneficiação até ao km 11+226,59, dotando este trecho de uma geometria compatível com a velocidade base de 80 km/h, a aplicar em todo o IP2 (lote 10.2). No entanto, esta retificação foi anulada pelo concedente tendo sido executado neste trecho os mesmos trabalhos previsto para o lote 10.1 (canal técnico).

Na fase de concurso este trecho do IP2 foi avaliado ambientalmente sob a forma de um relatório preliminar de impacte ambiental e do qual se concluiu ser o projeto viável ambientalmente. Em fase de projeto de execução, já no âmbito da adjudicação da subconcessão, procedeu-se à elaboração do relatório ambiental, de modo a avaliar as principais incidências do projeto e justificando a não aplicabilidade do Decreto-Lei n.º 69/2000, face a não se preverem impactes negativos significativos.

Para o desenvolvimento das campanhas de monitorização, teve-se em consideração os estudos e trabalhos documentais realizados anteriormente, mais concretamente o projeto de execução – volume 4 - estudos ambientais – Tomo 2 - PGM datado de Julho de 2009 e que inclui as alterações propostas pelo parecer da comissão de avaliação das Estradas de Portugal, S.A. (EP) (ref.ª MCVBB.E.42.M02.a). De acordo com este documento a monitorização dos sistemas ecológicos aplica-se apenas ao lote 10.1, correspondente à "Beneficiação do Km 1+350,00 ao Km 10+237,72". Foram igualmente tidos em conta os resultados obtidos nas campanhas de monitorização realizadas no ano de 2010.

Durante a fase de exploração, foram realizadas as campanhas de monitorização dos sistemas ecológicos tendo sido produzidos os respetivos relatórios, conforme preconizado no Plano Geral de Monitorização (PGM) (MCVBB.E.42.M02.a).

Já em fase de Exploração os trabalhos de monitorização a partir de 2012 integraram-se nos desenvolvidos para os restantes lotes, mas numa lógica de ciclo anual, indo de encontro ao ciclo biológico das espécies. O 1º relatório anual da fase de exploração integra os trabalhos

realizados durante o primeiro ciclo anual que compreende o período entre Junho de 2012 e Maio de 2013. Este relatório foi enviado pela ASCENDI à entidade de AIA (APA), através da ref.ª ADI/544/DE/JHR/2181/2013, de 23/09/2013. A APA pronunciou-se relativamente ao relatório do 1.º ciclo através da referência S35395-201406-DAIA.DPP, de 04/07/2014. Em resposta aos comentários da APA, a Ascendi envia esclarecimentos através da ref.ª ADI/5087/DE/JHR/599/2014, de 11/09/2014.

Em Julho de 2013 decorreu uma reunião entre a Ascendi e o ICNF no sentido de discutir o PGM em vigor, no que se refere a metodologias adotadas, locais de amostragem e periodicidades dos trabalhos. A Ascendi apresentou proposta de revisão ao PGM através da ref.ª ADI/413/DE/JHR/2143/2013, de 18/07/2013. Após análise do documento, a APA solicita nova revisão ao PGM, através da referência S12133-201402-DAIA.DPP, de 10/03/2014, tendo a Ascendi remetido a nova proposta de revisão 20/10/2014, através da referência ADI/6104/DE/JHR/674/2014.

3 – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

Os trabalhos de monitorização realizados durante o 3º ciclo anual de amostragem, no âmbito da implementação do Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos em Fase de Exploração, compreenderam a monitorização dos seguintes fatores:

- Flora e vegetação;
- Mortalidade na via, com periodicidade quinzenal;
- Intensidade de Tráfego;
- Permeabilidade da Via;
- Estado de Conservação da Vedação;
- Mamofauna;
- Herpetofauna;
- Avifauna;
- Monitorização dos quirópteros (atividade);
- Lobo Ibérico;
- Rato de Cabrera;
- Efeito de exclusão da fauna.

3.1 – PARÂMETROS A MONITORIZAR E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

3.1.1 – FLORA E VEGETAÇÃO

Acompanhamento da evolução do elenco florístico nos quadrados de amostragem definidos em fase anterior (fase de pré-impacto), nos Lotes 1, 3, 4, 5, 6.2 e 9, através da realização de inventários florísticos. Os parâmetros a monitorizar são:

- % de Cobertura;
- Riqueza Específica;
- Estratificação;
- Sanidade das fitocenoses originais.

Os locais de amostragem por lote são apresentados na Tabela seguinte (*ver* **Tabela 3**).

Tabela 3 – Localização dos locais de amostragem da Flora e Vegetação

LOTE	Transecto	Quadrado de Amostragem	Coordenadas UTM (WGS84 29T)	
			X	Y
LOTE 1	T1 - ao km 23+975 – Viaduto 6 sobre a Ribeira de Vilariça (vegetação ripícola)	T1.1	661068	4574132
		T1.2	661178	4574282
		T1.3	661546	4573886
		T1.4	661444	4574590
		T1.5	661472	4574659
		T1.6	661542	4574411
	T2 – ao km 6+700 – Zona PH 6.3 / PF (matos / zimbral)	T2.1	660435	4581673
		T2.2	660473	4581545
		T2.3	660543	4581518
		T2.4	660732	4581520
		T2.5	660732	4581621
		T2.6	660673	4581422
	T3 – ao km 15+254 – PH15.2 / PF (sobreiral)	T3.1	663685	4588894
		T3.2	663685	4588781
		T3.3	663621	4588575
		T3.4	663806	4588837
		T3.5	663977	4588839
LOTE 3	T1 – PH 1.6, ao km 1+962 (matos, floresta mista e vinha)	T1.A	655797	4551970
		T1.B	655824	4551979
		T1.C	655904	4551962
		T1.D	655956	4551894
		T1.E	655968	4551853
	T2 – PH 5.1, ao km 5+144 (montado, matos e olival)	T2.A	654625	4548351
		T2.B	654685	4548353
		T2.C	654501	4548392
		T2.D	654498	4548375
		T2.E	654707	4548339
		T2.F	654752	4548319
	T3 - P15.2 (Pontão) entre o km 15+518 e o km 15+583 (Ribeira da Fraga Rubra: vegetação ripícola)	T3.A	651802	4538874
		T3.B	652004	4538810
		T3.C	652118	4538805
	T4 - Viaduto 3 entre o km 17+639 e o km 17+913 (Ribeira da Centieira: vinha, matos, sequeiro e pomar)	T4.A	651890	4536494
		T4.B	651927	4536539
		T4.C	651911	4536506
		T4.D	651965	4536659
		T4.E	651962	6536732
LOTE 4	T1 - PA3/PF, ao km 3+400 (matos)	T1.A	652162	4533041
		T1.B	652116	4533071
		T1.C	651993	4533174
		T1.D	652296	4533126
	T2 - PH6.2/PF, ao km 6+517 (ribeira de Marialva: vegetação ripícola)	T2.A	648036	4524607
		T2.B	648037	4524672
		T2.C	647944	4524661
		T2.D	647906	4524690
		T2.E	647920	4524608
	T3 - Viaduto 1, ao km 12+890 (ribeira do Prado: vegetação ripícola)	T3.A	643205	4517329
		T3.B	643189	4517368
		T3.C	643109	4517477
		T3.D	643130	4517518

LOTE	Transecto	Quadrado de Amostragem	Coordenadas UTM (WGS84 29T)	
			X	Y
LOTE 4	T3 - Viaduto 1, ao km 12+890 (ribeira do Prado: vegetação ripícola)	T3.E	643077	4517477
		T3.F	643110	4517428
	T4 - PA12/PF, ao km 22+000 (pinhal)	T4.A	650562	4530436
		T4.B	650428	4530533
		T4.C	650871	4530631
		T4.D	650516	4530609
		T4.E	650422	4530685
LOTE 5	T1 – Viaduto 2, entre o km 6+293 e o 6+525	T1.A	640376	4510836
		T1.B	640568	4510928
		T1.C	640565	4510860
		T1.D	640291	4510636
		T1.E	640488	4510587
		T1.F	640353	4510768
	T2 – PS8/PF, ao km 10+875	T2.A	642759	4507217
		T2.B	642840	4507189
		T2.C	643045	4507314
		T2.D	642874	4507182
		T2.E	642969	4507256
		T2.F	642875	4507221
	T3 – PA9, ao km 0+640 da Ligação a Vila Franca das Naves	T3.A	642966	4507909
		T3.B	642965	4507765
		T3.C	642962	4507717
		T3.C	642950	4507607
		T3.E	643051	4508003
		T3.F	643022	4507870
		T3.G	642994	4507922
		T3.H	642976	4507792
LOTE 6.2	(habitat ripícola)	P1	636790	4575651
		P2	636881	4575760
		P3	636930	4575803
		C1	638768	4576967
		C2	638836	4576976
		C3	638874	4576997
LOTE 9	T1 – PH 14.3, ao km 14+830 (Habitat 317 – Charcos Temporários mediterrânicos e vegetação ripícola – associada à ribeira do Campeal)	T1.A	713261	4585529
		T1.B	713307	4585497
		T1.C	713339	4585255
	T2 – ao km 16+150 (Habitat 6220: Subestepes de gramíneas e anuais *Thero-Brachypodietea*)	T2.A	712655	4584520
		T2.B	712283	4584472
		T2.C	712190	4584523
	T3 - PH 28.1, ao km 28+086 (Folhosas diversas e matos)	T3.A	701237	4580714
		T3.B	701253	4580641
		T3.C	701196	4580484

3.1.2 – MORTALIDADE

Identificação de atropelamentos em todos os lotes em análise (que compõe a SDI e identificados no capítulo 1 - Mortalidade), nos dois sentidos da via. Simultaneamente foi

efetuada a monitorização da mortalidade nas estradas nacionais adjacentes aos lotes 1, 6.2; 8; 9. Neste caso, foram monitorizadas as mesmas estradas que no primeiro ciclo anual, de forma a obter um histórico que permita uma análise fiável.

Lote 1: EN102 entre o troço Vale Benfeito – Junqueira (em ambos os lados da via);

Lote 6.2: a mortalidade foi prospetada em 50% da extensão total das estradas nacionais na envolvente do Lote nomeadamente: EN 582 (entre Chã e o entroncamento com a EN314); EN 314 (entre o entroncamento com a EN 582 e o entroncamento com a EN 630); EN 314-1 (entre o entroncamento com a EN 630 e o entroncamento com a EN 628) e a EN 628 (Entre o entroncamento com a EN 314-1 e Areias).

Lote 8: a monitorização decorreu por amostragem em 50% da extensão total, nos seguintes troços: Alfândega da Fé (entroncamento da CM1153 na N315)/ Sendim da Ribeira (entroncamento da CM1156 na N315); Sendim da Ribeira (entroncamento da CM1156 na N315)/Sardão (entroncamento da estrada de acesso a Sardão com a N315); Sardão (entroncamento da estrada de acesso a Sardão com a N315)/ Meirinhos (placa à entrada da aldeia; excluído o troço da IC5); Sardão (entroncamento da N315 na IC5, troço do IC5)/ Meirinhos (entroncamento da N315 na IC5); Meirinhos/ Castelo Branco (entroncamento da N315 na N221); Castelo Branco (entroncamento da N315 na N221)/ Mogadouro; Alfândega da Fé/ Nozelos; Alfândega da Fé/ Bornes (entroncamento da N315 na N102).

Lote 9: a monitorização decorreu por amostragem em 50% da extensão total, nos seguintes troços: Mogadouro (acesso à N221 no nó de Mogadouro)/ Duas Igrejas (entroncamento da N221 na IC5); Duas Igrejas (entroncamento da EM606 na N221)/ Vila Chã da Braciosa (entroncamento da EM602 na CM1126); Vila Chã da Braciosa (entroncamento da EM606 na CM1126)/ Picote (entroncamento da CM1126 na N221-6); Barragem do Picote/ Entroncamento da Avenida Vale de Morais (N221-6) na N221; Cruzamento para Bemposta (entroncamento da N221-7 na N221)/ Bemposta (entroncamento da EM596 na N221-7) com passagem pela Barragem da Bemposta; Bemposta (entroncamento da EM596 na N221-7)/ Entroncamento da EM596 na N221.

A monitorização da mortalidade compreende a avaliação dos seguintes parâmetros:

- Determinação da mortalidade diária, por km;

- Identificação dos *Taxa* mais afetados;
- Identificação dos locais com maior incidência de mortalidade;
- Impacte das passagens de fauna ou hidráulicas na taxa de atropelamento.

3.1.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO

Contagem do número de veículos nas estradas nacionais na envolvente dos Lotes 1, 6.2 e 8, partindo de pontos de amostragens fixos.

Os locais de monitorização em cada lote são os descritos na tabela abaixo (*ver* Tabela 4).

Tabela 4 – Identificação dos locais de monitorização para registo da Intensidade de Tráfego

Lote	Número de Locais	Localização Ponto de Contagem de Tráfego		
		Troço	Coordenadas UTM (*Datum* WGS 84)	
			Longitude	Latitude
LOTE 1	2	Nó de Vale Benfeito – Nó de Bornes	667724	4593346
		Nó Trindade 1 – Nó de Trindade 2	660817	4583890
LOTE 6.2	4	EN582 entre Chã e o entroncamento com a EN 314;	634402	4575969
		EN 314 entre o entroncamento com a EN 582 e o entroncamento com a EN 630	638349	4575066
		EN 314-1 entre o entroncamento com a EN 582 com a EN 630 e o entroncamento com a EN 628	638425	4572806
		EN 628 entre o entroncamento com a EN 314-1 e Areias	640116	4570616
LOTE 8	5	EN 215 - entre Nozelos e Alfândega da Fé	665338	4574103
		EN 221 – Entre o entroncamento com a EN 315 e o Mogadouro	691035	4576715
		EN 315 – entre a EN 215 e Sardão	674161	4575178
		ST2	676687	4572703
		EN 315 Alfândega da Fé e Bornes	669277	4584339

3.1.4 – PERMEABILIDADE DA VIA

Identificação das espécies ou grupos taxonómicos que utilizam as passagens sob ou sobre a via como forma de atravessamento.

Tal como previamente acordado com a Ascendi, houve a preocupação de monitorizar os mesmos locais de amostragem que haviam sido monitorizados no primeiro ano de exploração, no sentido de assegurar um histórico que permita a comparação dos dados. Adicionalmente

foram efetuados estudos de permeabilidade nas passagens no lote 8 e lote 9. Embora para o lote 9 estivesse indicado, no PGM inicial, a monitorização da permeabilidade da via, a equipa anterior não considerou esses trabalhos. A Ecovisão, para além de iniciar a monitorização deste descritor no Lote 9, no âmbito deste ciclo anual, tal como previsto no PGM, optou por estender esta metodologia ao lote contíguo (Lote 8) e assim obter uma imagem mais abrangente da permeabilidade do IC5. Este estudo permite verificar o feito barreira da estrada ao fluxo de indivíduos e genes.

A monitorização da permeabilidade da via, com recurso à aplicação de um substrato para impressão de pegadas à entrada/saída das infraestruturas de atravessamento, compreende a avaliação dos seguintes parâmetros:

- Determinação dos Taxa que efetuam o cruzamento da via;
- Identificação das espécies ou grupos mais comuns;
- Identificação das passagens mais utilizadas bem como a tipologia mais usada;
- Determinação dos fatores ambientais que mais influenciam a seleção de cada passagem.

Na **Tabela 5** está referenciada a localização geográfica de todas as passagens monitorizadas. Na cartografia em anexo são apresentados os registos fotográficos de cada local.

Tabela 5 – Localização geográfica (Coordenadas UTM *datum* WGS 84) dos pontos de amostragem do descritor Permeabilidade da Via (utilização das passagens) da SDI.

Lote	Código Passagem	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
LOTE 1	PS1	667082	4592706
	PS2	666084	4590740
	PH1	664996	4589490
	PA1	662689	4587367
	PH2	662591	4587319
	PA2	661919	4586345
	PH3	661872	4586278
	VIADUTO1	660764	4584861
	PS3	661128	4583319
	PS4	661265	4582536
	PH5	661263	4582970
	PI1	660413	4581356
	VIADUTO2	660288	4579478
	PA3	660732	4577131
	VIADUTO3	661216	4574020
	PS5	661250	4573836

Tabela 5 – Localização geográfica (Coordenadas UTM *datum* WGS 84) dos pontos de amostragem do descritor Permeabilidade da Via (utilização das passagens) da SDI.

Lote	Código Passagem	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
LOTE 3	PF/PH0.3	656956	4554501
	PA 01	656933	4554491
	PF/PA 2	656418	4552515
	PI 3	656125	4552228
	PF/PH 1.5	655887	4551832
	PF/PA 6	655436	4550659
	PS/8	654874	4549101
	PF/PH 5.1	654625	4548736
	Viaduto 1	654433	4547855
	PA 9	653425	4545181
	PS10	653253	4544479
	PA ao lado PF/PH11.2	652767	4541699
	PF/PH13.4	652492	4540614
	PI 13	652318	4539814
	PH Esp. Rib. Fraga Rubra	651879	4538840
	Viaduto 3 Ribeira da Centieira	651947	4536559
	PH2.3	655676	4551586
	PF/PH4.2	656095	4552196
	PA junto PH 1.6	655775	4551586
	PF/PH 1.6	655800	4551623
LOTE 4	PF/PH0.2	652268	4536055
	PA4	651722	4532510
	PS1	651152	4531829
	PF/PH 5.2	650850	4531464
	PH a sul PS 1	650759	4531287
	Viaduto Rib. Marialva	650507	4530480
	PS3	649539	4528627
	PF/PH 9.2	649152	4527512
	PH a Sul PS4	648856	4526656
	Viaduto 1	648009	4524591
	PI5	647290	4523101
	PF/PH15.2	646640	4522253
	PA 9	645593	4520241
	PH a Sul PA9	645550	4520104
	Viaduto 2	645636	4519596
	PA13	643160	4517438
	PF/PH 22.1	643046	4517291
	PS 7	642647	4516643
	PH 8.1	652048	4536364
LOTE 5	PI 1	642245	4516258
	PF /PH a Sul PI 1	642376	4516259
	Viaduto 1	642313	4516081
	PS2	641522	4513819
	PS3	641377	4513494
	PA1	640312	4511116
	Viaduto 2	640492	4510816
	PA3	641166	4509472
	Viaduto 3	641522	4509281

Tabela 5 – Localização geográfica (Coordenadas UTM *datum* WGS 84) dos pontos de amostragem do descritor Permeabilidade da Via (utilização das passagens) da SDI.

Lote	Código Passagem	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
LOTE 5	PA5	642630	4506241
	PA10	643887	4507946
	PA11	643928	4507930
	PH VEM11	644127	4507980
	PH VEM 12	644303	4508028
	PH VEM 13	644374	4508039
	PI13	644562	4508143
	PA12	639710	4503497
	PI15	638310	4503060
LOTE 6.1	PH 1	628053	4577993
	PH 2	627941	4578184
	PI 1	627879	4578320
	PH 3	627947	4578337
	PS 1	627863	4578739
	PH 4	627596	4579103
	PS 2	627524	4579103
	PH 2.1	627200	4579122
	PH 4.1	627010	4579195
	PS 3	626695	4579195
	PI 2	626105	4579544
	PH 6.6	626061	4579805
	PA1	625982	4580303
	PH 8	625637	4580514
	PI 3	625596	4580575
	PH 9	624994	4581025
	PA 2	624995	4581041
	PH 10	624868	4581169
	PA 3	624782	4581401
	PH 11	624782	4581401
LOTE 7	PH 23.4	659897	4576223
	PI 1	659071	4576300
	Viaduto 1	658258	4576675
	PH 20.2	657478	4575671
	Viaduto 2	657099	4575527
	PH 3	654241	4573915
	PA 1	653824	4573666
	PA 2	653385	4573667
	PS 1	652359	4573775
	PH 4	652206	4573776
	PH 14.2	652012	4573740
	PI 2	652012	4573740
	PS 2	650811	4570748
	PS 3	649552	4570036
	PH 5	647328	4569176
	PI 3	646769	4568988
	PH 6	644116	4568757
	PA 3	643257	4569443
	PS 4	642640	4570306
LOTE 8	PA3	691055	4575068

Tabela 5 – Localização geográfica (Coordenadas UTM *datum* WGS 84) dos pontos de amostragem do descritor Permeabilidade da Via (utilização das passagens) da SDI.

Lote	Código Passagem	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
LOTE 8	PA4	689816	4573292
	PF1	686274	4570540
	PH Oeste PS4 Este anterior	683890	4569694
	PH Oeste PS 4	683662	4569601
	PH ao lado PF2	683360	4569522
	PS5	680088	4570760
	Viaduto 11	678342	4572144
	Viaduto 2	678194	4572749
	PS7	676368	4571863
	PF4	675832	4574202
	PA10	675233	4574902
	PA11	672993	4576661
	Viaduto 5	671484	4577286
	PA14	666886	4576065
	PH Nó Alfandega da Fé	668519	4576398
	PH seguinte (sentido Lodões)	668384	4576217
LOTE 9	PS2	696788	4579546
	PF1/PA2	697795	4579962
	PF/PH13.1	704887	4581579
	PF/PH14.3	706527	4581976
	PA/PF4	707041	4582284
	PH ao lado PA5	710395	4583247
	PA5/PF5/PH19.1	710395	4583247
	PA6	711211	4583737
	PH a norte da PA6	711761	4584055
	PH ao lado da PA7	713332	4585388
	PH	714103	4587169
	PH entre PA7 e o Nó de Sendim	713327	4585425
	PH norte anterior	713558	4585742
	PS11	715070	4589288
	PA8/PF6	715835	4590051
	PH ao lado da PA8	715835	4590051
	PA9	716748	4591227
	PF8/PH30.1	716939	4591733
	PA10/PF9	717324	4592429
	PA11	718798	4593902
	PF10/PH35.2	721060	4595140
	PF11/PH36.2	722195	4594933
LOTE 10	PA2	667916	4601086
	Viaduto 1	667873	4600584
	PA3	667919	4600025
	PI4	668062	4599528
	PA5	667942	4598987
	Viaduto 4	668639	4598780
	PH a norte PA7	667959	4598466
	PA7	668026	4598385
	PH15	668213	4597762
	Viaduto 2	668251	4597287
	Viaduto 3	668197	4596969

Tabela 5 – Localização geográfica (Coordenadas UTM *datum* WGS 84) dos pontos de amostragem do descritor Permeabilidade da Via (utilização das passagens) da SDI.

Lote	Código Passagem	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
LOTE 10	PS8	668070	4596097
	PH a Sul PS8	668159	4595901
	PI9	668636	4595321
	PS10	668729	4594889
	PS11	668476	4594175

3.1.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO

Verificação do estado de conservação da vedação ao longo de toda a via, em ambos os sentidos, para identificação de potenciais focos de passagem de fauna para a via. A monitorização deste descritor está prevista para os lotes 3, 4, 5, 6.1 e 10.

3.1.6 – MAMOFAUNA

Com o intuito de verificar o possível efeito de exclusão da exploração dos lotes em exploração, que constituem a Subconcessão do Douro Interior, sob as comunidades de mamíferos terrestres foram monitorizados os seguintes parâmetros:

- Identificação de indícios de mamíferos (excrementos, pelos, pegadas, etc) ao longo dos transectos definidos;
- Identificação das espécies ou grupos mais comuns;
- Determinação de índices de biodiversidade;
- Criação de modelos de distribuição com base nas variáveis eco geográficas que constituem a envolvente de cada transecto.

Tabela 6 – Identificação dos pontos de início e fim dos transectos monitorizados para prospeção dos mamíferos (UTM datum WGS 84).

Lote	Código transecto	Coordenadas de Início		Coordenadas de fim	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
LOTE 1	T1	661071	4573978	661342	4574372
	T2	660874	4581735	660389	4581805
	T3	663873	4588605	663517	4588802
LOTE 3	T1	656017	4551654	655607	4551675
	T2	655056	4549180	654627	4549259
	T3	651621	4538821	651878	4538815
	T4	651762	4536419	652126	4536756
LOTE 4	T1	651825	4533271	652310	4532998
	T2	650753	4530442	650239	4530586
	T3	647993	4524612	647781	4524728
	T4	643378	4517232	643098	4517606
LOTE 5	T1	640457	4510839	640225	4510742
	T2	642615	4507129	643108	4507237
	T3	643031	4507550	643065	4508035
LOTE 9	T1	713188	4585582	712214	4584495
	T2	713382	4585411	712740	4584280
	T3	701123	4580842	701197	4580392
LOTE 10	T1	667739	4601233	668168	4600996
	T2	668460	4597370	667977	4597221
	T3	668429	4594178	668705	4594122

3.1.7 – HERPETOFAUNA

Com o intuito de verificar o possível efeito de exclusão da exploração dos lotes em abertos ao tráfego, que constituem a Subconcessão do Douro Interior, sob as comunidades de répteis e anfíbios foram monitorizados os seguintes parâmetros:

- Identificação das espécies ou grupos mais comuns;
- Determinação de índices de biodiversidade, e índices de Raridade (Segurado, 2000);
- Criação de modelos de distribuição com base nas variáveis eco geográficas que constituem a envolvente de cada transecto.

Tabela 7 – Identificação dos pontos de início e fim dos transectos monitorizados para prospeção dos anfíbios (UTM datum WGS 84).

Lote	Código transecto	Coordenadas de Início		Coordenadas de fim	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
LOTE 1	T1	661071	4573978	661342	4574372
	T2	660874	4581735	660389	4581805
	T3	663873	4588605	663517	4588802
LOTE 3	T1	656017	4551654	655607	4551675
	T2	655056	4549180	654627	4549259

Tabela 7 – Identificação dos pontos de início e fim dos transectos monitorizados para prospeção dos anfíbios (UTM datum WGS 84).

Lote	Código transecto	Coordenadas de Início		Coordenadas de fim	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
LOTE 3	T3	651621	4538821	651878	4538815
	T4	651762	4536419	652126	4536756
LOTE 4	T1	651825	4533271	652310	4532998
	T2	650753	4530442	650239	4530586
	T3	647993	4524612	647781	4524728
	T4	643378	4517232	643098	4517606
LOTE 5	T1	640457	4510839	640225	4510742
	T2	642615	4507129	643108	4507237
	T3	643031	4507550	643065	4508035
LOTE 9	T1	713188	4585582	712214	4584495
	T2	713382	4585411	712740	4584280
	T3	701123	4580842	701197	4580392
LOTE 10	T1	667739	4601233	668168	4600996
	T2	668460	4597370	667977	4597221
	T3	668429	4594178	668705	4594122

3.1.8 – AVIFAUNA

Monitorização de pontos de escuta/observação de avifauna, localizados sensivelmente no início, meio e fim de cada transecto definido no PGM. Os parâmetros a monitorizar são:

Identificação das espécies ou grupos mais comuns;

- Determinação de índices de biodiversidade;
- Criação de modelos de distribuição com base nas variáveis eco geográficas que constituem a envolvente de cada transecto.

Tabela 8 – Identificação dos pontos de amostragem para prospeção de avifauna (UTM datum WGS 84).

Lote	Código transecto	Código do Ponto de escuta/ observação	Coordenadas UTM (datum WGS 84)	
			Longitude	Longitude
LOTE 1	T1	T1P1	661071	4573978
		T1P2	661251	4574144
		T1P3	661342	4574372
	T2	T2P1	660874	4581735
		T2P2	660624	4581706
		T2P3	660389	4581805
	T3	T3P1	663873	4588605
		T3P2	663730	4588646
		T3P3	663517	4588802
LOTE 3	T1	T1P1	656017	4551654
		T1P2	655781	4551570
		T1P3	655607	4551675

Tabela 8 – Identificação dos pontos de amostragem para prospeção de avifauna (UTM datum WGS 84).

Lote	Código transecto	Código do Ponto de escuta/ observação	Coordenadas UTM (datum WGS 84)	
			Longitude	Longitude
LOTE 3	T2	T2P1	655056	4549180
		T2P2	654828	4549116
		T2P3	654627	4549259
	T3	T3P1	651621	4538821
		T3P2	651878	4538815
		T3P3	651878	4538815
	T4	T4P1	651762	4536419
		T4P2	651948	4536570
		T4P3	652126	4536756
LOTE 4	T1	T1P1	651825	4533271
		T1P2	652080	4533101
		T1P3	652310	4532998
	T2	T2P1	650753	4530442
		T2P2	650506	4530481
		T2P3	650239	4530586
	T3	T3P1	647993	4524612
		T3P2	647991	4524608
		T3P3	647781	4524728
	T4	T4P1	643378	4517232
		T4P2	643200	4517414
		T4P3	643098	4517606
LOTE 5	T1	T1P1	640457	4510839
		T1P2	640457	4510439
		T1P3	640225	4510742
	T2	T2P1	642615	4507129
		T2P2	642772	4507191
		T2P3	643108	4507237
	T3	T3P1	643031	4507550
		T3P2	642983	4507789
		T3P3	643065	4508035
LOTE 9	T1	T1P1	713188	4585582
		T1P2	713318	4585411
		T1P3	712214	4584495
	T2	T2P1	713382	4585411
		T2P2	712489	4584435
		T2P3	712740	4584280
	T3	T3P1	701123	4580842
		T3P2	701259	4580662
		T3P3	701197	4580392
LOTE 10	T1	T1P1	667739	4601233
		T1P2	667726	4601217
		T1P3	668168	4600996
	T2	T2P1	668460	4597370
		T2P2	668230	4597275
		T2P3	667977	4597221
	T3	T3P1	668429	4594178
		T3P2	668455	4594177
		T3P3	668705	4594122

3.1.9 – QUIRÓPTEROS

A monitorização deste grupo inclui a determinação do grau de atividade dos Quirópteros.

Em cada Lote onde esta monitorização está prevista foram amostrados 3 pontos de amostragem, durante 10 minutos cada, em linhas de água em locais de atravessamento da rodovia – **Pontos de Atravessamento**; e 3 pontos de amostragem, durante 10 minutos cada, nas mesmas linha de água, mas afastados da via mais de 10km – **Pontos de Controlo** (*ver* **Anexo II – Cartografia**).

Tabela 9 – Identificação dos pontos de amostragem do descritor Quirópteros nos Lotes 6.2, 8 e 9.

Lote	Código do Ponto de Amostragem	Coordenadas (UTM)	
		Longitude (l)	Latitude (l)
LOTE 6.2	P6-1	-7,362	41,3205
	P6-2	-7,3637	41,3213
	P6-3	-7,368	41,3233
	P6-C1	-7,2048	41,3854
	P6-C2	-7,2024	41,3876
	P6-C3	-7,2031	41,391
LOTE 8	P8-1	-7,0638	41,3008
	P8-2	-7,0325	41,318
	P8-3	-6,7687	41,2652
	P8-4	-6,9371	41,3222
	P8-5	-6,919	41,3091
	P8-6	-6,9075	41,3083
	P8-7	-6,8919	41,2829
	P8-8	-6,8721	41,2788
	P8-9	-6,8391	41,2647
	P8-C1	-6,963	41,2134
	P8-C2	-6,9707	41,2003
	P8-C3	-6,9471	41,2053
	P8-C4	-6,8554	41,4196
	P8-C5	-7,0185	41,2059
	P8-C6	-6,8416	41,3835
	P8-C7	-6,8953	41,4492
	P8-C8	-6,8333	41,4634
LOTE 9	P9-1	-6,6275	41,3434
	P9-2	-6,6133	41,3482
	P9-3	-6,6004	41,3504
	P9-4	-6,546	41,3584
	P9-5	-6,5306	41,3627
	P9-6	-6,5288	41,362
	P9-7	-6,4266	41,4249
	P9-8	-6,417	41,433
	P9-9	-6,4069	41,4381
	P9-C1	-6,5065	41,5696
	P9-C2	-6,5021	41,5781
	P9-C3	-6,5165	41,606
	P9-C4	-6,3477	41,3867

Tabela 9 – Identificação dos pontos de amostragem do descritor Quirópteros nos Lotes 6.2, 8 e 9.

Lote	Código do Ponto de Amostragem	Coordenadas (UTM)	
		Longitude (l)	Latitude (l)
LOTE 9	P9-C5	-6,3502	41,3925
	P9-C6	-6,4983	41,5415
	P9-C7	-6,5267	41,4925
	P9-C8	-6,5574	41,2697
	P9-C9	-6,5545	41,2569

3.1.10 – LOBO IBÉRICO

A monitorização do lobo-ibérico foi conduzida no sentido de permitir avaliar os seguintes parâmetros:

- Presença/ausência;
- Identificação de alcateias, número de indivíduos por alcateia (quando possível);
- Localização de áreas de reprodução e sucesso reprodutor;
- Localização de outros centros de atividade;
- Preferências de habitat;
- Dieta e disponibilidade de presas;
- Avaliação da permeabilidade da via;
- Avaliação do efeito de exclusão.

Para tal, foram monitorizados transectos lineares para a deteção de indícios de presença da espécie (*ver* **Tabela 10**).

Tabela 10 – Identificação dos pontos de início e fim dos transectos monitorizados para prospeção do Lobo (UTM datum WGS 84).

Lote	Código transecto	Localização	Coordenadas de Início		Coordenadas de fim		Extensão
			Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
LOTE 5	T1E6	Área envolvente ao Lote 5 da SDI	642344	4505944	642527	4506869	2,3
	T2D6		641577	4507077	641651	4506095	1,7
	T3D7		641081	4505492	641322	4506465	1,5
	T4D4		639904	4510551	640122	4510542	1,6
	T5D3		640727	4514147	640096	4514107	1,4
	T6D2		641122	4516068	641374	4516978	1,5
	T7E2		643504	4516158	642874	4515460	1,7
	T8E3		643817	4513518	643183	4512739	1,3
	T9E4		642329	4509373	642534	4508731	1,3
	T10F5		644661	4507725	643870	4508024	1,5

Tabela 10 – Identificação dos pontos de início e fim dos transectos monitorizados para prospeção do Lobo (UTM datum WGS 84).

Lote	Código transecto	Localização	Coordenadas de Início		Coordenadas de fim		Extensão
			Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
LOTE 5	T11D8		640199	4502644	639289	4502682	1,4
	T12C9		638388	4502149	637669	4501546	1,1
	TA1	Alcateia de Trancoso	633542	4530627	633093	4530067	1,4
	TA2		635682	4523657	636205	4523852	1,7
	TA3		633686	4524036	634413	4524510	1,3
LOTE 6.1	T1	Área envolvente ao Lote 6.1 da SDI	627161	4575913	626982	4575123	1,4
	T2		626449	4574104	626192	4574802	1,0
	T3		628390	4579167	627538	4579140	1,5
	T4		626125	4581476	625807	4580691	1,3
	T5		627715	4577570	627099	4578217	1,4
	T6		626007	4577320	626395	4578078	1,3
	T7		624298	4579064	624861	4579434	2,0
	T8		624118	4581001	624510	4580431	1,3
	T9		625929	4580254	626381	4580942	1,2
	T10		628328	4578719	628352	4579495	1,7
	T11		626941	4579921	627139	4579238	1,6
	T12		629681	4577853	629105	4577674	1,3
	TA1	Alcateia de Alijó	626624	4578946	625839	4578181	1,6
	TA2		625839	4578181	625246	4577848	1,6
	TA3		625246	4577848	634619	4577238	1,5
	TA4		621627	4577288	621322	4577223	1,5
	TA5		621689	4578363	621241	4578177	1,2

Para além da monitorização específica do Lobo-ibérico prevista para os lotes 5 e 6.1, com aplicação de metodologias dirigidas, especificamente, à deteção da presença desta espécie na área envolvente a estes lotes, também serão considerados os dados relativos à presença de lobo, obtidos a partir dos estudos do efeito de exclusão da via (com recurso a câmaras fotográficas) nos lotes 6.2, 8 e 9.

3.1.11 – RATO-DE-CABRERA

Para esta espécie foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Número de comprimento de trilhos atribuídos a esta espécie;
- Número de indícios (latrinas, dejetos e tufos de ervas cortadas) atribuídos ao rato-de-Cabrera;
- Área da colónia;
- Outras espécies de micromamíferos que possam ocorrer na área de estudo.

Os locais prospetados foram os anteriormente identificados como tendo potencial para albergar colónias desta espécie de micromamífero.

Tabela 11 – Locais indicados para a prospeção de colónias de Rato-de-cabrera.

Lote	Locais
Lote 6.2	Entre os kms 7+000 e o 9+000
	Entre os kms 18+500 e o 20+500
	Entre os kms 22+000 e o 23+000

3.1.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA

O efeito de exclusão da fauna foi avaliado com recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica. Para isso foram montadas 10 câmaras fotográficas a distâncias definidas da via ($0 \leq \chi \leq 500$ m; $500 \leq \chi \leq 1000$ m; $1000 \leq \chi \leq 2000$ m), que são ativadas pela deteção de movimento, configuradas para concretizar três disparos contínuos. Os pontos de amostragem são os definidos nas campanhas anteriores.

Tabela 12 – Localização dos pontos de amostragem para avaliação do efeito de exclusão da fauna, com recurso a armadilhagem fotográfica.

Lote	Local – Estação de Amostragem	Banda (distância à via em metros)	Habitat
LOTE 1	Bornes - Controlo	Controlo	Salgueiral, agrícola e ripícola nas proximidades
	Bornes	500	Ripícola
	Bornes	1000	Carvalhal e Matos
	Bornes	2000	Carvalhal e Bosque de Coniferas na proximidade
	Junqueira	500	Azinhal
	Junqueira	1000	Afloramentos com azinheiras e matos
	Junqueira	2000	Rípicola (salgueiral)
	Vale Frechoso	500	Bosque misto de Zimbro e Sobreiro
	Vale Frechoso	1000	Bosque misto de Zimbro e Sobreiro
	Vale Frechoso	2000	Pinhal e áreas agrícolas próximas
LOTE 6.2	Felgueira - Controlo	Controlo	Matos
	Areias	500	Pinhal
	Areias	1000	Pinhal e vinha nas proximidades
	Areias	2000	Bosque de zimbro e envolvente com pinhal e vinha
	Carlão	500	Pinhal com sub-bosque desenvolvido
	Carlão	1000	Pinhal
	Carlão	2000	Pinhal e área agrícola na envolvente
	Santa Eugénia	500	Matos (giestal)

Tabela 12 – Localização dos pontos de amostragem para avaliação do efeito de exclusão da fauna, com recurso a armadilhagem fotográfica.

Lote	Local – Estação de Amostragem	Banda (distância à via em metros)	Habitat
LOTE 6.2	Santa Eugénia	1000	Matos (Giestal)
	Santa Eugénia	2000	Pinhal e vinha nas proximidades
LOTE 8	Sendim da Serra - Controlo	Controlo	Sobreiral e Pinhal nas proximidades
	Eucísia	500	Sobreiral e Olival nas proximidades
	Eucísia	1000	Ripícola
	Eucísia	2000	Azinhal e Agrícola
	Sendim da Ribeira	500	Ripícola
	Sendim da Ribeira	1000	Azinhal
	Sendim da Ribeira	2000	Ripícola
	Vale de Porco	500	Sobreiral com sub-bosque
	Vale de Porco	1000	Sobreiral maduro
	Vale de Porco	2000	Matos com carvalho negral
LOTE 9	Picote - Controlo	Controlo	Matos de giesta e sobreiral
	Sendim Norte	500	Arrelvado húmido com carvalho negral e afloramentos rochosos
	Sendim Norte	1000	Freixial
	Sendim Norte	2000	Matos de giesta com pinhal próximo
	Sendim Sul	500	Matos de giesta com lameiros próximos
	Sendim Sul	1000	Plantação de Pinus (jovem)
	Sendim Sul	2000	Prados de gramíneas com sebes
	Variz	500	Lameiros com sebes arbóreas
	Variz	1000	Lameiros com sebes arbóreas
	Variz	2000	Lameiros com sebes arbóreas e matos

Tendo em conta a grande quantidade de lotes monitorizados na SDI e que cada Lote apresenta o seu Plano de Monitorização específico, variando os descritores a monitorizar, optou-se por apresentar uma tabela resumo onde se indica que descritores/parâmetros são monitorizados em cada Lote.

Tabela 13 – Parâmetros Monitorizados em cada um dos Lotes da SDI.

Lote	Parâmetros Monitorizados											
	Flora e Vegetação	Mortalidade	Intensidade de Tráfego	Permeabilidade da via	Estado de conservação da vedação	Mamofauna	Herpetofauna	Avifauna	Quirópteros	Lobo-ibérico (1)	Rato-de-Cabrera (2)	Efeito de exclusão da fauna
1	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓				✓
3	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				
4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				
5	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
6.1		✓		✓	✓					✓		
6.2	✓	✓	✓						✓		✓	✓
7		✓		✓								
8		✓	✓	✓					✓			✓
9	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓
10		✓		✓	✓	✓	✓	✓				

(**1**) A monitorização do lobo-ibérico nos lotes 6.2, 8 e 9 é assegurada através dos resultados da implementação da monitorização do efeito de exclusão da fauna, com recurso a câmaras fotográficas;

(**2**) A monitorização do Rato-de-Cabrera no Lote 8, à semelhança do Lobo-ibérico, é assegurada através da implementação da monitorização do efeito de exclusão da fauna com recurso a câmaras fotográficas.

3.2 – FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

A frequência de amostragem dos diferentes parâmetros foi a já definida para as fases anteriores do projeto, ajustada às épocas mais propícias para a observação das espécies.

3.2.1 – FLORA E VEGETAÇÃO

De acordo com o definido nos PGM's em vigor para cada um dos lotes em que esta monitorização está prevista, a amostragem do descritor Flora e Vegetação deve ocorrer na Primavera, em dois períodos de amostragem: no início da Primavera (Março / Abril) e no final da Primavera (Maio / Junho); com o objetivo de identificar espécies com períodos de floração diferentes, e no Outono, na época de frutificação (Setembro/ Outubro).

3.2.2 – MORTALIDADE

Com o objetivo de aferir a mortalidade das espécies faunísticas por atropelamento na via, e de forma a traduzir a variabilidade anual deste parâmetro, foram realizadas amostragens quinzenais em todos os lotes em que esta monitorização está prevista.

3.2.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO

As amostragens foram realizadas nos lotes 1, 6.2 e 8 com uma periodicidade trimestral, a partir de um ponto de contagem fixo, em dois períodos de maior intensidade de tráfego (entre as 8h30 e as 10h30 e entre as 17h30 e 19h30 no outono e inverno, e entre as 7h30 e as 9h30 e entre as 18h30 e as 20h30, na primavera e no verão).

3.2.4 – PERMEABILIDADE DA VIA

A permeabilidade da via foi avaliada em função do grau de utilização das passagens para a fauna. Para tal, a monitorização da utilização das passagens pela fauna (passagens hidráulicas, agrícolas e superiores adaptadas à passagem de fauna e viadutos) foi monitorizada com uma periodicidade trimestral, por um período de 4 dias consecutivos, de forma a abranger todo o

ciclo anual das espécies. O esforço de amostragem implementado é considerado como representativo do período de estudo (Ascensão & Mira, 2006). A exceção a esta regra diz respeito ao Lote 6.1 onde foi implementado um período de amostragem de 12 dias consecutivos, tal como previsto do PGM.

3.2.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO

A avaliação do estado de conservação da vedação, verificando se cede à pressão por parte dos animais, se se encontra bem enterrada no solo, foi efetuada trimestralmente, de forma a abranger as diferentes estações do ano.

3.2.6 – MAMOFAUNA

A prospeção de indícios da presença de mamíferos ao longo dos transeptos definidos para monitorização decorreu nos períodos definidos como de maior atividade para este grupo faunístico, nomeadamente, na Primavera, com dois períodos de amostragem distintos (Março / Abril e Maio / Junho), de forma a detetar espécies com picos de atividade diferentes, e no início do Outono (Setembro / Outubro).

3.2.7 – HERPETOFAUNA

A prospeção de espécies de répteis e anfíbios decorreu em dois momentos do ciclo anual, na Primavera (de Março a Junho) e no final de Verão/ início do Outono (Setembro/Outono). Os períodos de amostragem foram ajustados às condições climatéricas reais e ao período de maior atividade dos grupos faunísticos prospetados.

3.2.8 – AVIFAUNA

A monitorização das espécies de avifauna decorreu, nos pontos de monitorização definidos, na Primavera (Março / Abril e Maio/ Junho), para observar espécies residentes e nidificantes, e no

final do Verão (Setembro) para observar migradores e no Inverno (de Dezembro a Fevereiro) para observar as espécies invernantes.

3.2.9 – QUIRÓPTEROS

A determinação do grau de atividade dos Quirópteros, nos lotes 6.2, 8 e 9, decorreu em Outubro de 2014, e de Março a Setembro de 2015, com uma periodicidade mensal.

3.2.10 – LOBO IBÉRICO

A monitorização do lobo ibérico decorreu com uma periodicidade trimestral, de forma a cobrir todo o ciclo anual.

3.2.11 – RATO-DE-CABRERA

De forma a contemplar os períodos de maior atividade da espécie, foram realizadas três sessões de amostragem ao longo do ciclo anual: durante o período do outono (Outubro/Dezembro), no final do inverno/início da primavera (Fevereiro/Março) e no início do verão (Junho/Julho).

3.2.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA

O efeito de exclusão provocado pela via em exploração sobre a fauna foi avaliado trimestralmente abrangendo as 4 estações do ano, utilizando, para tal, os dados obtidos pelas câmaras fotográficas em faixas definidas de 500m, 1000m e 2000m de afastamento à via (lotes 1, 6.2, 8 e 9). Por estação do ano, as estações de foto-armadilhagem estiveram ativas por um período de 45 dias seguidos no Lote 6.2 e de 10 dias de seguimento válidos nos lotes 1, 8 e 9.

Nos restantes lotes o efeito de exclusão da via foi avaliado de modo indireto, utilizando os dados obtidos pelas monitorizações de cada um dos grupos faunístico (mamíferos, aves, répteis e anfíbios), respeitando as periodicidades definidas nos respetivos PGM's.

3.3 – METODOLOGIA

3.3.1 – FLORA E VEGETAÇÃO

Em cada um dos transectos de amostragem definidos nos respetivos PGM's foram realizados inventários florísticos nos pontos de amostragem estabelecidos na fase pré-construção. Na amostragem foi implementado o método dos quadrados com as dimensões 1x1 m, 5x5 m ou 10x10 m, consoante o estrato dominante fosse herbáceo, arbustivo ou arbóreo, respetivamente.

Os quadrados foram replicados em número suficiente (3 por habitat) e georreferenciados com GPS para posterior visita nas campanhas subsequentes.

O tratamento dos dados teve por base a análise da evolução dos parâmetros a monitorizar (alterações sofridas nos habitats) a partir dos dados dos levantamentos e dados de base (ex.: Nature Database, 2000), assim como os dados relativos à situação de referência.

De forma a caracterizar os quadrados, foram registados os seguintes dados:

Estrutura da vegetação;

Composição específica da vegetação e respetiva abundância relativa (cobertura do solo), segundo a metodologia fitossociológica de Braun-Blanquet;

O estrato a que cada espécie pertence, indicando assim o seu porte.

Na **Tabela 14** apresentam-se as várias escalas (valores ou características) que podem ser atribuídas nestes parâmetros.

Tabela 14 – Parâmetros de caracterização do elenco florístico.

PARÂMETRO	ESCALA
Estrutura	Uniforme – Um tipo de vegetação predominante; Simples – Com um 2 ou 3 tipos de vegetação; Complexo – 4 ou mais tipos de vegetação.
Cobertura	5: 75-100% 4: 50-75% 3: 25-50% 2: 5-25% 1: < 5%, vários indivíduos +: < 5%, poucos indivíduos r: indivíduos solitários
Estrato	E1 – arbóreo E2 – arbustivo E3 – herbáceo

Para a análise da cobertura da vegetação foi atribuído um índice de abundância/dominância, baseado no índice de Braun-Blanquet (1979), a cada espécie, como estabelecido na **Tabela 15**.

Tabela 15 – Índice de abundância/dominância e respetivas correspondências ao nível da percentagem de cobertura e valores numéricos usados nos cálculos apresentados.

CLASSIFICAÇÃO	COBERTURA	VALOR NUMÉRICO
5	75-100%	87.5
4	50-75%	62.5
3	25-50%	37.5
2	5-25%	15
1	1-5%	3
+	Muitos indivíduos / fraca cobertura	0.5

3.3.2 – MORTALIDADE

A prospeção da mortalidade na via foi realizada de acordo com as metodologias estabelecidas no Programa de Monitorização de RECAPE e seguindo o implementado nas monitorizações anteriores.

Deste modo, prospetou-se a presença de cadáveres, em ambos os sentidos da via. Para tal, dois técnicos percorreram os dois sentidos da via numa viatura a circular a uma velocidade nunca superior a 20 km/h. Seguindo a metodologia de Marques (1994), todos os cadáveres encontrados foram georreferenciados com recurso a um GPS, fotografados e identificados, com o registo dos seguintes parâmetros:

- Data e hora da deteção;
- Ponto GPS;
- Troço da linha (Km) onde o cadáver foi localizado;
- Espécie, ou caso não seja possível o Género, Família ou Ordem;
- Sexo e idade, sempre que possível;
- Tipo de item do cadáver (inteiro, parte do cadáver, etc.);
- Causa da morte;
- Data da morte;
- Traumatismos;

- Percentagem de predação,
- Habitat envolvente.

Todos os animais encontrados nas faixas de rodagem e bermas foram contabilizados e identificados sempre que possível até à espécie (no local ou posteriormente em laboratório, através da análise de restos ósseos, escamas, penas ou pelo). Nos casos em que o estado da carcaça não permitiu a identificação específica, o espécime foi classificado até ao nível taxinómico possível. Todos os animais detetados foram removidos da estrada, para evitar recontagem ou atrair necrófagos para o traçado.

A monitorização da mortalidade requereu um conjunto de equipamentos básicos, essenciais para a recolha de toda a informação necessária. Assim com respeito às várias componentes relativas à execução destes trabalhos, podemos dividir os materiais necessários em Deslocação/Segurança no trabalho e Recolha/Georreferenciação.

Relativamente à **Deslocação/Segurança:**

- Veículo automóvel – modelo Fiat Punto;
- Dístico com autorização para efetuar os trabalhos na via, fornecido pela Operadora;
- Luzes de sinalização de trabalhos na Via;
- Colete refletor;

Relativamente à Recolha/Georreferenciação:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros.
- IPad, com aplicação de processamento de dados (Numbers, Apple inc.)
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados.
- Câmara fotográfica – modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80.
- Metro para escala nas fotografias.
- Sacos Ziplock, para recolha de amostras biológicas

3.3.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO

As contagens de tráfego nas estradas nacionais foram desenvolvidas de acordo com o estabelecido no PGM, ou seja, um observador regista o número de veículos, a partir de um ponto de contagem fixo, em dois períodos de maior intensidade de tráfego (entre as 8.30 h e as 10.30 h e entre as 16.00 h e 19.00 h).

O material usado para o estudo da Intensidade de Tráfego relativamente à segurança no trabalho:

- Colete refletor

Georreferenciação e Recolha de Dados:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros.
- Ipad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.)
    - Optou-se pela utilização de um ipad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados.

3.3.4 – PERMEABILIDADE DA VIA

A monitorização da permeabilidade da via consiste na avaliação do grau de utilização das passagens para a fauna. Este parâmetro foi obtido através da identificação de pegadas e rastos encontrados nas passagens sobre um substrato. Para isso, foram colocados tapetes de "pó de pedra" com menos de 1cm de espessura. Na **Figura 1**, é possível observar um técnico de campo a implementar a metodologia, alisando o pó-de-pedra colocado, para ser possível observar as pegadas impressas no substrato, simultaneamente na figura é demonstrada a impressão de pegadas de texugo sobre o substrato colocado nas passagens monitorizadas.



Figura 1 – a) Colocação do tapete de pó-de-pedra, em toda a extensão transversal da passagem, na figura pode-se ver o técnico de campo a proceder ao alisamento do material de forma a promover uma superfície lisa, livre de imperfeições. b) Impressão de uma pegada de Texugo (*Meles meles*), sendo visíveis todos os pormenores da pegada (Utilizado Metro como escala).

Através da análise das pegadas impressas foi possível identificar as espécies ou grupos taxonómicos que utilizam as passagens. Para além da utilização desta metodologia, nas passagens agrícolas (PA), passagens superiores (PS) e passagens inferiores (PI), foram também realizados transectos para a deteção de outros vestígios (dejetos, pêlos) de presença de vertebrados em toda a extensão da passagem.

A monitorização foi efetuada por um período de quatro dias de amostragem consecutivos. O esforço de amostragem implementado foi considerado como representativo do período de estudo (Ascensão & Mira, 2006).

Durante o período de amostragem, por cada dia de monitorização, apenas foi anotada a presença/ausência de vestígios de cada espécie animal existentes sobre um tapete de pó-de-pedra colocado de véspera à entrada da passagem. Com este procedimento são evitadas contagens repetidas do mesmo animal no mesmo ponto e no mesmo dia de monitorização. Após a visita a cada ponto de amostragem, todos os vestígios encontrados foram apagados de forma a evitar contagens repetidas. Deste modo assegura-se a independência de cada observação.

O material usado para o estudo da Permeabilidade da Via foi:

- Por passagem foram usados em média 50 a 100 kg de pó-de-pedra nas passagens Agrícolas, superiores e inferiores, e uma média de 10 kg em passagens Hidráulicas. A quantidade de material variou de acordo com a tipologia e tamanho da passagem.

- Material para o processamento do pó-de-pedra, pá, talocha e baldes.
- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros.
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.)
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados.
- Câmara fotográfica, modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80.
- Metro para escala nas fotografias.
- Sacos Ziplock, para recolha de amostras biológicas

3.3.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO

A avaliação do estado de conservação da vedação foi efetuada em toda a extensão dos troços a monitorizar. Quaisquer anomalias detetadas, relativamente ao esperado, foram identificadas, registadas as coordenadas GPS do local, tendo sido efetuado o registo fotográfico e registado qualquer dado importante a reportar. As situações identificadas foram registadas numa Ficha de Inspeção.

Material necessário para a avaliação do Estado de Conservação da Vedação:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros.
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.)
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados.
- Câmara fotográfica, modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80.
- Metro para escala nas fotografias.

3.3.6 – MAMOFAUNA

Os mamíferos não voadores são, por norma, espécies que tendem a ser muito pouco conspícuas e, principalmente, noturnas (Monterroso, 2005). Esta situação é particularmente acentuada no caso dos mamíferos carnívoros que, em geral, ocorrem em densidades reduzidas e, como predadores, apresentam geralmente domínios vitais de dimensões consideráveis, tornando bastante difícil o seu estudo (Carbone & Gittleman, 2002). Desta forma, recorre-se normalmente a métodos indiretos para determinar a presença e abundância destas espécies (Monterroso, *et al.* 2006).

Um método indireto bastante usado para estudar a distribuição de mamíferos carnívoros é a prospeção de excrementos e identificação da sua origem taxonómica (*Standing crop method*; Wilson & Delahay, 2001; Sadlier *et al*., 2004). Além de economicamente menos dispendioso, permite a obtenção de um maior número de amostras (Monterroso, 2005). Tal como referido por Putman (1984) no seu artigo de revisão "Facts from feaces", para a maioria dos trabalhos com mamíferos, nomeadamente carnívoros, a recolha de excrementos é um método fiável e que proporciona material para diversos estudos sobre a ecologia.

Como tal, usou-se a seguinte metodologia:

- Prospeção de indícios de presença, realizados através da aplicação da metodologia de prospeção de transectos lineares (lotes 1, 3, 4, 5, 9 e 10) (*ver* **Anexo II - Cartografia**).

A prospeção de indícios de presença compreendeu a realização dos transectos definidos, representativos da variedade de habitats existentes na área de estudo (*ver* **Anexo II - Cartografia**). Estes percursos foram efetuados a pé, prioritariamente em trilhos, caminhos, margens de ribeiros ou linhas de água, por serem locais preferencialmente usados para deslocação e, no caso dos carnívoros, marcação de território (Gompper *et al.* 2006). Todos os excrementos detetados foram fotografados e identificados com base na sua morfologia e dimensão (comprimento e largura), situação (se estão isolados ou em latrinas, se estão enterrados ou depositados em cima de vegetação, etc.) e, sempre que possível, pelo odor (Piñero, 2002). Todos os excrementos foram georreferenciados com recurso a unidades de GPS móveis.

Material usado na prospeção de indícios de Mamofauna:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros;
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.).
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados;
- Câmara fotográfica, modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80;
- Metro para escala nas fotografias;
- Sacos Ziplock para recolha de amostras biológicas.

3.3.7 – HERPETOFAUNA

Nos transectos definidos (*ver* **Anexo II - Cartografia**) foi realizada prospeção para observação e avaliação direta nos habitats suscetíveis (Vitt & Caldwell, 2009), (incluindo o levantamento de pedras), com o objetivo de identificar e caracterizar as comunidades de anfíbios e répteis.

A metodologia de amostragem utilizada para a prospeção de anfíbios incluiu:

- Captura e reposição com camaroeiro, em locais com potencial para a reprodução;
- Identificação de ovos e larvas;
- Procura em refúgios – prospeções diurnas.

De forma complementar, nos transectos, charcos, realizaram-se amostragens noturnas, iniciadas 30 minutos após o pôr-do-sol, para deteção acústica de anuros (rãs e sapos) através de escuta simples de vocalizações, durante um período constante (10 minutos). Estas amostragens permitiram detetar locais onde existe grande concentração de anfíbios, permitindo, posteriormente, definir medidas complementares de gestão de habitats que permitam minimizar as mortalidades por atropelamento neste grupo faunístico.

No caso dos répteis, recorreu-se à prospeção de locais de abrigo, que incluiu o levantamento de pedras, e de encontros visuais ao longo dos transectos definidos (*ver* **Anexo II - Cartografia**).

No registo das espécies considerou-se o número de indivíduos, a idade (quando possível) e o tipo de indício de presença (indivíduo vivo, morto, muda de pele ou rasto).

Material usado para a monitorização da Herpetofauna:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros;
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.)
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados;
- Câmara fotográfica, modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80;
- Metro para escala nas fotografias;
- Sacos Ziplock para recolha de amostras biológicas;
- Camaroeiro cabo extensível ate 2 metros, com malha menos de 5 mm;
- Camaroeiro pequeno com cabo de 30 cm e malha inferior a 5 mm;
- Coluna de som, para reprodução dos cantos de anuros;
- CD com os cantos dos anuros (Guía sonora de las ranas y sapos de España y Portugal. (Nueva edición ampliada) Editada por Rafael Márquez y Eloísa Matheu (varios autores).

3.3.8 – AVIFAUNA

Para caracterizar as comunidades de avifauna na área de estudo foi utilizado o método pontual aplicado aos pontos de amostragem definidos. Os dados obtidos para este grupo foram recolhidos durante os períodos de maior atividade das aves, ou seja, período matinal, após o nascer do dia, e ao final do mesmo (Bibby *et al.*, 1992; Rabaça, 1995).

Nesta metodologia um observador regista num período de tempo previamente estabelecido (neste caso particular 15 minutos):

- Espécie (Contacto visual ou auditivo);
- Nº de indivíduos por espécie.

Material usado nos censos de Avifauna:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros;
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.):
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados;
- Câmara fotográfica, modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80;
- Binóculos ampliação 10x25;
- CD com Canto das Aves (Bird Songs and Calls of Britain and Europe (4 CD) by Jean-Claude Roché).

3.3.9 – QUIRÓPTEROS

Os pontos de amostragem, tanto nas zonas de Atravessamento como nas zonas de Controlo, situam-se a distância mínima de 50 m entre si. Considerou-se que as áreas de Controlo não são afetadas pelo projeto em questão. Estas áreas foram escolhidas de modo a garantir que se mantinham condições semelhantes, em termos de estrutura da paisagem e composição de biótopos presentes, face às respetivas zonas de Atravessamento.

Em cada local de amostragem efetuaram-se escutas com um detetor de ultra-sons (modelo D240X da Petterson Elektronik AB, com gama de frequências entre 10 a 120 kHz). As escutas foram efetuadas durante as duas primeiras horas após o anoitecer, com uma duração fixa de 10 minutos. Sempre que possível a amostragem evitou condições adversas de chuva, vento, nevoeiro ou trovoadas. Os contatos auditivos foram registados em tempo expandido 10x num gravador digital com uma taxa de amostragem de 41 kHz para posterior análise e identificação das espécies ou grupo de espécies.

A análise das vocalizações dos morcegos detetados foi efetuada com recurso ao programa de análise de sons Batsound Pro - Sound Analysis (versão 3.31b), da Petterson Electronik AB. Em cada gravação efetuada foram analisados 4 pulsos e as variáveis estudadas foram:

- Estrutura do pulso (EP);

- Frequência inicial (Fi);
- Frequência final (Ff);
- Frequência de máxima energia (FmaxE);
- Duração do pulso (DP);
- Intervalo entre pulsos (IP).

Foram também registados parâmetros que pudessem interferir com a atividade de quirópteros, ou com o registo das vocalizações nos locais de amostragem tais como: Distância à via, Temperatura, Exposição ao vento, Precipitação, Nebulosidade e Visibilidade.

3.3.10 – LOBO IBÉRICO

Para o estudo do Lobo-ibérico foram realizados transectos lineares para a deteção de indícios de presença da espécie. Os transectos foram realizados a pé, por forma a maximizar a taxa de deteção e diminuir o erro do observador. Ao longo de cada transecto todos os cruzamentos foram prospetados num raio de 50 metros em cada sentido pois, tal como descrito na bibliografia (Corsi *et al.,* 1999), estes são locais muito utilizados para marcação de território por os elementos desta espécie. A colocação de dejetos em pontos estratégicos, onde a probabilidade de deteção por parte de outros congéneres é maior, aumenta a eficácia dos mesmos como marcações olfativas (Barja, 2003). Assim, os cruzamentos são pontos importantes a marcar uma vez que a probabilidade de deteção por parte de outros indivíduos é presumivelmente maior que noutras zonas, ao poder chegar aos mesmos por várias direções (Vilà *et al*., 1993; Roque, 1999; Barja, 2003; Barja *et al.*, 2005). Em cada transecto foram efetuados percurso de prospeção de indícios de presença de Lobo, assim como de todas as outras espécies de carnívoros silvestres, bem como indícios de presença de espécies presa, tais como o coelho-bravo (uma espécie cuja distribuição desempenha um papel importante na composição específica das comunidades de mamíferos carnívoros (Monterroso *et al*., 2006), javali, corço, raposa e cão. Cada percurso teve uma distância mínima de 1,1 km e máxima de 2,3 km e foi prospetada a pé por dois observadores experientes. A cada cruzamento foram prospetados 50 metros adicionais para cada lado.

De forma a obter informações adicionais sobre o avistamento de lobos vivos (adultos e crias), lobos mortos e prejuízos no gado, foram realizados inquéritos verbais junto a habitantes locais que utilizam as áreas estudadas (sobretudo pastores, caçadores e guardas florestais).

Foram realizadas estações de escuta (uivos simulados) para deteção de grupos reprodutores e confirmação da existência de crias; estações de espera, com recurso a binóculos e telescópio, para observação direta de animais, padrões comportamentais e confirmação do número mínimo de indivíduos.

Material usado na prospeção de Lobo- ibérico:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros;
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.);
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, reduzindo o erro no processamento de dados.
- Câmara fotográfica, modelo NIkon D800, com objetiva Nikkor 28-80;
- Metro para escala nas fotografias;
- Sacos Ziplock para recolha de amostras biológicas.

3.3.11 – RATO-DE-CABRERA

Tendo por base os 21 pontos de amostragem definidos no decorrer das campanhas anteriores (*ver* **Anexo II – Cartografia**) e monitorizados em 2014/2015, efetuou-se um levantamento de indícios de presença da espécie nesses pontos. A área potencial foi percorrida a pé por dois observadores, que a prospetaram com o objetivo de detetar indícios de presença da espécie.

Os pontos foram definidos tendo em conta o habitat preferencial desta espécie, nomeadamente em zonas de gramíneas perenes, juncais ou outras zonas de cobertura herbácea abundante e alta, húmida e verde durante grande parte do ano (Palomo e Gisbert 2002).

A monitorização visou a deteção de indícios de presença de espécie, tais como túneis e trilhos, latrinas e excrementos dispersos e restos alimentares tais como folhas roídas.

Considera-se que existe uma colónia de rato-de-Cabrera sempre que, em determinado local, se encontram todos os tipos de vestígios característicos desta espécie e que os mesmos sejam recentes. Nas situações em que se detetam apenas alguns trilhos velhos considera-se que existiu uma colónia no local que, entretanto, já não está ocupada. Nos casos em que não se encontra qualquer tipo de vestígio considera-se que não existe colónia, mas apenas habitat potencial.

Material usado na prospeção e identificação de colónias de Rato de Cabrera:

- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros;
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.):
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, assim reduz-se o erro no processamento de dados;
- Câmara fotográfica modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80;
- Metro para escala nas fotografias;
- Sacos Ziplock para recolha de amostras biológicas.

3.3.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA

Para os lotes 1, 6.2, 8 e 9 a determinação do efeito de exclusão da via sobre as comunidades faunísticas foi efetuada tendo por base os dados obtidos nas estações de foto-armadilhagem estabelecidas em bandas a distâncias fixas de afastamento à via (500m, 1000m e 2000m).

As câmaras fotográficas utilizadas foram do modelo TrophyCam da Bushnell, que dispara com recurso a infravermelhos sem necessidade de *flash*, criando uma menor interferência na rotina das espécies.

Para os restantes lotes a avaliação do efeito de exclusão da fauna foi determinado tendo por base os dados de abundância obtidos na monitorização das comunidades faunísticas (mamofauna, avifauna e herpetofauna).

Os equipamentos foram dispostos no terreno, nos pontos previamente selecionados, e a montagem e direção da objetiva da máquina foi decidida mediante a prospeção na área de indícios de presença e deteção de potenciais zonas de passagem de fauna. Na colocação dos equipamentos foi também considerado o rumo direcional, para que a objetiva ficasse apontada preferencialmente para Norte para evitar interferências com a luz solar.

Tomando em consideração o trabalho de Clarin *et al.* (2014), foram colocados pequenos avisos cordiais, tal como é visível na **Figura 2**, onde é explicado de forma sucinta e compreensível os objetivos do estudo, de modo a evitar roubos e a destruição dos equipamentos



Figura 2 – a) montagem do sistema de captura fotográfica num dos pontos previamente selecionados, como se pode observar, neste caso a máquina foi amarrada com uma cinta a uma árvore, e foi segura com uma corrente de cabo de aço revestida com uma manga verde para aumentar a camuflagem. b) Sistema montado, com cinta e corrente é também visível o pequeno aviso explicativo para dissuasão do roubo ou vandalismo do equipamento.

Material usado no Efeito de Exclusão da Fauna:

- Máquina fotográfica de disparo automático, modelo Bushnell, Trophy Cam 119435. 3 a 8 Megapixeis e disparo por infravermelhos;

- Correntes de cabo de aço, cadeados;
- Aviso explicativo e cordial, para redução do roubo e vandalismo dos equipamentos (Clarin *et al.*, 2014);
- Gps, modelo Garmin Etrex, precisão até 3 metros;
- IPad, com aplicação de processamento de dados, (Numbers, Apple inc.);
    - Optou-se pela utilização de um iPad de modo a que a anotação dos dados recolhidos seja feita diretamente numa folha de cálculo, assim reduz-se o erro no processamento de dados;
- Câmara fotográfica, modelo Nikon D800, com objetiva Nikkor 28-80;
- Metro para escala nas fotografias;
- Sacos Ziplock para recolha de amostras biológicas.

3.4 – TRATAMENTO DE DADOS

No presente capítulo são descritas as abordagens adotadas no tratamento e análise dos dados obtidos em cada um dos descritores, tendo em vista a avaliação do impacto da exploração da via sobre as comunidades faunísticas e florísticas mais relevantes dos habitats atravessados.

3.4.1 – FLORA E VEGETAÇÃO

Os dados obtidos nos inventários florísticos foram tratados no sentido de avaliar a recuperação da vegetação nos locais intervencionados na fase de construção e avaliar a evolução da vegetação no sentido de aferir sobre a ocorrência de eventuais impactos na fase de exploração da via. Para tal, foram considerados os dados obtidos na situação de referência e nas campanhas anteriores da fase de exploração.

Os critérios de avaliação dos dados face a estes dois cenários foram:

- **Riqueza e composição do elenco florístico**: o seu acompanhamento e a análise da evolução verificada permitirão, pela presença de espécies bio indicadoras, perceber se o local está a ser afetado pela exploração da via, resultado de fatores impactantes

como a poluição, o corte de vegetação ou a instalação de espécies alóctones, nomeadamente invasoras;

- **Estrutura e composição da vegetação**: a avaliação destes parâmetros em função das séries de vegetação presentes, identificadas tendo em conta o estabelecido na bibliografia especializada, foi possível avaliar a dominância de cada associação vegetal e o estado evolutivo da mesma (progressão, regressão ou se o estado se mantém).
- **Abundância/dominância das espécies florísticas**: de acordo com a metodologia estabelecida, para a análise da cobertura da vegetação foi atribuído um índice de abundância/dominância a cada espécie, baseado no índice de Braun-Blanquet (1979), sendo posteriormente substituídos pelas medianas de cobertura, em percentagem correspondente, tendo em vista o seu tratamento estatístico. Pretende-se, através do acompanhamento destes valores perceber a recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas durante a fase de construção da via.

3.4.2 – MORTALIDADE

A análise dos dados de mortalidade obtidos deverá permitir:

- Identificar troços em que há maior mortalidade;
- Identificação das principais espécies vitimadas;
- Estimar a mortalidade de animais associados à utilização da via;
- Verificar se existe ou não uma relação entre a ocorrência de mortalidade na via e a presença de passagens para fauna (PH, PS, PA, PI e Viadutos) nas proximidades;
- No caso das aves, verificar a existência de correlação entre a topografia do traçado e a presença de barreiras e a mortalidade das espécies de avifauna.

TAXA DE MORTALIDADE

A taxa de mortalidade foi calculada com base nos dados recolhidos nas campanhas de campo, juntamente com os dados fornecidos pelo Promotor (ASCENDI), resultantes das ações de

manutenção e limpeza. A taxa de mortalidade resulta da razão entre o número de cadáveres detetados e o número de km prospetados por unidade de tempo.

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Tendo em vista a identificação de troços em que há maior mortalidade, foram definidas secções ou troços como possíveis pontos negros de mortalidade através da deteção de *clusters* de ocorrência de mortalidade (Malo *et al.,* 2004).

A análise foi conduzida comparando o padrão espacial de colisões ao longo do troço com a situação esperada no caso de uma distribuição aleatória das ocorrências de mortalidade. Neste caso, a probabilidade das colisões em cada secção seguiria uma distribuição de *Poisson.*

Com base nesta hipótese, e dado o número médio de colisões por quilómetro (λ), a probabilidade de cada quilómetro de estrada apresentar um número *x* de atropelamentos, é:

$$p(x) = \lambda^x/(x!e^{\lambda})$$

Considerou-se que uma dada secção seria um potencial "Ponto Negro de Mortalidade", caso o número de ocorrências excedesse a probabilidade de 85%, ou seja, $\sum p(x)>85\%$.

Os pontos negros de Herptofauna, Mamofauna e Avifauna foram avaliados no IC5 e no IP2. Para tal, as estradas foram divididas em secções de 500 metros no caso da herpetofauna, e 1000 metros no caso da avifauna e mamofauna. As dimensões dos segmentos foram selecionadas tendo em consideração a capacidade de dispersão das espécies estudadas (Ascensão & Mira, 2006).

RELAÇÃO DA MORTALIDADE COM O USO DAS PASSAGENS

Com os dados de mortalidade obtidos, procedeu-se a um estudo para analisar qual a relação existente entre o número de observações de indivíduos mortos na via por atropelamento e a presença de passagens (PH, PA; PS; PI e Viadutos) ao longo do troço. Para os grupos de herpetofauna e mamofauna (sempre que o tamanho da amostra permitiu o tratamento estatístico), foi avaliada a ocorrência de diferenças significativas entre o número de

observações/mortalidade entre secções de estrada com e sem passagens (Ascensão & Mira, 2006).

No caso da herpetofauna e micromamíferos, foi feita uma comparação entre o número de registos de mortalidade em torno das passagens (*buffer* 100m) e secções aleatórias da estrada de 200 m. Para tal, foram selecionadas por norma 50% das passagens e 50% das secções de estrada aleatórias.

No caso dos mamíferos de médio a grande porte, avaliou-se a ocorrência de registos de mortalidade num *buffer* de 500m em torno das passagens e secções aleatórias da estrada de 500 m. As diferenças foram avaliadas através do teste de Mann-Whitney U (MW) (Zar 1999).

3.4.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO

As observações efetuadas permitiram determinar o número de viaturas pesadas e ligeiras que circulam nas diferentes estradas amostradas. Com base nos registos obtidos foram determinados os valores médios para o troço do IP2 e para as contagens do número de veículos nas estradas nacionais. Dado a reduzida amostra, a estimativa dos valores médios foi determinado após a elaboração de um teste de *bootstrap* a 1000 repetições (Zar, 1999). As diferenças entre os números de veículos que circularam em cada estrada foram avaliadas através de testes de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999). A significância dos diferentes valores obtidos nas campanhas de campo foi determinada através do teste de chi-quadrado ($\chi 2$) (Zar, 1999).

Por comparação dos valores de TMDA obtidos no 2º ciclo anual com o registado na Situação de Referência (ou fase de ensaio) será possível avaliar o impacto da exploração da via no tráfego das estradas nacionais envolventes ao novo traçado.

3.4.4 – PERMEABILIDADE DA VIA

Com os dados recolhidos para cada espécie ou grupo taxonómico mais elevado, foi calculado a Taxa de Passagem ou Índice de Uso (IU) de cada passagem, que corresponde ao número de dias em que foram detetados indícios de presença de determinada espécie ou grupo, ao longo

do período de amostragem. Este índice varia entre 0 (zero) quando não é detetado nenhum indício que revele o uso da passagem e o valor 1 (um) quando determinada espécie ou *taxon* é detetado em todos os dias em que decorre a monitorização.

Este tratamento dos dados permite identificar:

- O elenco de espécies ou grupos faunísticos que utilizam as passagens;
- A frequência com que essas espécies ou grupos faunísticos as utilizam;
- A influência de variáveis, como as estações do ano e tipos de passagens, na frequência dos atravessamentos pela fauna.

Para o tratamento de dados, utilizou-se um teste não paramétrico de Kuskal-Wallis (KW) e teste de Chi-Quadrado (Zar, 1999). Para identificar quais as espécies cujos índices são significativamente diferentes, procedeu-se à comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens. No caso particular, visto estar-se perante vários grupos, procedeu-se à conversão das observações em ordens, aplicando, de seguida, uma ANOVA *one way* sobre a nova variável das ordens (Maroco, 2007).

3.4.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO

Os dados obtidos relativamente a este descritor permitem avaliar a evolução do estado de conservação da vedação ao longo da exploração e a forma como as patologias identificadas são tratadas e resolvidas. Complementarmente, estes dados são considerados na avaliação da mortalidade na via, uma vez que a ocorrência de uma anomalia na vedação pode promover a entrada do animal na via. Para tal, foi considerado um *buffer* em torno das anomalias identificadas, considerando aquelas que possam permitir a entrada do animal para a via, e analisados os registos de mortalidade nessa área.

Os pontos de cada anomalia da vedação foram projetados num sistema de Informação geográfica (SIG), no *datum* WGS84.

Com recurso a SIG, foram definidas secções do troço como possíveis pontos de agregação de anomalias, através da deteção de *clusters* de ocorrência de irregularidades no estado de

conservação da vedação, utilizando o método proposto por Malo *et al.* (2004), para avaliação de Pontos Negros de Mortalidade.

A análise foi conduzida comparando o padrão espacial de anomalias ao longo do troço com a situação esperada no caso de uma distribuição aleatória das ocorrências de irregularidades. Neste caso, a probabilidade das anomalias em cada secção seguiria uma distribuição de *Poisson.* Com base nesta hipótese, e dado o número médio de anomalias por quilómetro (λ), a probabilidade de cada quilómetro de estrada apresentar um número *x* de anomalias na vedação, é:

$$p(x) = \lambda^x/(x!e^{\lambda})$$

Considerou-se que uma dada secção seria um potencial "Ponto de agregação de irregularidades no estado de conservação da vedação", caso o número de ocorrências excedesse a probabilidade de 85%, ou seja, $\sum p(x)$>85%.

Para tal, a estrada foi dividida em secções de 1 Km. A extensão de um Km, foi selecionado de acordo com os trabalhos de Ascensão & Mira, (2006).

3.4.6 – MAMOFAUNA

A taxonomia e nomenclatura das espécies identificadas seguiram a edição do *Walker´s Mammals of the world* (Nowak, 1991) e os nomes comuns a lista de referência do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). A sequência das famílias e das espécies seguiu o critério utilizado por Cabral *et al*. (2005).

O tratamento dos dados consistiu na determinação da abundância relativa (Nº de Indivíduos/Km) e riqueza específica (Nº de espécies por transecto), Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H'):

$$H' = -\Sigma pi.\log(pi)$$

Para o estudo do eventual efeito de exclusão da via sobre as comunidades de mamíferos foram executados modelos de Kriging que consiste na interpolação de dados, neste caso de abundâncias relativas, para cada transecto. Para isso foi usada a extensão "*Kriging*",

Arctoolbox, no programa de Sistema de Informação Geográfica, Arcmap 10 (ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute).

Adicionalmente foi executado o modelo de previsão de impacto de uma estrada, com base no comportamento de exclusão das espécies, proposto por Jaeger *et al.*, (2005).

3.4.7 – HERPETOFAUNA

A taxonomia e a nomenclatura seguiram os princípios adotados na lista de referência do Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al.* 2008). A sequência das famílias foi elaborada de acordo com o critério utilizado por Cabral *et al. (*2005).

O tratamento dos dados consistiu na determinação da abundância relativa (Nº de Indivíduos/Km), riqueza específica (Nº de espécies por transecto) e cálculo do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H'):

$$H' = -\Sigma pi \cdot \log(pi)$$

Para os anfíbios foi calculado o Índice de Raridade a nível local, regional e nacional de acordo com o proposto por Segurado (2000):

$$IRG = \frac{A}{A + P}$$

A análise destes índices, de Biodiversidade de Shannon-Wiener e Índice de Raridade, teve em consideração os dados recolhidos e os dados de base.

Para o estudo do eventual efeito de exclusão, foram executados modelos de Kernel, de forma a calcular a magnitude da distribuição das abundâncias em cada transecto. Para isso foi usada a extensão "Kernel", *Arctoolbox*, no programa de Sistema de Informação Geográfica, Arcmap 10 (ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute).

Adicionalmente foi executado o modelo de previsão de impacto de uma estrada, com base no comportamento de exclusão das espécies, proposto por Jaeger *et al.* (2005).

3.4.8 – AVIFAUNA

A taxonomia e nomenclatura das espécies de aves identificadas seguiram a edição do Birdsof Western Paleartic, como consta na edição CD-ROM (Cramp, 1998). A sequência das famílias e das espécies seguiu o critério utilizado por Bird Life (Bird Life International, 2004) e os nomes comuns das espécies de aves foram baseados nas designações propostas por Cabral *et al.* (2005).

O tratamento dos dados consistiu na determinação da abundância relativa (Nº de Indivíduos/hora e Nº de Individuos/hectar) e riqueza específica (Nº de espécies por transecto), Índice de Biodiversidade de Shannon-wienner (H'):

$$H' = -\Sigma pi.\log(pi)$$

Para o estudo do eventual efeito de exclusão da via sobre as comunidades de aves, foram executados modelos de Kriging que consiste na interpolação de dados, neste caso de abundâncias relativas, para cada transecto. Para isso foi usada a extensão "*Kriging*", arctoolbox, no programa de Sistema de Informação Geografica, Arcmap 10 (ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute).

3.4.9 – QUIRÓPTEROS

Os espectrogramas, sonogramas e diagramas de intensidade/frequência das vocalizações registadas durante o trabalho de campo foram analisados recorrendo a programas especializados. Em cada gravação efetuada foram analisados quatro pulsos e os parâmetros estudados foram:

- Estrutura do pulso;
- Frequência inicial;
- Frequência final;
- Frequência de máxima energia;
- Duração do pulso;
- Intervalo entre pulsos.

A identificação das espécies, ou grupos de espécies, passíveis de emitir uma vocalização equivalente a cada passagem registada foi efetuada comparando as medições com os limites definidos pelo manual de identificação acústica de morcegos desenvolvido no âmbito da realização do Atlas dos morcegos de Portugal Continental (Rainho coord. 2012) e artigos científicos como os trabalhos de Russo & Jones (2002) e Pfalzer & Kush (2003).

Nos locais em que as vocalizações formavam um contínuo foi utilizado um valor *standard* de 100 passagens, que corresponde ao registo de 10 passagens por minuto, como valor de referência para o tratamento dos dados.

Com base nos dados obtidos nas saídas de campo para avaliação da atividade dos quirópteros, foram calculados, para os locais de Atravessamento e de Controlo, a riqueza específica, com base no número máximo de espécies identificadas no conjunto das gravações dos pontos de escuta efetuados; e o grau de atividade de morcegos presente em cada ponto de registo.

Os padrões de distribuição da riqueza de espécies, estrutura das comunidades e atividade foram analisados de forma descritiva recorrendo ao estudo da abundância relativa das espécies identificadas nos locais de Atravessamento e de Controlo, a validação estatística das diferenças entre os grupos em estudo foi efetuada através de testes do qui-quadrado.

A possível existência de um efeito de exclusão/associação espacial neste grupo faunístico foi analisada, com base na comparação dos valores de riqueza específica e do grau de atividade de morcegos obtidos entre os pontos de Atravessamento e Controlo, e com base em análises de grupo hierárquicas. A análise dos dados foi efetuada utilizando o programa R© Software 3.0.3 (R Foundation for Statistical Computing, 2014).

De forma a obviar os padrões de distribuição da riqueza de espécies e da estrutura das comunidades será efetuada uma análise descritiva dos dados recorrendo ao estudo da abundância relativa das espécies identificadas nos locais de Atravessamento e de Controlo.

3.4.10 – LOBO IBÉRICO

Cada indício de presença do género *Canis*, recolhido durante os trabalhos de monitorização do Lobo-ibérico, foi identificado com base em caracteres externos dos indícios (Piñero, 2002),

nomeadamente, morfometrias, odor e restos alimentares não digerido, no caso dos excrementos. Os indícios foram assim classificados como:

- **Excrementos possíveis** (*Canis* sp.*)*, quando se referem aos indícios do género *Canis*. Neste caso, não existe total segurança para identificar, os indícios como pertencendo a lobo (*Canis lupus*) e não a cão (*Canis familiaris*);
- **Excrementos prováveis** (*Canis lupus*), quando os caracteres externos permitem classificar como lobo, contudo tal como descrito por Gompper *et al.,* (2006), espécies similares como é o caso do cão e do lobo, quando sujeitas a alimentação semelhante podem produzir excrementos idênticos, conduzindo a erros na identificação quando apenas se consideram os caracteres externos não sendo usadas ferramentas mais precisas, como a identificação genética.

A quantificação dos indícios encontrados foi efetuada através de IQA (Índices Quilométricos de Abundância):

$$IQA = \frac{Nº\ de\ Animais\ Observados\ Ou\ Indícios\ de\ Presença}{Distância\ Percorrida}$$

O grau de significância dos resultados obtidos foi estudado com recurso a teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e teste de Chi-quadrado.

A avaliação da correlação entre a presença de lobo-ibérico e a disponibilidade de presas foi determinada através do Coeficiente de Correlação de Bravais-Pearson, este coeficiente mede a intensidade e a direção da associação de tipo linear entre duas variáveis quantitativas.

Para melhor visualizar esta correlação, foi aplicado um modelo de Kriging de abundâncias no espaço das presas, sendo sobreposto geograficamente os pontos de presença de lobo-ibérico.

Foram ainda consideradas na análise informações adicionais sobre o avistamento de lobos vivos (adultos e crias), lobos mortos e prejuízos no gado, obtidos junto da população da área estudada.

Este tratamento de dados permitirá analisar o uso do espaço pelo lobo na envolvente dos lotes em análise, averiguando possíveis alterações derivadas das intervenções previstas e da permeabilidade da via à passagem dos animais.

3.4.11 – RATO-DE-CABRERA

Cada colónia identificada de acordo com a deteção de sinais de presença: túneis, excrementos frescos, restos alimentares (Fernández-Salvador 1998), permitiu criar uma classe de abundância de *Microtus*:

- **Rara**: poucos túneis, presença de excrementos dispersos antigos, latrinas raras ou difíceis de encontrar, poucos restos alimentares;
- **Comum**: presença ligeiramente abundante de túneis, fezes e latrinas fáceis de encontrar, excrementos frescos e restos alimentares;
- **Abundante**: túneis abundantes, bastantes latrinas e excrementos dispersos, abundantes restos alimentares;
- **Muito abundante**: túneis latrinas e excrementos dispersos muito abundantes, facilidade em encontrar excrementos e restos alimentares.

O acompanhamento da localização das colónias identificadas face ao traçado da via e da sua classe de abundância irá permitir avaliar a evolução da população durante a fase de exploração.

3.4.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA

Após recolha do sistema de armadilhagem fotográfica, cada espécime capturado em cada fotografia foi identificado até à espécie, sempre que possível. De acordo com a data e hora de cada captura fotográfica, cada evento foi reconhecido como "independente" ou "dependente". Foi definido como evento independente (1) o número de fotos consecutivas de indivíduos diferentes da mesma ou de espécies distintas, (2) fotos consecutivas de indivíduos da mesma espécie capturadas com mais de 30 min de intervalo (O' Brien *et al*., 2003; O'Connell *et al.,* 2011).

Os dados recolhidos permitiram o cálculo abundância relativa (Ascensão & Mira, 2007) que consiste na razão entre o número de registos independentes e o número de dias em que o sistema esteve operacional.

A taxonomia e nomenclatura seguiram a edição do *Walker´s Mammals of the World* (Nowak, 1991) e os nomes comuns a lista de referência do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*, 2005). A sequência das famílias e das espécies seguiu o critério utilizado por Cabral *et al*. (2005).

As diferenças entre estações de amostragem, bandas de distância ao traçado e sazonalidade foram avaliadas com recurso ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (pois a amostra não segue uma distribuição normal, Zar, 1999). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens (Maroco 2007).

4 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

Este relatório diz respeito ao 3º ciclo anual de monitorização da fase de exploração da Subconcessão do Douro Interior e integra as campanhas de monitorização realizadas entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, de forma abranger toda a variabilidade associada ao ciclo biológico das espécies. Neste capítulo faz-se a apresentação dos resultados obtidos ao longo das campanhas, assim como os respetivos tratamentos estatísticos.

4.1 – FLORA E VEGETAÇÃO

A monitorização da Flora e Vegetação no 3º ciclo anual de monitorização da Fase de Exploração integrou o acompanhamento da evolução das comunidades florísticas nos locais definidos como representativos dos habitats intercetados pela via nos períodos de Outono de 2014 e Primavera de 2015, tal como previsto nos respetivos PGM's. De notar que o ano de 2014 teve um Outono particularmente benigno com chuvas abundantes e temperaturas amenas assim os valores de cobertura da vegetação estão muito próximos ou superiores aos de Primavera de 2015.

4.1.1 – LOTE 1

A inventariação dos dezassete locais de amostragem definidos para o Lote 1 (*ver* **Anexo II - Cartografia**) possibilitou o registo total de cento e trinta e uma (131) espécies (*ver* **Anexo III - Inventários Florísticos**) tendo sido registadas cento e vinte e uma (121) espécies na campanha de Outono de 2014 e cento e vinte e seis (126) espécies na campanha de Primavera de 2015. O transepto 1 localiza-se no cruzamento entre a via e a ribeira da Vilariça e carateriza-se pela elevada ocupação de áreas agrícolas e pela vegetação ripícola associada à ribeira. A galeria ripícola é representada pelos quadrados de amostragem T1.4 e T1.5, que apresentam o domínio de Amial na sua estrutura arbórea, conjugado com *Populus nigra,* no caso do T1.5. Permanecem, nestes pontos, os valores elevados de ocupação herbácea e arbustiva registada em campanhas anteriores, variando entre os 80% e os 100% de ocupação. À semelhança de anos anteriores, foram também monitorizados três quadrados em áreas agrícolas, dois em olival e um em vinha, onde se registou uma elevada variação na ocupação dos estratos

herbáceo e arbustivo nas diferentes campanhas, sendo registado o valor mínimo no T1.3 de 30%, na campanha de Outono, e o mais elevado no T1.1, com 90%, na campanha de Primavera, que se considera normal, devido a um domínio por parte de espécies herbáceas, na sua maioria com um ciclo de vida anual e ao tipo de uso do solo, altamente variável em função das motivações dos proprietários. Relativamente à estrutura da vegetação, dois dos quadrados de amostragem apresentam estrutura complexa, correspondendo aos quadrados situados na galeria ripícola que apresentam uma menor influência antrópica. Nos restantes quadrados, a vegetação apresenta estrutura simples, correspondendo às áreas agrícolas e matos onde ocorre uma elevada influência da presença humana. Não se verificou qualquer problema de sanidade ou perturbação na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 16** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Quanto ao transepto 2, a área a Oeste da via é dominada por sobreiral em bom estado, enquanto na área a Este ocorre um domínio de matos com elevada regeneração natural de quercíneas. Relativamente à cobertura das comunidades herbáceas e arbustivas, os quadrados T2.1, T2.2 e T2.5, correspondentes às áreas de sobreiral, apresentam valores menores, variando entre os 50% e os 70% de cobertura, com comunidades arbustivas mais desenvolvidas. As ocupações mais elevadas registadas neste transepto mantêm-se no quadrado de amostragem T2.3, atingindo os 100%, na Primavera de 2015. Na estrutura da vegetação, os resultados, confirmam o bom estado das comunidades florísticas presentes no transepto, tendo a maioria dos quadrados de amostragem estrutura complexa. Não se verificou qualquer tipo de problema de sanidade ou perturbação na vegetação amostrada no transepto 2 (*ver* **Tabela 16** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 3 corresponde a uma zona essencialmente ocupada por matos, com manchas pontuais de sobreiros e soutos. As coberturas herbáceas e arbustivas apresentam valores elevados, com maior ocupação por parte das espécies arbustivas, nomeadamente as espécies *Cytisus multiflorus*, *Cistus ladanifer* e *Lavandula pedunculata.* O quadrado de amostragem com menor ocupação continua a ser o T3.3, apresentando valores aproximados que variam de 40% (Outono de 2014) a 50% (Primavera de 2015). O quadrado T3.5, que corresponde a uma área intervencionada durante a fase de construção, apresentou uma recuperação elevada, mantendo os 90% de ocupação, atingidos em 2014. Relativamente à estrutura da vegetação, o

transepto 3, apresenta apenas estruturas simples e uniforme, refletindo o domínio da vegetação arbustiva nesta área. A vegetação do quadrado T3.4 tem vindo a recuperar, desde o corte da vegetação verificado em 2013, resultado de trabalhos associados a uma linha elétrica presente na área. Não se verificou qualquer tipo de problema na sanidade da vegetação amostrada no transepto 3 (*ver* **Tabela 16** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Tabela 16 – Resultados obtidos na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 1.

Transepto	Cobertura herbácea e arbustiva aproximada		Estrutura vegetal	Sanidade das fitocenoses	Identificação de perturbações aparentes	Espécies dominantes
	OUTONO 2014	PRIMAVERA 2015				
T1.1	60%	90%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaea, Trifolium spp., Poaceae*
T1.2	60%	80%	Simples	São	Ausentes	*Lavandula pedunculata, Poaceae, Retama sphaerocarpa*
T1.3	30%	40%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaea, Poaceae*
T1.4	80%	90%	Complexo	São	Ausentes	*Alnus glutinosa, Arundo donax*
T1.5	80%	100%	Complexo	São	Ausentes	*Alnus glutinosa, Populus nigra*
T1.6	50%	60%	Simples	São	Ausentes	*Vitis vinifera*
T2.1	50%	60%	Complexo	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Quercus suber, Poaceae*
T2.2	50%	60%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus suber, Juniperus oxycedrus, Cytisus multiflorus*
T2.3	90%	100%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Lavandula pedunculata, Quercus suber*
T2.4	70%	80%	Simples	São	Ausentes	*Quercus suber, Cytisus multiflorus, Poaceae*
T2.5	50%	70%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus suber, Cytisus multiflorus, Poaceae*
T2.6	70%	80%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus suber, Cytisus multiflorus, Poaceae*
T3.1	70%	70%	Simples	São	Ausentes	*Cistus ladanifer, Cytisus striatus, Lavandula pedunculta*
T3.2	100%	100%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus striatus*
T3.3	50%	60%	Simples	São	Ausentes	*Quercus suber, Quercus faginea, Poaceae*
T3.4	60%	70%	Uniforme	São	Ausentes	*Cistus ladanifer, Cytisus multiflorus*
T3.5	60%	90%	Uniforme	São	Ausentes	*Poaceae*

Análise do quadriénio 2012-2015 no Lote 1

Tendo em conta os resultados obtidos no período compreendido entre 2012 e 2015 (*ver* **Figura 3**), verifica-se um aumento significativo do número de espécies identificadas ao longo do quadriénio em causa, mais evidente nos anos mais recentes, refletindo o processo de recuperação da vegetação nos quadrados de amostragem mais afetados pela obra.

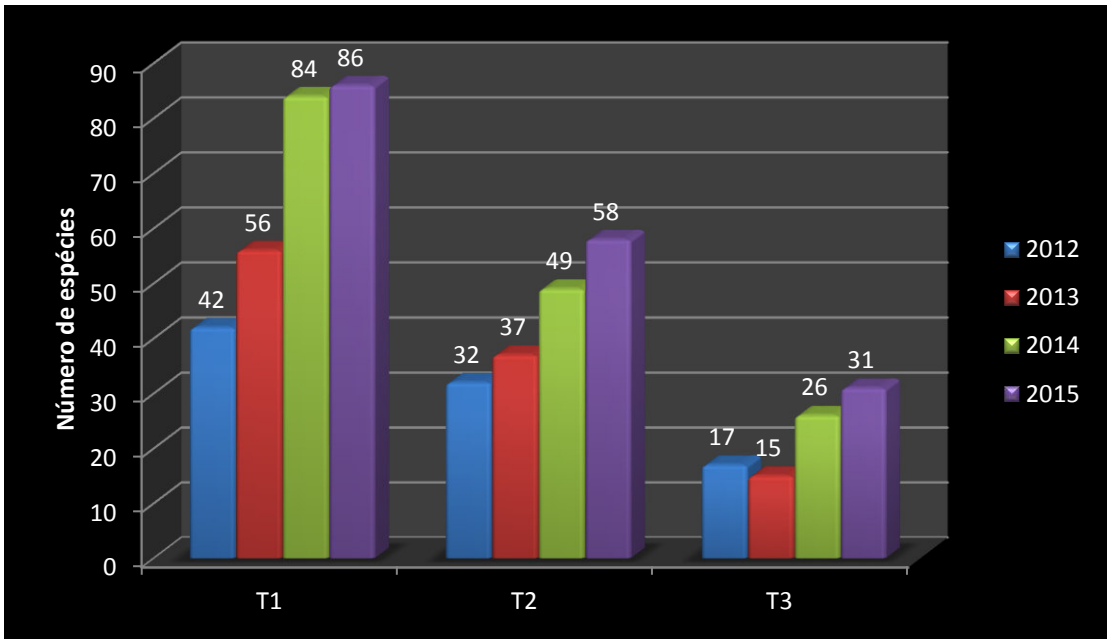


Figura 3 – Evolução do número de espécies identificadas entre 2012 e 2015 nos transeptos (T1-T3) do Lote 1.

4.1.2 – LOTE 3

A inventariação dos dezanove locais de amostragem (*ver* **Anexo II - Cartografia**) possibilitou o registo total de cento e trinta e oito (138) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido registadas setenta e seis (76) espécies na campanha de Outono de 2014 e oitenta e uma (81) espécies na campanha de Primavera de 2015.

O transepto 1 é caraterizado pela presença de áreas agrícolas, de matos e de matagais. Relativamente à estratificação da vegetação, com exceção dos quadrados de amostragem em olival, que apresentam estratificação simples, todos os quadrados apresentam estratificação complexa, com domínio de várias espécies termófilas características desta região, como *Pistacia terenbinthus*, *Juniperus oxycedrus* e *Quercus suber*. Não se verificou qualquer

problema de sanidade ou perturbações na vegetação amostrada (*ver* **Tabela 17** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 2, de forma semelhante ao que se verificou no transepto anterior, situa-se em áreas agrícolas de vinha e olival, matos e matagais. A ocupação dos estratos herbáceo e arbustivo apresenta valores relativamente baixos com um máximo de 80% registado no quadrado T2C, sendo o estrato herbáceo pouco representativo. Apenas dois dos quadrados de amostragem apresentam estrutura complexa (T2E e T2F), sendo nos restantes de estrutura simples devido ao uso do solo. Não se verificou problema de sanidade ou perturbações na vegetação amostrada (*ver* **Tabela 17** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 3 situa-se na intersecção da via com a ribeira da Fraga Rubra. Neste transepto foram monitorizados dois quadrados na galeria ripícola, e um em olival. À semelhança de anos anteriores, foram registadas coberturas quase totais por parte da vegetação herbácea e arbustiva nos quadrados de amostragem de galeria ripícola, apresentando estes dois quadrados estratificação complexa, e sendo grande parte da vegetação ruderal, associada à presença de atividades antrópicas, como *Arundo donax* (Cana, espécie que pode ter caracter invasor) ou *Cydonia oblonga* (marmeleiro). O quadrado T3A, situado no biótopo olival, apresentou elevada cobertura por parte da vegetação herbácea, tendo atingido os 100% na campanha de Primavera de 2015, tal como em anos anteriores. Não se verificou qualquer tipo de problema de sanidade ou perturbações na vegetação amostrada (*ver* **Tabela 17** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

No transepto 4, situado na intersecção da via com a ribeira de Centieira, foram monitorizados quadrados junto à ribeira e nas áreas de azinhal e matos no lado Este da via. Os quadrados junto à ribeira (T4A e T4C) apresentam valores elevados de cobertura. O quadrado T4A é dominado por salgueiros, enquanto a ocupação do quadrado T4C é dominada por choupos e gramíneas. O quadrado T4B encontra-se ainda em recuperação, uma vez que foi uma área intervencionada durante a fase de construção da via, apresentando um valor máximo de cobertura de 50% registado na campanha de Primavera de 2015 e um mínimo de 40% na campanha de Outono de 2014, permanecendo as espécies típicas de zonas ribeirinhas como *Fraxinus angustifolia*. Nos quadrados de amostragem T4D e T4E, situados em matos e azinhal respetivamente, as coberturas de vegetação herbácea e arbustiva apresentam valores

elevados, como resultado da elevada contribuição do estrato arbustivo, principalmente das espécies *Lavandula pedunculata*, *Daphne gnidium* e *Cytisus multiflorus*. Quanto à estratificação da vegetação, dois quadrados apresentaram estratificação complexa, o (T4A e T4E), enquanto nos restantes registou-se estrutura simples. Não se verificaram quaisquer problemas de sanidade ou perturbação na vegetação amostrada (*ver* **Tabela 17** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Tabela 17 – Resultados obtidos na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 3.

Transepto	Cobertura Herbácea e arbustiva aproximada		Estrutura vegetal	Sanidade das fitocenoses	Identificação de perturbações aparentes	Espécies dominantes
	OUTONO 2014	PRIMAVERA 2015				
T1.A	50%	60%	Complexo	São	Ausentes	*Olea europaea, Pistachia terenbinthus, Retama sphaerocarpa*
T1.B	90%	100%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaeae e Poaceae*
T1.C	95%	100%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaea*
T1.D	70%	80%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus suber, Lavandula pedunculata, Retama sphaerocarpa*
T1.E	70%	80%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus suber, Lavandula pedunculata, Retama sphaerocarpa, e Juniperus oxycedrus*
T2.A	50%	60%	Simples	São	Ausentes	*Pistachia terenbinthus, Lavandula pedunculata e Cistus psilosepalus*
T2.B	30%	40%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaeae, Prunus dulcis, Retama sphaerocarpa, Pistacia terenbinthus*
T2.C	50%	80%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaea, Vitis vinifera*
T2.D	30%	50%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaea, Vitis vinífera, Poaceae*
T2.E	50%	60%	Complexo	São	Ausentes	*Prunus dulcis, Quercus suber, Juniperus oxycedrus, Lavandula pedunculata*
T2.F	50%	50%	Complexo	São	Ausentes	*Juniperus oxycedrus, Lavandula pedunculata, Pistacia terenbinthus*
T3.A	80%	100%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaea, Poaceae*
T3.B	70%	80%	Complexo	São	Ausentes	*Populus nigra, Urtica dioica, Rubus ulmifolius, Poaceae*
T3.C	90%	100%	Complexo	São	Ausentes	*Cydonia oblonga, Populus nigra, Poaceae*
T4.A	90%	100%	Complexo	São	Ausentes	*Salix salvifolia, Oenanthe crocata, Scirpoides holoschoenus*
T4.B	40%	50%	Simples	São	Ausentes	*Fraxinus angustifolia, Scirpoides holoschoenus. Poaceae*
T4.C	85%	100%	Simples	São	Ausentes	*Populus nigra, Scirpoides holoschoenus,*
T4.D	80%	90%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Daphne gnidium, Lavandula pedunculata*
T4.E	70%	80%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus rotundifolia, Cytisus multiflorus*

Análise do quadriénio 2012-2015 no lote 3

Tendo em conta os resultados obtidos no período compreendido entre 2012 e 2015 (*ver* **Figura 4**), verifica-se um aumento bastante significativo do número de espécies identificadas ao longo do quadriénio em causa, mais evidente nos últimos anos, refletindo o processo de recuperação da vegetação nos quadrados de amostragem mais afetados pela obra.

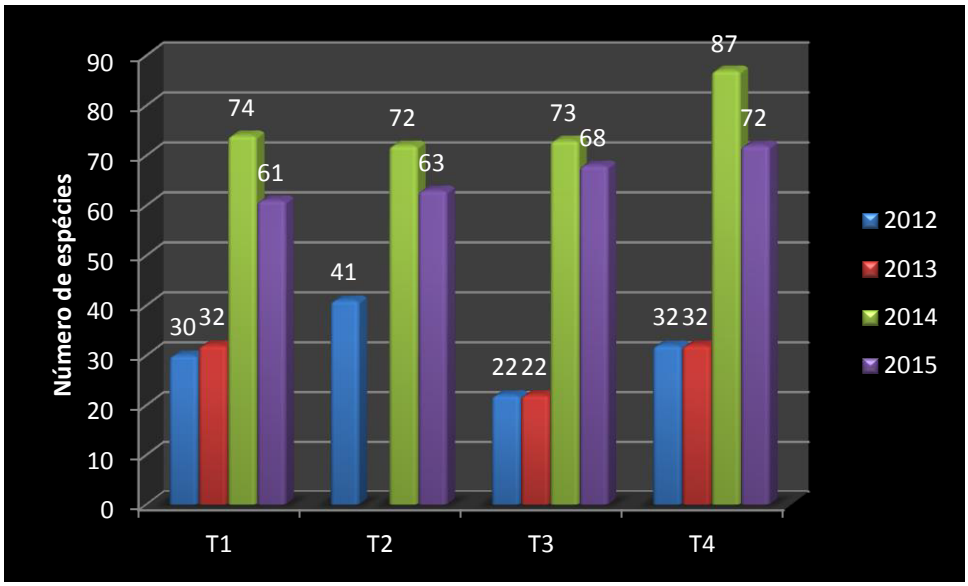


Figura 4 – Evolução do número de espécies identificadas entre 2012 e 2015 nos transeptos (T1-T4) do Lote 3. Os dados referentes ao transepto T2 de 2013 não constam do relatório realizado pela anterior equipa, devido a dificuldades sofridas no acesso aos locais de amostragem.

4.1.3 – LOTE 4

A inventariação dos vinte locais de amostragem (*ver* **Anexo II – Cartografia**) possibilitou o registo total de noventa e cinco (95) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas oitenta e uma (81) espécies na campanha de Outono de 2014 e setenta e nove (79) espécies na campanha de Primavera de 2015.

O transepto 1 é dominado por matos com manchas pontuais de sobreiro. A cobertura de vegetação herbácea e arbustiva varia entre os 60% e os 90%, havendo um domínio de *Cytisus multiflorus* e *Lavandula pedunculata*, com exceção do ponto T1B, onde domina o *Quercus suber* (sobreiro), sendo este quadrado, o único em que se registou estratificação complexa da vegetação. Nos restantes, a estrutura da vegetação foi considerada simples, à semelhança do

registado em anos anteriores. Não se verificou problema de sanidade ou perturbação na vegetação amostrada (*ver* **Tabela 18** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 2 localiza-se na intersecção da via com a ribeira do Prado, sendo caraterizado pelo domínio de prados e matos nas áreas mais rochosas. As coberturas da vegetação herbácea e arbustiva nos pontos de prados aproximam-se dos 100%, sendo nesses casos dominados por gramíneas. O T2A é dominado por gramíneas altas (*Stipa capensis*) e o T2C por várias gramíneas características de ambientes mais húmidos, apresentando ambos os quadrados de amostragem, uma estrutura vegetal uniforme. O quadrado T2B, que sofreu intervenções durante a fase de construção da via, apresenta uma ocupação média de 70%, a que corresponde um ligeiro aumento desde o ano passado. Nos restantes quadrados de amostragem, realizados nas áreas de matos, a cobertura variou entre os 60% e os 90%, ocorrendo o domínio de *Cytisus multiflorus*, com elevada regeneração natural de *Quercus pyrenaica*. Não se verificou problema de sanidade ou perturbação na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 18** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 3 atravessa uma área de pinhal, matos e pomar. O quadrado T3A, presente em pinhal, apresenta valores muito reduzidos de cobertura arbustiva e herbácea, sendo a última praticamente inexistente. De forma semelhante, no ponto T3B, as coberturas registadas foram muito reduzidas, tratando-se de um quadrado intervencionado durante a fase de construção da via e onde foi instalada uma plantação de *Cedrus* sp, já registada na última campanha de amostragem 2014. Nos pontos T3C, T3D e T3E foram registadas coberturas elevadas, variando entre os 75% e os 90%, verificando-se o domínio de vegetação herbácea e arbustiva. A vegetação no quadrado T3F sofreu um corte, anteriormente registado na campanha de amostragem de 2013, que se refletiu numa diminuição significativa da cobertura. Todos os pontos de amostragem apresentam uma estrutura de vegetação simples, com exceção do ponto T3B, que apresenta estrutura uniforme. Não se verificaram problemas de sanidade na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 18** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 4, localizado na zona de intersecção da via com a ribeira de Marialva, onde dominam áreas agrícolas, apresenta valores elevados de cobertura da vegetação herbácea e arbustiva, chegando a atingir os 100% nos pontos com predomínio de gramíneas. Nos restantes pontos, T4C e T4D, domina *Cytisus multiflorus* e as coberturas variaram, ao longo das

campanhas realizadas, entre os 60% e os 70%. A estratificação da vegetação nestes mesmos nos pontos é do tipo simples. Nos restantes, é o tipo uniforme. Não se verificou qualquer problema de sanidade ou perturbação na vegetação amostrada ao longo deste transepto (*ver* **Tabela 18** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Tabela 18 – Resultados obtidos na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T4) do Lote 4.

Transepto	Cobertura herbácea e arbustiva aproximada		Estrutura vegetal	Sanidade das fitocenoses	Identificação de perturbações aparentes	Espécies dominantes
	OUTONO 2014	PRIMAVERA 2015				
T1.A	80%	80%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Rubus ulmifolius, Poaceae*
T1.B	60%	70%	Complexa	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Quercus suber*
T1.C	90%	90%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Poaceae*
T1.D	70%	70%	Simples	São	Ausentes	*Lavandula pedundulata*
T2.A	70%	80%	Uniforme	São	Ausentes	*Stipa capensis*
T2.B	60%	70%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus*
T2.C	80%	90%	Uniforme	São	Ausentes	*Poaceae*
T2.D	60%	70%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Stipa gigantea*
T2.E	80%	90%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Stipa gigantea, Quercus pyrenaica*
T3.A	25%	25%	Simples	São	Ausentes	*Pinus pinaster*
T3.B	20%	20%	Uniforme	São	Ausentes	Sem especies dominantes
T3.C	75%	85%	Simples	São	Ausentes	*Cistus sp., Cytisus sp., Poaceae*
T3.D	90%	90%	Simples	São	Ausentes	*Prunus avium, Brassica barrelieri, Poaceae*
T3.E	80%	90%	Simples	São	Ausentes	*Rubus ulmifolius, Cytisus scoparius, Cistus psilosepalus*
T3.F	50%	50%	Simples	São	Ausentes	*Pinus pinaster, Cytisus striatus*
T4.A	100%	100%	Uniforme	São	Ausentes	*Poaceae*
T4.B	100%	100%	Uniforme	São	Ausentes	*Poaceae*
T4.C	60%	70%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus*
T4.D	60%	60%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Poaceae*
T4.E	90%	100%	Uniforme	São	Ausentes	*Poaceae*

Análise do quadriénio 2012-2015 no lote 4

Tendo em conta os resultados obtidos no período compreendido entre 2012 e 2015 (*ver* **Figura 5**), verifica-se um aumento bastante significativo do número de espécies identificadas ao longo do quadriénio em causa, mais evidente nos últimos anos, refletindo o processo de recuperação da vegetação nos quadrados de amostragem mais afetados pela obra. As perturbações causadas pelo corte da vegetação e gestão de plantações em alguns dos pontos, com consequências ao nível do número de espécies registadas na campanha de amostragem de 2013, foram entretanto regularizadas.

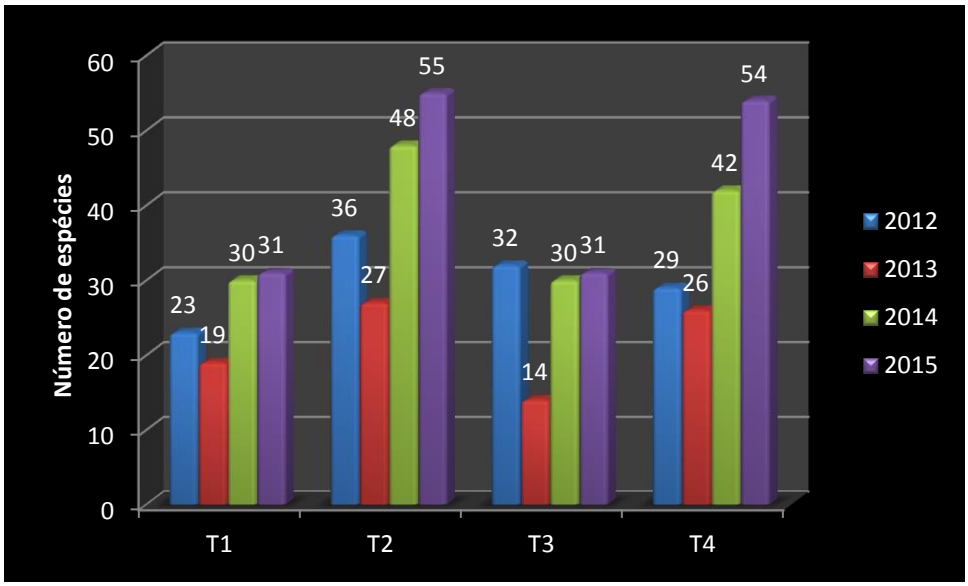


Figura 5 – Evolução do número de espécies identificadas entre 2012 2015 nos transeptos (T1-T4) do lote 4.

4.1.4 – LOTE 5

A inventariação dos vinte locais de amostragem (*ver* **Anexo II – Cartografia**), possibilitou o registo total de cento e dezanove (119) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas noventa e três (93) espécies na campanha de Outono de 2014 e oitenta e sete (87) espécies na campanha de Primavera de 2015.

O transepto 1 localiza-se na área do viaduto 2, sendo uma área dominada por áreas agrícolas e por carvalhal. Nos dois quadrados de carvalhal, T1A e T1B, a cobertura de vegetação herbácea e arbustiva varia entre os 70% e os 80%, apresentando os dois quadrados de amostragem

estrutura complexa. O quadrado T1C, intervencionado na fase de construção, apresenta ainda estrutura de vegetação simples e encontra-se dominado pela espécie invasora *Acacia dealbata*. Não se verificou qualquer problema de sanidade na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 19** e **Anexo III – Inventários Florísticos**). O quadrado de amostragem T1D, localizado numa zona de matos, apresenta cobertura da vegetação herbácea e arbustiva com valores próximos ao longo do ano, dominada por *Cytisus striatus*, e de estrutura simples. A vegetação do local correspondente ao quadrado de amostragem T1E encontra-se em recuperação, dado que foi também afetado pela construção da via, registando ainda estrutura da vegetação uniforme. O quadrado de amostragem T1F, situado mais próximo da ribeira, apresenta maior cobertura de vegetação. Os 100% de cobertura registados em campanhas anteriores neste quadrado mantêm-se nas campanhas de Primavera de 2015.

No transepto 2 dominam campos agrícolas e pinhal. Nos quadrados de amostragem T2A e T2B, afetados durante a fase de construção da via, registaram-se valores de cobertura da vegetação entre os 30% e os 70%. Ambos apresentam vegetação com estrutura uniforme. Nas áreas de pinhal, a cobertura da vegetação herbácea e arbustiva variou entre os 40% e os 50%, com estrutura simples. Nos quadrados de amostragem situados em áreas agrícolas, T2E e T2F, os valores de cobertura foram muito variáveis ao longo do ano, algo que se considera normal tendo em conta o tipo de cultura aí praticada, à base do trigo. Não se registou problema de sanidade ou de perturbação na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 19** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 3 é caracterizado pela ocorrência de áreas agrícolas, de matos e de pinhais. Nos quadrados T3B e T3H, afetados pela construção da via, atingiram-se valores de cobertura da vegetação de 80% e 60%, respetivamente. Ambos apresentam vegetação de estrutura simples. O quadrado de amostragem T3C, associado a uma zona de matos, é dominado por *Cytisus striatus* e apresenta estrutura da vegetação simples. O quadrado T3D, igualmente associado a uma zona de matos e com vegetação de estrutura simples, é dominado por repartido por *Cytisus striatus*, *Rubus ulmifolius* e gramíneas. Nos quadrados de amostragem associados a pinhal, T3E e T3F, o sub-bosque é dominado por *Cytisus multiflorus*, tendo sido registada uma estrutura complexa da vegetação no T3F, que apresenta um estrato herbáceo mais desenvolvido, e uma vegetação de estrutura simples no T3E. No quadrado T3F, foi registada

elevada cobertura de *Acacia dealbata*, espécie invasora. Quanto às áreas agrícolas monitorizadas, o T3A, localizado numa área de lameiro, apresentou valores elevados de cobertura, variando entre os 90% e os 100%, sendo dominado por gramíneas e caracterizado por uma vegetação de estrutura uniforme. O ponto T3G, localizado em olival, também com estrutura da vegetação simples, apresentou a maior variação na cobertura da vegetação de todo o transepto, resultado do tipo de vegetação presente e da mobilização dos solos que está normalmente associado a este tipo de culturas. Não se registou problema de sanidade ou perturbação na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 19** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Tabela 19 – Resultados obtidos na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 5.

Transepto	Cobertura herbácea e arbustiva aproximada		Estrutura vegetal	Sanidade das Fitocenoses	Identificação de perturbações aparentes	Espécies dominantes
	OUTONO 2014	PRIMAVERA 2015				
T1.A	70%	80%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus pyrenaica, Crataegus monogyna*
T1.B	70%	70%	Complexo	São	Ausentes	*Quercus pyrenaica, Cytisus striatus, Crataegus monogyna, Poaceae*
T1.C	70%	70%	Simples	São	Dominio de *Acacia dealbata*	*Acacia dealbata*
T1.D	90%	90%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus striatus*
T1.E	80%	80%	Uniforme	São	Ausentes	*Mentha suavelons, Scirpoides holoenus, Oenanthe crocata, Urtica dioica*
T1.F	100%	100%	Complexo	São	Ausentes	*Fraxinus angustifolia, Juglans regia, Ranunculus adscendens, Apium nodiflorum*
T2.A	30%	30%	Uniforme	São	Ausentes	*Poaceae, Trifolium arvense*
T2.B	70%	70%	Uniforme	São	Ausentes	*Cytisus striatus, Poaceae*
T2.C	40%	40%	Simples	São	Ausentes	*Pinus pinaster,Crataegus monogyna, Rubus ulmifolius*
T2.D	40%	50%	Simples	São	Ausentes	*Pinus pinaster, Cytisus striatus*
T2.E	40%	50%	Uniforme	São	Ausentes	*Triticum aestivum*
T2.F	50%	60%	Uniforme	São	Ausentes	*Triticum aestivum*
T3.A	90%	100%	Uniforme	São	Ausentes	*Trifolium arvense*
T3.B	80%	80%	Uniforme	São	Ausentes	*Poaceae*
T3.C	90%	90%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Quercus pyrenaica*
T3.D	80%	80%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Rubus ulmifolius, Poaceae*
T3.E	60%	60%	Simples	São	Ausentes	*Pinus pinaster, Cytisus multiflorus*
T3.F	70%	80%	Complexo	São	Dominio de *Acacia dealbata*	*Pinus pinaster, Cytisus multiflorus*
T3.G	60%	80%	Simples	São	Ausentes	*Olea europaea, Poaceae*
T3.H	60%	60%	Uniforme	São	Ausentes	*Trifolium repens, Poaceae, Asteraceae*

Análise do quadriénio 2012-2015 no Lote 5

Tendo em conta os resultados obtidos no período compreendido entre 2012 e 2015 (*ver* Figura 6), parece verificar-se uma tendência para a estabilização no número de espécies identificadas ao longo triénio em causa nos transeptos T1 e T3, contrastando com o aumento significativo do número de espécies no transepto T2 em 2014, refletindo o processo de recuperação da vegetação nos quadrados de amostragem mais afetados pela obra. As perturbações causadas pelo corte da vegetação e gestão de plantações em alguns dos pontos, com consequências ao nível do número de espécies registadas na campanha de amostragem de 2013, foram entretanto regularizadas.

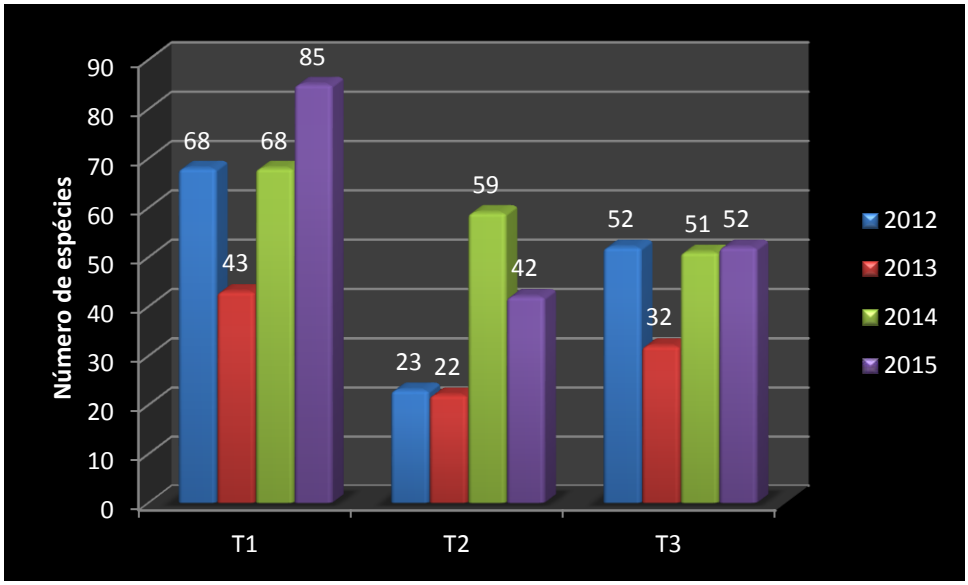


Figura 6 – Evolução do número de espécies identificadas entre 2012 e 2015 nos transeptos (T1-T3) do Lote 5.

4.1.5 – LOTE 6.2

A inventariação dos seis locais de amostragem (*ver* **Anexo II – Cartografia**) possibilitou o registo total de cento e dezasseis (116) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas cento e uma (101) espécies na campanha de Outono de 2014 e noventa e três (93) espécies na campanha Primavera de 2015.

Nos quadrados de amostragem C1, C2 e C3, localizados a montante do viaduto e considerados pontos controlo dos anteriores, verificou-se a presença de uma vegetação com estrutura

complexa, dominada por *Salix atrocinerea*, *Fraxinus angustifolia* e *Alnus glutinosa*, a última apenas no ponto C1 (*ver* **Tabela 20**).

Os quadrados de amostragem P1, P2 e P3, situados na galeria ripícola do rio Tua, na zona de intersecção da via com o rio, apresentam estrutura da vegetação complexa, com domínio de *Salix atrocinerea* e com coberturas elevadas de vegetação herbácea e arbustiva. O quadrado de amostragem P2 continua a apresentar valores baixos de cobertura quando comparado com os restantes, refletindo ainda a influência da fase de construção do viaduto nessa zona.

No que diz respeito a perturbações, é de salientar a presença de espécies invasoras nos quadrados de amostragem P2 (*Ailanthus altissima*) e P3 (*Acacia dealbata*) (*ver* **Tabela 20** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Tabela 20 – Resultados obtidos na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T2) do Lote 6.2.

Transepto	Cobertura herbácea e arbustiva aproximada		Estrutura da vegetação	Sanidade das fitocenoses	Identificação de perturbações aparentes	Espécies dominantes
	OUTONO 2014	PRIMAVERA 2015				
P1	80%	80%	Complexa	São	Ausentes	*Fraxinus angustifolia, Salix atrocinerea, Ailanthus altissima*
P2	60%	60%	Complexa	São	Presença de *Ailanthus altissima*	*Fraxinus angustifolia, Crataegus monogyna, Cytisus multiflorus*
P3	80%	80%	Complexa	São	Presença de *Acacia dealbata*	*Acacia dealbata, Fraxinus angustifolia, Salix atrocinerea*
C1	90%	90%	Complexa	São	Ausentes	*Alnus glutinosa, Fraxinus angustifolia, Salix atrocinerea*
C2	90%	90%	Complexa	São	Ausentes	*Fraxinus angustifolia, Salix atrocinerea, Frangula alnus*
C3	80%	90%	Complexa	São	Ausentes	*Fraxinus angustifolia, Salix atrocinerea, Ulmus minor*

Análise do quadriénio 2012-2015 no Lote 6.2

Tendo em conta os resultados obtidos no período compreendido entre 2012 e 2015 (*ver* **Figura 7**), verifica-se um aumento significativo do número de espécies identificadas nos últimos anos relativamente ao primeiro, refletindo o processo de recuperação da vegetação nos quadrados de amostragem mais afetados pela obra.

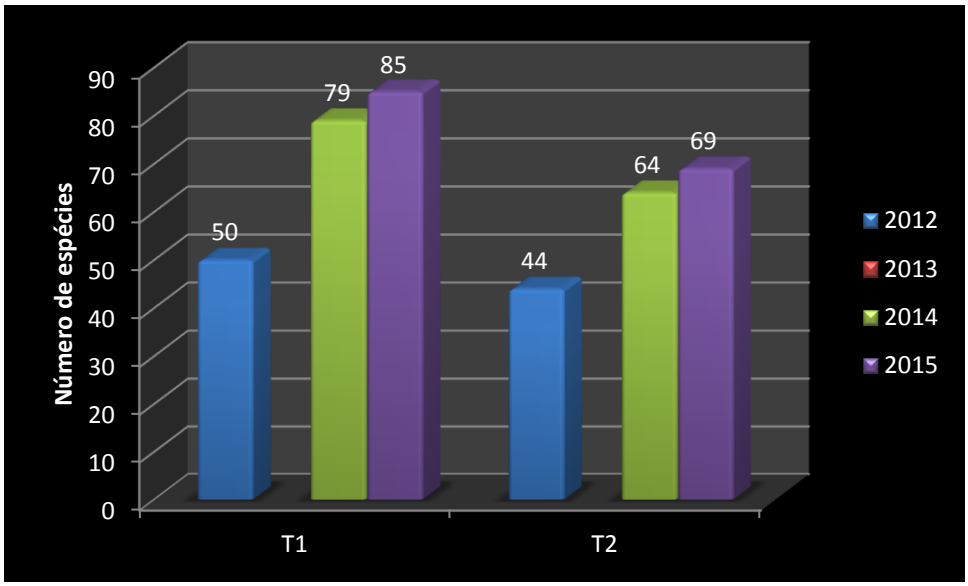


Figura 7 – Evolução do número de espécies identificadas entre 2012 e 2015 nos transeptos (T1-T2) do Lote 6.2. Os dados referentes a 2013 não constam do relatório realizado pela anterior equipa, devido a dificuldades sofridas no acesso aos locais de amostragem.

4.1.6 – LOTE 9

A inventariação dos nove locais de amostragem definidos durante o primeiro ano da fase de exploração da via (*ver* **Anexo II** - **Cartografia**) possibilitou o registo total de setenta e oito (78) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas sessenta e duas (62) na campanha de Outono de 2014 e sessenta e nove (69) espécies na campanha de Primavera de 2015.

Os quadrados de amostragem do transepto 1 estão situados numa zona de galeria ripícola, apresentam uma vegetação com estrutura complexa e elevada cobertura herbácea e arbustiva. As espécies dominantes são invariavelmente *Fraxinus angustifolia* e *Salix atrocinerea* mas no quadrado de amostragem T1C, a arbustiva *Crataegus monogyna* apresenta

também cobertura significativa. Relativamente a perturbações, foi registado o corte da vegetação nos pontos de amostragem T1A e T1B. Não se registou qualquer problema de sanidade na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 21** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

O transepto 2 é caraterizado pelo domínio de prados, de áreas agrícolas e de afloramentos rochosos. O quadrado de amostragem T2A apresenta valores de cobertura constantes nas diferentes campanhas de amostragem, com 60% de cobertura, vegetação de estratificação simples e domínio de *Genista hystrix*, *Cytisus multiflorus* e *Stipa capensis*. Os quadrados de amostragem T2B e T2C estão associados a áreas de prados, com elevada cobertura herbácea. O quadrado de amostragem T2B apresenta forte influência antrópica, com domínio de *Bromus tectorum*, enquanto o quadrado de amostragem T2C apresenta um domínio de *Stipa capensis*. Não se registou qualquer problema de sanidade ou perturbações na vegetação amostrada neste transepto (*ver* **Tabela 21** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Relativamente ao transepto 3, carateriza-se pela ocupação de áreas agrícolas e bosques de quercíneas. O quadrado de amostragem T3A apresenta um domínio de *Quercus suber* e de *Quercus faginea* e, entre a vegetação arbustiva, *Cytisus multiflorus*, sendo a vegetação de estratificação complexa. Igualmente com vegetação de estratificação complexa, o quadrado de amostragem T3B apresenta como espécie dominante *Quercus pyrenaica*. No quadrado de amostragem T3B, localizado num prado vivaz, a vegetação é dominada por *Bromus tectorum*, com uma cobertura elevada, sendo a estratificação da vegetação uniforme (*ver* **Tabela 21** e **Anexo III – Inventários Florísticos**).

Tabela 21 – Resultados obtidos na monitorização da flora e vegetação nos transeptos (T1-T3) do Lote 9.

Transepto	Cobertura herbácea e arbustiva aproximada		Estrutura da vegetação	Sanidade das fitocenoses	Identificação de perturbações aparentes	Espécies dominantes
	OUTONO 2014	PRIMAVERA 2015				
T1.A	90%	100%	Complexa	São	Corte de vegetação arbustiva	*Salix atrocinerea, Rubus ulmifoliius, Fraxinus angustifolia*
T1.B	70%	80%	Complexa	São	Corte de vegetação arbustiva e arbórea (freixos)	*Fraxinus angustifolia, Ranunculus olissiponensis, Urtica dioca*
T1.C	70%	80%	Complexa	São	Ausentes	*Salix atrocinerea, Fraxinus angustifolia, Crataegus monogyna*
T2.A	60%	60%	Simples	São	Ausentes	*Cytisus multiflorus, Stipa capensis, Genista hystrix*
T2.B	90%	100%	Uniforme	São	Ausentes	*Bromus tectorum*
T2.C	90%	90%	Uniforme	São	Ausentes	*Stipa capensis*
T3.A	70%	80%	Complexa	São	Ausentes	*Quercus faginea, Quercus suber, Cytisus multiflorus*
T3.B	65%	80%	Complexa	São	Ausentes	*Quercus pyrenaica, Quercus faginea, Rosa corymbifera*
T3.C	100%	100%	Uniforme	São	Ausentes	*Bromus tectorum*

Análise do quadriénio 2012-2015 no Lote 9

Tendo em conta os resultados obtidos no período compreendido entre 2012 e 2015 (*ver* **Figura 8**), é possível observar uma tendência, em 2014 e 2015, para a recuperação do número de espécies identificadas nos transeptos T1 e T2 no sentido do registado em 2012, após o decréscimo verificado em 2013.

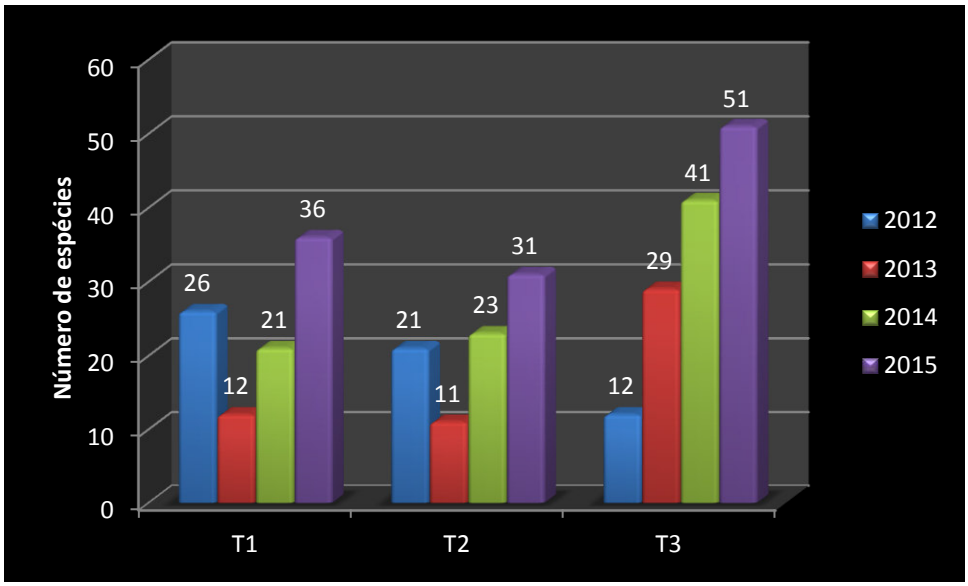


Figura 8 – Evolução do número de espécies identificadas entre 2012 e 2015 nos transeptos (T1-T3) do Lote 9.

4.2 – MORTALIDADE

4.2.1 – LOTE 1

Foram realizadas 24 saídas com uma periocidade quinzenal, entre outubro de 2014 e setembro de 2015, tendo-se detetado 104 animais mortos no traçado de plena via do IP2 – Lote 1, o que corresponde a uma taxa de mortalidade total de 3,46 indivíduos/km (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**) um ligeiro aumento face aos 2,13 indivíduos/km registados no ano de monitorização efetuado entre 2013/2014. Apesar do aumento verificado na taxa de mortalidade por quilómetro de estrada, é importante referir que durante o 2º ano de monitorização não foram efetuadas campanhas durante os meses de Agosto, Setembro e Outubro, três meses bastante relevantes perante a sazonalidade dos ciclos biológicos das espécies. Nas estradas nacionais foram detetadas um total de 35 carcaças, correspondendo a

uma taxa de mortalidade de 1,17 indivíduos/km, aproximadamente um terço do valor obtido no segundo ano de monitorização.

Relativamente aos dados obtidos para o Lote 1 da SDI verificou-se que, do total de 104 cadáveres registados, 31 pertenciam à classe taxonómica Aves (29% do total), 47 à classe Amphibia (45% do total), 9 indivíduos pertenciam à classe Mammalia (8% do total) e 17 pertenciam à classe Reptilia (16 % do total). Para avaliação das diferenças de registos entre classes, utilizaram-se os dados das campanhas anteriores, as mesmas foram analisadas através do teste de Kruskal-Wallis, tendo-se verificado que são, de facto, significativas (χ^2=17,900; *df*.=3; p<0,001). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre Aves e Anfíbios não foi significativa (p=0,628), sendo que as diferenças entre estes dois grupos e os restantes foram significativas (p<0,001).

No caso das aves, a espécie mais frequente, à semelhança de anos anteriores, foi o pardal (*Passer domesticus*), com 16 % do total de aves detetadas mortas na via (cinco indivíduos). Nas espécies mais frequentemente detetadas destacam-se o pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), com 9% (3 indivíduos), e as espécies do género *Sylvia* sp., com 4 indivíduos no total. Estas são espécies frequentemente apontadas como das mais afetadas pela mortalidade na via, quer pelas densidades populacionais e hábitos, por vezes, comensais com as sociedades, quer pelo tipo de voo baixo e irregular que apresentam, particularmente no caso das espécies do género *Sylvia* sp. (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). De salientar que nenhuma das espécies detetada apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Pouco preocupante), (Cabral *et al.,* 2005) (*ver* **Anexo IV - Registos de Mortalidade**).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi claramente a espécie mais detetada nos trabalhos efetuados, representando 74% do total de anfíbios, um valor semelhante aos 72% determinados no ano transato. Esta consistência nos valores corrobora a bibliografia (Beebee, 2013; Ascensão & Mira, 2006). As restantes espécies estão fracionadas de forma relativamente semelhante (*ver* **Anexo IV - Registos de Mortalidade**).

A Classe Mammalia e Reptilia foram os grupos menos afetados, durante o período de amostragem no Lote 1 da SDI (*ver* **Anexo IV - Registos de Mortalidade**). No caso dos

mamíferos não existe uma espécie que se diferencia claramente das restantes. Na classe Reptilia, por outro lado, verificamos que as espécies *Malpolon monspessulanus* (Cobra-rateira) e *Coluber hippocrepis* (Cobra-ferradura), com 4 registos cada, foram as mais afetadas no Lote 1, sendo que cada uma delas representa 24% do total de atropelamentos de répteis registados.

Analisando a **Figura 9**, as disparidades entre valores de deteções, em especial nos anfíbios, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. A aplicação do teste de Chi-quadrado entre estações do ano, para cada classe animal, demonstrou que existem diferenças significativas nos registos de mortalidade entre estações no caso de anfíbios e répteis, contudo, o mesmo já não se verifica no caso dos mamíferos e aves (*ver* **Tabela 22**). O valor obtido no caso dos anfíbios é particularmente elevado relativamente aos restantes, o que evidencia a sazonalidade nos padrões de atividade das espécies deste grupo faunístico.

Tabela 22 – Resultados do teste de Chi-quadrado, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi quadrado (*df*.2)
Aves	5,71; p>0,001
Mammalia	3,71; p>0,001
Amphibia	72,1; p<0,001
Reptilia	13,2; p<0,001

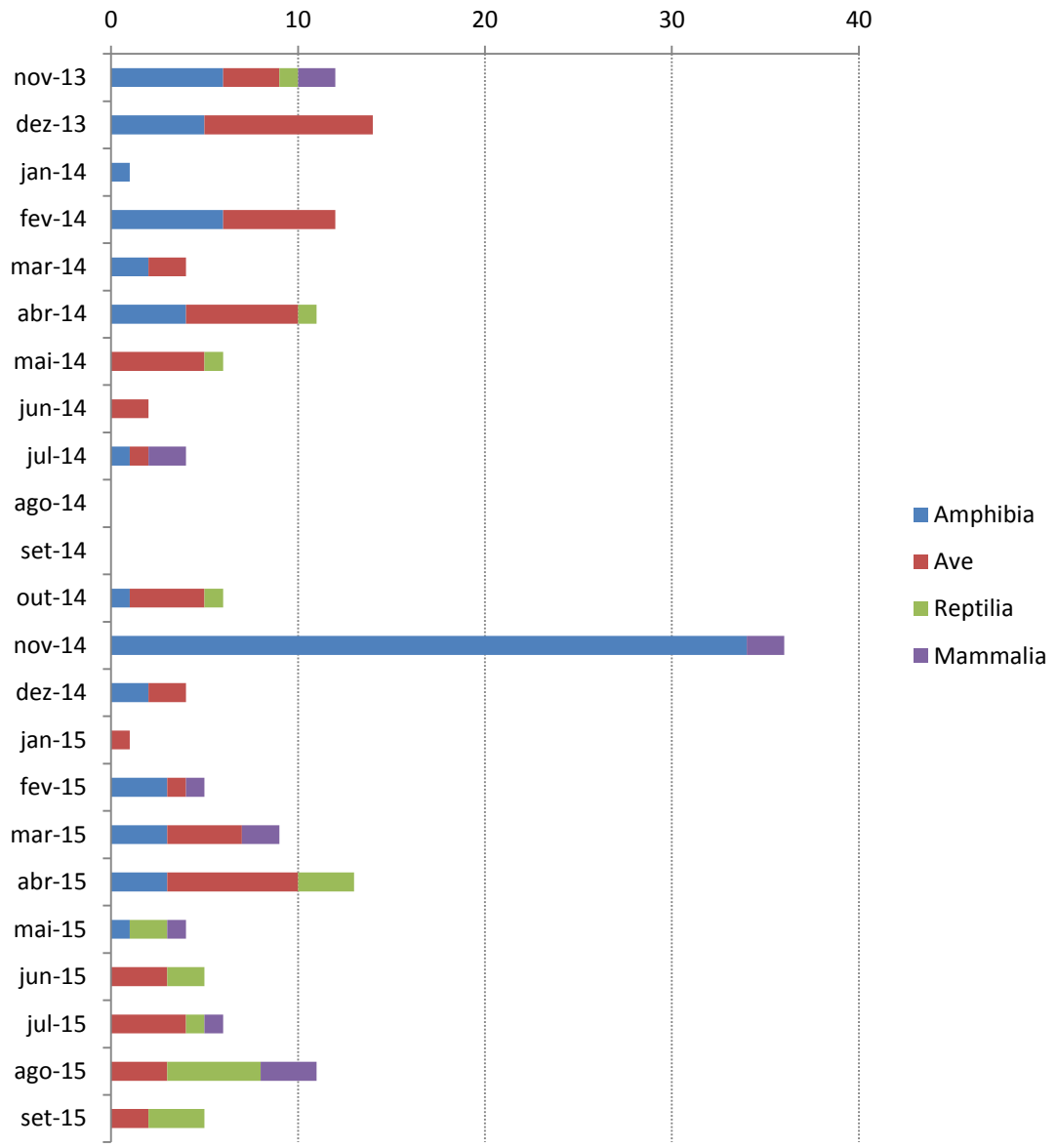


Figura 9 – Número de cadáveres detetados no Lote 1 da SDI e proporção de cada classe taxonómica, durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais de monitorização.

No gráfico da **Figura 9** é evidente a variação nos atropelamentos exibida nas Classes Amphibia e Reptilia. O elevado valor de Chi-quadrado também está relacionado com o pico de mortalidade exibido no mês de Novembro de 2014.

Na **Tabela 23** apresentam-se os valores da taxa de mortalidade por quilómetro, em 24 horas. Tal como seria espectável, os anfíbios foram a classe mais afetada, seguindo-se a classe Ave.

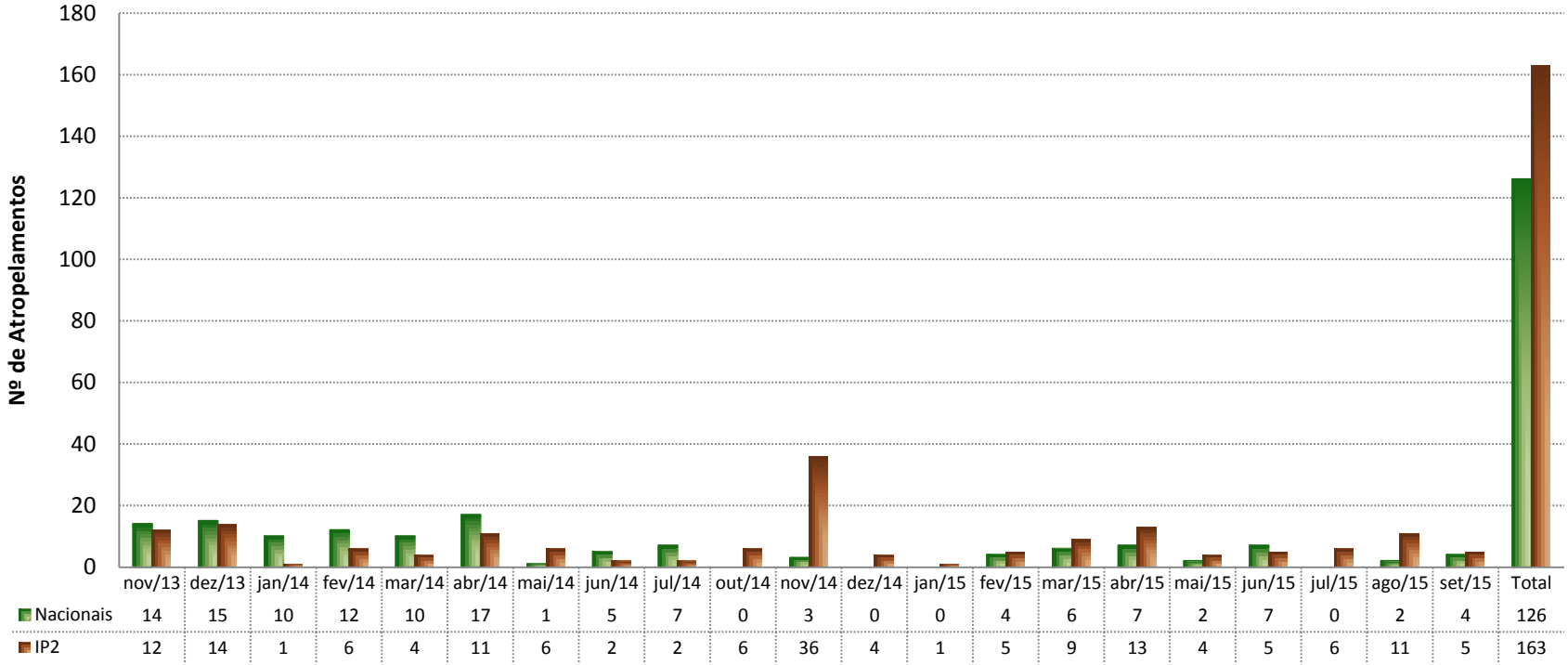
No entanto, os valores são baixos quando comparados com outros trabalhos (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves). Comparativamente ao ano anterior, os valores por quilómetro por dia de monitorização são bastante similares.

Tabela 23 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 1

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/km/Dia
Aves	1,03	0,003
Mammalia	0,29	0,0008
Amphibia	1,55	0,004
Reptilia	0,57	0,0017

No caso das Estradas Nacionais, registou-se um total de 35 animais mortos na via, 12 dos quais pertencentes à classe taxonómica Aves (34% do total), 11 à classe Amphibia (31% do total), 3 registos pertencentes à classe Mammalia (8% do total) e 9 da classe Reptilia (25 % do total), (*ver* **Anexo IV - Registos de Mortalidade**). Com uma proporcionalidade semelhante ao verificado no Lote 1 do IP2, verificamos que também nas estradas nacionais os grupos mais afetados foram as aves, nomeadamente passeriformes, e a classe Amphibia. A classe menos afetada tal como no caso do Lote 1 foi a Classe Mammalia, contudo apesar do número reduzido de deteções, verificou-se que dos três atropelamentos, dois foram a espécies de medido porte, neste caso em particular dois espécimes da gato-doméstico, este aspeto dos resultados é importante uma vez que no caso do IP2 não foram registados dados referentes a meso carnívoros (*ver* **Anexo IV - Registos de Mortalidade**). As diferenças verificadas entre os dois tipos de estradas, ao longo das campanhas de mortalidade, foram avaliadas através do teste de Mann-Whitney (MW) tendo-se obtido um resultado de (U = 182,50; n_1=21;n_2=21; p>0,05), que demonstra que as diferenças verificadas não são significativas. Tendo em consideração as diferenças entre mamíferos (dados das campanhas do 3º ano e anteriores), foi efetuado um teste de MW que demonstrou que as diferenças entre as vias monitorizadas, Lote 1 e estradas nacionais adjacentes, não são significativas (U = 201,5; n_1=21;n_2=21; p>0,05). Estes resultados demonstram a importância de uma monitorização contínua no tempo, pois os dados do 2º ano apontavam para a existência de diferenças significativas entre o IP2 e as Estradas Nacionais.

Como se pode verificar na **Figura 10**, os valores de mortalidade foram superiores nas estradas nacionais comparativamente ao verificado no Lote 1 do IP2.



	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	Total
Nacionais	14	15	10	12	10	17	1	5	7	0	3	0	0	4	6	7	2	7	0	2	4	126
IP2	12	14	1	6	4	11	6	2	2	6	36	4	1	5	9	13	4	5	6	11	5	163

Figura 10 – Número de animais mortos detetados nas estradas nacionais em comparação com os resultados para o Lote 1 do IP2.

Relativamente às espécies mais frequentes, corroborando os dados da bibliografia bem como os valores obtidos para o IP, também nas estradas nacionais a toutinegra-dos-valados foi a espécie de ave mais frequente, com 33% do total de ocorrências para as aves (4 indivíduos).

No que diz respeito aos anfíbios, mais uma vez o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi a espécie mais detetada nos trabalhos efetuados, com 91% do total de anfíbios. Este valor está de acordo com o esperado tendo em conta os resultados encontrados na bibliografia (Ascensão & Mira, 2006; Beebee, 2013), bem como os resultados obtidos para outras áreas da SDI (*ver* **Anexo IV - Registos de Mortalidade**).

Relativamente aos mamíferos, apenas foram recolhidos 3 cadáveres na via, contudo dois destes eram de espécies de médio porte, um aspeto interessante face aos registos para o IP2, a causa aparente para esta diferença será a presença de vedação em toda a extensão do traçado.

As diferenças entre taxas foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis sendo que as diferenças verificadas entre classe taxonómicas são, de facto, significativas (χ^2=10,081; *df*.=3; p<0,05). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a diferença entre Aves e Anfíbios não foi significativa (p≈1), sendo que somente a diferença entre Aves e Mamíferos foi estatisticamente significativa com (p=0,029).

Analisando o gráfico da **Figura 11**, as disparidades entre valores de deteções, em especial nas aves e anfíbios, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. Contudo, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, aplicado entre estações para cada classe, demonstrou não existirem diferenças estatisticamente significativas para nenhuma classe (*ver* **Tabela 24**).

Tabela 24 – Resultados do teste de Kruskal-Wallis, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi-quadrado (*df*.3)
Aves	1,364; p>0,001
Mammalia	3,577; p>0,001
Amphibia	6,320; p>0,001
Reptilia	4,064; p>0,001

Apesar de a análise estatística não revelar diferenças significativas, a análise da **Figura 11** permite visualmente identificar, no caso da avifauna, um pico de registos de mortalidade nos meses de primavera e verão. Este incremento do número de ocorrências de atropelamentos na via para as aves está normalmente associado à época de reprodução e dispersão dos juvenis (Erritzoe *et al.,* 2003). No que diz respeito aos anfíbios, estes foram detetados nos períodos mais húmidos, dados congruentes com o ciclo biológico deste grupo faunístico (Vitt & Caldwell, 2009).

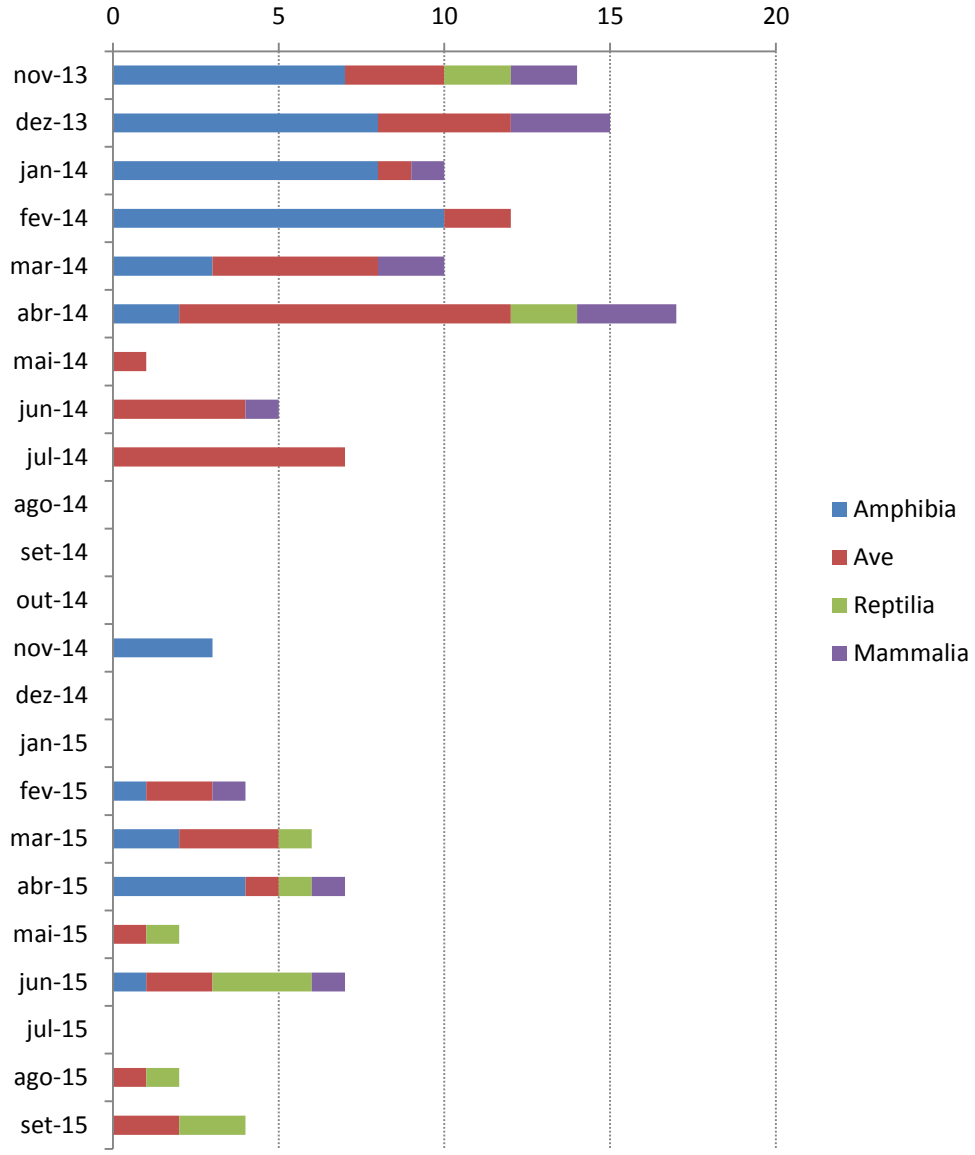


Figura 11 – Número de registos de mortalidade e proporção de cada classe taxonómica, nas estradas Nacionais, durante o 2º e 3º ciclos anuais de monitorização.

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE IP2

Para o estudo de avaliação de ocorrência de pontos negros de mortalidade apenas foi possível efetuar o respetivo tratamento estatístico para o grupo que engloba as espécies da classe das aves e ordem Chiroptera, e para a herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia). Dado que decorre o 3º ciclo de monitorização, foi efetuada a determinação dos "Pontos Negros de Mortalidade" com base nos dados recolhidos durante o último ano, bem como com base no somatório dos dados recolhidos até ao momento. A elaboração dos pontos negros anuais permite verificar potenciais secções problemáticas no traçado, que podem advir de anomalias pontuais, tais como irregularidades na vedação. Por outro lado, uma análise dos dados totais permite verificar a persistência de potenciais pontos negros na rodovia. Relativamente aos dados da mamofauna (exceto Ordem Chiroptera) a amostra não era suficiente para a obtenção de dados com a necessária robustez estatística, uma vez que os resultados, de acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 1$, o que significaria pela definição de "pontos negros" (Malo *et al.,* 2004), que os pontos onde se detetaram cadáveres fossem necessariamente "pontos negros de mortalidade", o que corresponde obviamente a um artefacto estatístico.

Pontos negros de mortalidade Classe Ave e Ordem Chiroptera (Dados 3º Ciclo anual)

Durante as campanhas que decorreram entre o Outono 2014 e a Verão de 2015 foram detetados 33 espécimes, 31 dos registos pertencentes à classe das Aves e 2 dos registos representam a Ordem Chiroptera. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 30 Km, entre o pk. 11,2 e o pk. 41,2), registou-se um λ de 1,1 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 90\%$.

De um total de 30 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), cinco secções foram classificadas como "Pontos Negros de Mortalidade" (*ver* **Figura 12**). Dado que durante o primeiro ciclo anual da fase de exploração a determinação de pontos negros de mortalidade

não foi de acordo com a metodologia proposta por Malo *et al.* (2004), não é possível proceder à comparação dos dados. A metodologia aplicada no presente relatório (Grilo *et al.,* 2009; Ascensão & Mira, 2006, Malo *et al.,* 2004) representa um método mais correto para verificar a agregação significativa de atropelamentos. Na **Figura 12** pode-se verificar que foi entre os pk´s $11{,}2 \leq x < 12{,}2$; $12{,}2 \leq x < 13{,}2$; $15{,}2 \leq x < 16{,}2$; $30{,}2 \leq x < 31{,}2$; $35{,}2 \leq x < 36{,}2$, que se obteve os valores mais elevados de mortalidade, ultrapassando o valor limiar definido para a classificação de ponto negro de mortalidade. Comparativamente com o segundo ano, verifica-se a manutenção do ponto negro ao pk' $30{,}2 \leq x < 31{,}2$.

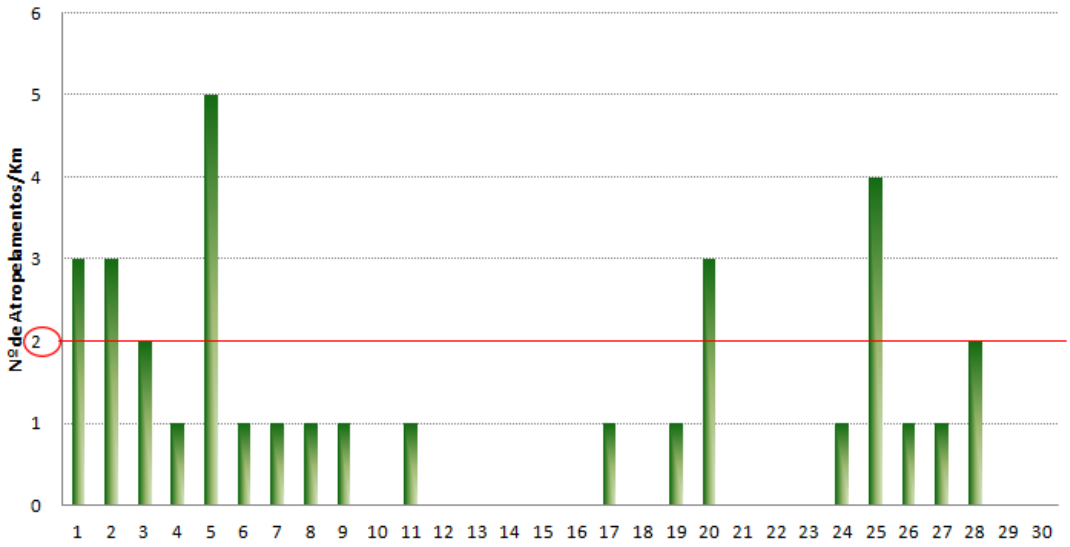


Figura 12 – Número de observações de atropelamento de aves ao longo do troço do IP2 Lote 1, por secção (entre o pk. 11,2 e o pk. 41,2). A vermelho está representado o limiar a partir do qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade

<u>Pontos negros de Mortalidade Herpetofauna (dados 3º ciclo)</u>

Para os anfíbios e répteis foram detetados 64 carcaças (λ= 1,084 atropelamentos/secção de 500m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 91\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a este grupo, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento. Seguindo os pressupostos para considerar um segmento como ponto negro de mortalidade foram determinadas 8 secções consideradas

como "Pontos negro de mortalidade", nomeadamente os segmentos compreendidos entre os pk's 28,2 ≤ *x*<28,7; 29,7≤ *x<30,2; 30,7 ≤ x<31,2; 31,2 ≤ x<31,7; 31,7 ≤ x<32,2; 32,7 ≤ x<33,2; 34,2 ≤ x<34,7 e o 35,2 ≤ x<35,7.* Comparativamente com o 2º ano verifica-se que o segmento *31,2 ≤ x<31,7* continua como um ponto negro, e tal como no ano anterior, também foi aqui que se obteve o valor mais elevado de mortalidade.

Como se pode verificar na **Figura 13**, foi na secção compreendida entre o pk *31,2 ≤ x<31,7* que se obteve o valor mais elevado de mortalidade por km.

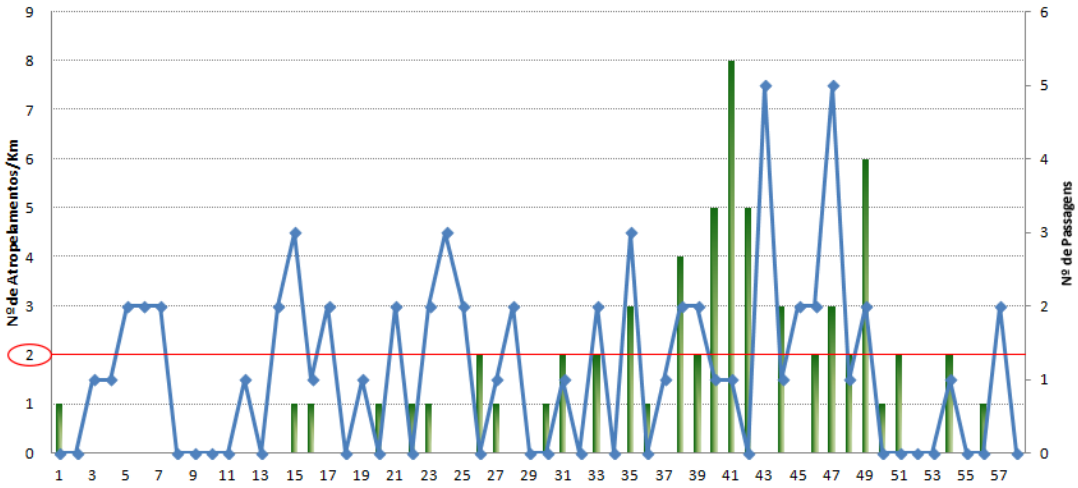


Figura 13 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do IP2 Lote 1, por secção (entre o pk. 11,2 e o pk. 41,2). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a ocorrência de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna existentes por secção do traçado.

A figura acima permite verificar que os pontos onde se obteve o maior número de atropelamentos correspondem a zonas com menor número de passagens.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de passagens passíveis de serem utilizadas pelas espécies de forma a efetuar o atravessamento da rodovia (Passagens Hidráulicas, Passagens agrícolas, Passagens Superiores, Viadutos e passagens de Fauna) foi avaliada de acordo com o proposto por Ascensão & Mira (2006). Tendo em consideração a

capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento da via foram divididos em dois grupos. Desta forma, o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de Répteis e Anfíbios, assim como micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno das Passagens (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IP2 Lote 1, aleatórias (200 m de extensão). Assim foi feita a comparação entre 33 pontos de passagens com 33 secções de traçado selecionadas aleatoriamente. No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzida, não permitiu a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999).

A comparação no número de atropelamentos entre áreas dentro e fora da influencia das passagens permitiu verificar a ocorrência de 13 fatalidades em zonas sobre a influência de passagens e 21 cadáveres em secções fora da influência das passagens. Assim o teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem passagem e zonas buffer de 100 em volta de cada passagem (MW: U= 433,500; n_1 = 33, n_2 = 33; $p<0,05$). Este resultado parece indicar que as passagens funcionam como uma medida mitigadora para a manutenção da permeabilidade da passagem dos espécimes entre habitats fragmentados, e na redução da mortalidade, uma vez que esta é menor em zonas com Passagens.

4.2.2 – LOTE 3

Foram realizadas 24 saídas com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais foram detetados 99 indivíduos mortos por atropelamento na via, correspondendo a uma taxa de mortalidade total de 5,02 indivíduos/km.

Do total dos indivíduos identificados mortos na via, 62 pertencem à classe taxonómica das Aves (62% do total de registos), 28 pertencentes à classe Amphibia (28% do total de registos),

8 indivíduos pertencentes à classe Mammalia (8% do total de registos) e apenas um individuo pertence à classe Reptilia (1 % do total de registos), (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). Estas diferenças foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis, tendo-se verificado que as diferenças entre classes taxonómicas são, de facto, significativas (χ^2=46,305; *df*.=3; p<0,001). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a diferença entre Aves e os restantes grupos são significativas (p<0,001), para os Anfíbios as diferenças são, igualmente, significativas face às restantes classes (p<0,001), assim como as diferenças entre mamíferos e répteis (p<0,001).

No caso das aves, as duas espécies mais frequentemente detetadas pertencem ao género *Sylvia*, nomeadamente a toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapilla*) e a toutinegra-dos-valados (*Sylvia melanocephala*), com 11 indivíduos (16% do total de aves) e 8 indivíduos (13 % do total de aves), respetivamente. As restantes espécies surgem em percentagens inferiores, sendo o pardal (*Passer domesticus*) a terceira espécie mais afetada com 65 indivíduos (10% do total de aves). A revisão bibliográfica confirma que estas são espécies frequentemente apontadas como das mais afetadas pela mortalidade na via por atropelamento, quer pelas densidades populacionais e hábitos, por vezes, comensais com as sociedades humanas, quer pelo tipo de voo baixo e irregular que apresentam, especialmente no caso das espécies do género Sylvia (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). A composição específica dos atropelamentos assinalados é similar ao registado para o 2º ano de monitorização, onde também as espécies do género *Sylvia* foram as mais afetadas, seguindo-se o pardal. De salientar que nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi claramente a espécie mais detetada nos trabalhos de monitorização realizados, representando 61% do total de anfíbios registados na via, um valor que está de acordo com o esperado tendo em conta o descrito na bibliografia (Ascensão & Mira, 2006) e que confirma os resultados obtidos em campanhas anteriores.

Analisando o gráfico da **Figura 14**, os registos de mortalidade, em especial nas aves e anfíbios, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. De facto, aplicando o teste de Chi-quadrado entre estações do ano, para cada classe, verificou-se que existem diferenças entre estações do ano, no caso das aves e dos anfíbios. Contudo o mesmo já não se verifica no caso dos mamíferos e répteis. (*ver* **Tabela 25**).

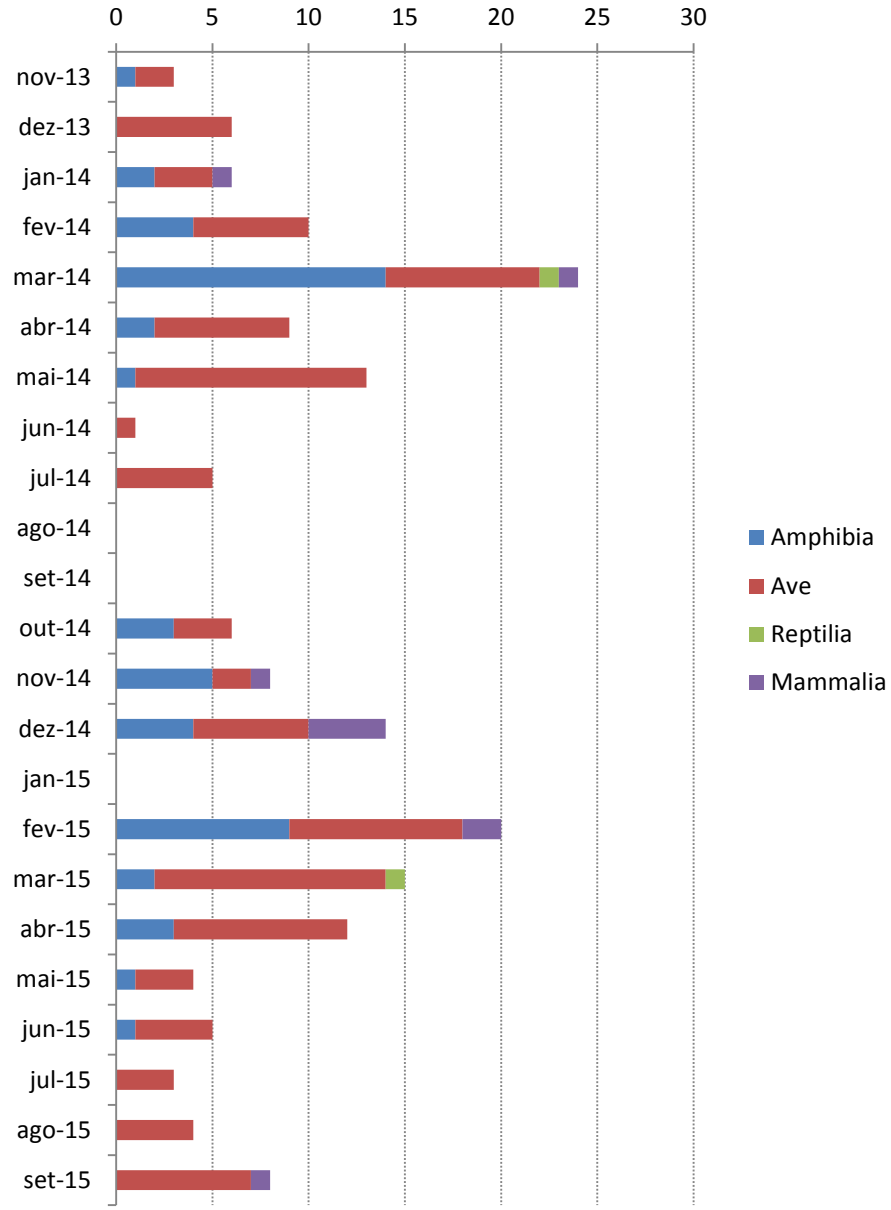


Figura 14 – Número de registos de mortalidade no Lote 3, nas campanhas 2º e do 3º ciclo anual (2014/2015), e proporção por Classe Taxonómica.

Tabela 25 – Resultados do teste de Chi-quadrado, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Classes Taxonómicas
Aves	11.64 p<0.001
Mammalia	6.8 p>0.001
Amphibia	39.84 p<0.001
Reptilia	6 p>0.001

Relativamente à Taxa de Mortalidade, por quilómetro, por dia, os valores são apresentados na **Tabela 26** e, tal como seria espectável, as aves foram a classe mais afetada, seguindo-se a classe Amphibia. Os valores são, no entanto, mais baixos que os obtidos noutros trabalhos, (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves).

Tabela 26 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 3

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	3,26	0,009
Mammalia	0,42	0,001
Amphibia	1,27	0,004
Reptilia	0,05	0,0001

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Para o estudo de avaliação de ocorrência de pontos negros de mortalidade apenas foi possível efetuar o respetivo tratamento estatístico para o grupo que engloba as espécies da classe das aves e ordem Chiroptera, e para a herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia). Dado que decorre o 3º ciclo de monitorização, foi efetuada a determinação dos "Pontos Negros de Mortalidade" com base nos dados recolhidos durante o último ano, bem como com base no somatório dos dados recolhidos até ao momento. A elaboração dos pontos negros anuais permite verificar potenciais secções problemáticas no traçado, que podem advir de anomalias pontuais e agudas, tais como irregularidades na vedação. Por outro lado, uma análise dos dados totais permite verificar a persistência de potenciais pontos negros na rodovia.

Relativamente aos dados da mamofauna (exceto Ordem Chiroptera) a amostra não era suficiente para a obtenção de dados com a necessária robustez estatística, uma vez que os resultados, de acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 1$ o que

significaria pela definição de "pontos negros" (Malo *et al.,* 2004), que os pontos onde se detetaram cadáveres fossem necessariamente "pontos negros de mortalidade", o que corresponde obviamente a um artefacto estatístico.

Aves

Pontos negros de mortalidade 3ª ciclo

Durante as campanhas que decorreram entre Outono 2014 e Verão de 2015, foram detetados 62 espécimes pertencentes à classe das Aves e 1 espécime pertencente à Ordem Taxonómica Chiroptera. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 19 km, entre o pk. 57,8 e o pk. 76,8), registou-se um λ de 3,16 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 5$, sendo que $\sum p(x) = 88\%$.

De um total de 19 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), apenas duas foram classificadas como "Pontos Negros de Mortalidade" (*ver* **Figura 15**). Dado que durante o primeiro ciclo anual da fase de exploração não foram efetuados os cálculos de definição de "pontos negros de mortalidade" pela metodologia proposta por Malo *et al.* (2004), apenas é possível fazer uma comparação direta entre os dados do segundo e terceiro ano de monitorização. Apesar desta contrariedade, optou-se pela aplicação desta metodologia pois é a metodologia que se encontra descrita na bibliografia e comumente aceite nesta tipologia de trabalhos, (Grilo *et al.,* 2009; Ascensão & Mira, 2006, Malo *et al.,* 2004) representando um método mais adequado para verificar a agregação significativa de atropelamentos na via.

Na **Figura 15** pode-se verificar que foi entre o pk 67,8 ≤x< pk 68,8 e o pk 72,8 ≤x<pk 73,8 que se obteve os valores mais elevados de mortalidade e que ultrapassam o valor limiar para a classificação de ponto negro de mortalidade, neste caso, 5 indivíduos. Este segmento é caracterizado por se apresentar numa zona onde a plataforma está a uma cota superior à envolvente do traçado e em determinados pontos, como na secção pk 72,8 ≤x<pk 73,8 estão implantadas barreiras sonoras transparentes. Comparativamente ao ano anterior verificamos que há uma redução no número de secções classificadas como Pontos Negros de Mortalidade,

contudo verifica-se a persistência da secção pk72,8 ≤x<pk73,8 como ponto negro. Tal como já referido neste segmento existem barreiras transparentes, e a situação e estado dos cadáveres aqui encontrados indicia que a causa da morte destes espécimes terá sido o choque com as barreiras transparentes.

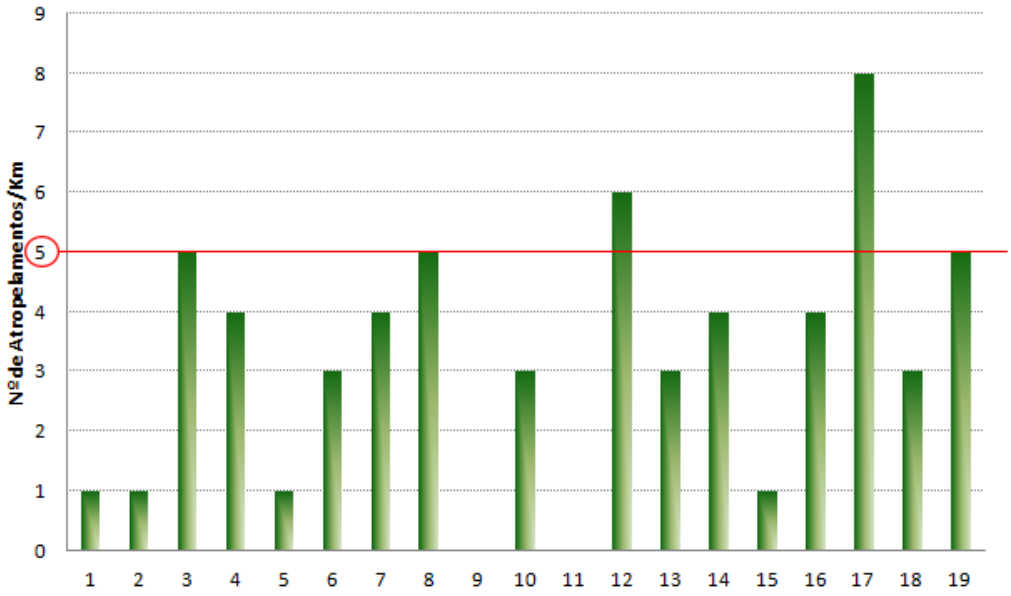


Figura 15 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço do Lote 3 (IP2), por secção (entre pk. 57, 8 e o pk. 76,8). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

Pontos negros de Mortalidade dados Totais

Durante as campanhas que decorreram entre Outono 2013 e Verão de 2015, foram detetados 112 espécimes pertencentes à classe das Aves e 1 espécimes pertencentes à Ordem Taxonómica Chiroptera. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 19 Km, entre o pk. 57, 8 e o pk. 76,8), registou-se um λ de 5,95 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 8$, sendo que $\sum p(x) = 85\%$.

De um total de 19 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), quatro secções foram classificadas como "Pontos Negros de Mortalidade" (ver **Figura 16**). Na **Figura 16** pode-se

verificar que em termos de persistência no tempo, apenas na secção pk72,8 ≤x<pk73,8 o número de atropelamentos foi superior ao limiar. Este segmento de estrada é o único que se verificou como ocorrente nos dois últimos anos de monitorização e tal como já salientado a causa do número elevado de cadáveres encontrado poderá ser devido à existência da barreira transparente.

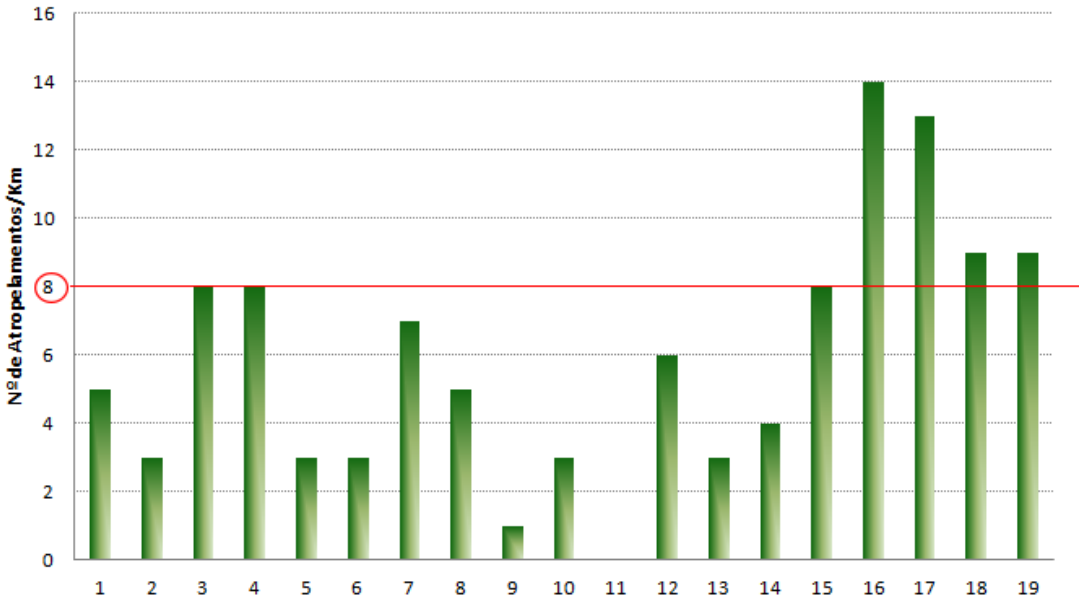


Figura 16 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço do Lote 3 (IP2), por secção (entre pk. 57, 8 e o pk. 76,8). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

Herpetofauna

No caso dos anfíbios e répteis foram detetadas durante o terceiro ano de monitorização, 29 carcaças (λ= 0,763 atropelamentos/secção de 500 m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 95\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão destes indivíduos, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento e, tal como no caso das aves, verificou-se uma redução no número de pontos negros comparativamente com o 2º ano de monitorização no qual foram identificadas 4 secções consideradas como "Pontos negros de mortalidade". No presente ano de monitorização o número de atropelamentos foi superior ao limiar designadamente nas

secções constritas entre os pk's *60,3 ≤ x<60,8; 72,8 ≤ x<73,3 e 75,3 ≤ x< 75,8.* Apesar de relativamente próximas com as secções registadas no ano anterior, não se verificou a persistência de nenhum dos pontos negros anteriormente identificados.

Como se pode verificar pela **Figura 17**, os valores de mortalidade mais elevados estão restritos aos pontos negros.

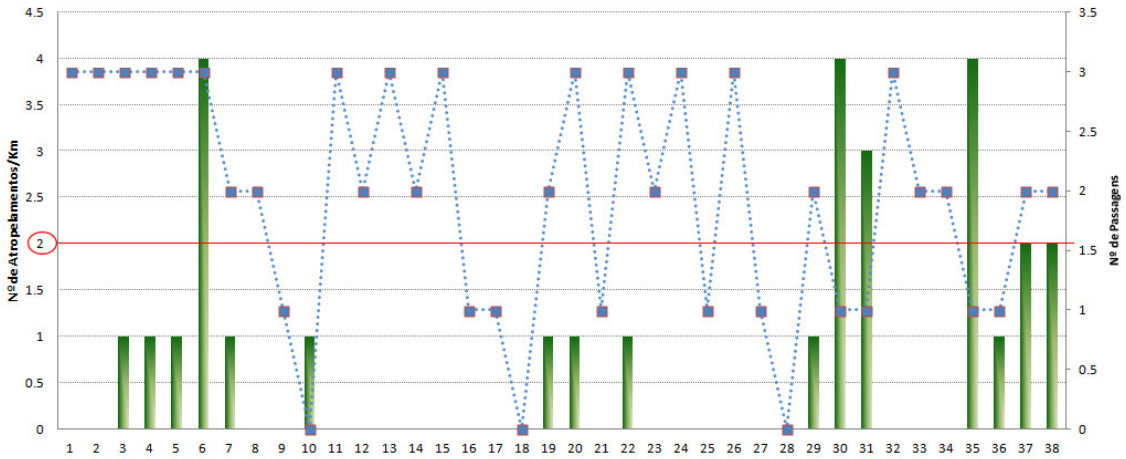


Figura 17 – Número de registos de atropelamentos de anfíbios e répteis, ao longo do troço do Lote 3 (IP2), em cada secção definida (entre pk. 57, 8 e o pk. 76,8). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna por secção do traçado.

No gráfico acima está, também, representada uma linha azul, que corresponde ao número de passagens existentes por secção do traçado. Verifica-se que existem pontos onde se obteve valores elevados atropelamentos, que correspondem a zonas onde existe maior acumulação de passagens por secção de 500 m. Este facto poderá ser um indicativo que não existe correspondência estatística entre o número de passagens existentes e os pontos negros de mortalidade para o grupo faunístico da herpetofauna.

Pontos negros de Mortalidade dados totais

No caso dos anfíbios e répteis foram detetadas durante o segundo e terceiro anos de monitorização, 54 carcaças (λ= 1,421 atropelamentos/secção de 500 m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 3$, sendo que $\sum p(x) = 94\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão destes indivíduos, o traçado foi dividido em seções de 500 m de comprimento e, ao contrário das aves, verificou-se um aumento no número de pontos negros quando considerados a informação de vários anos de monitorização. Assim, com base na informação mais abrangente foram detetados estatisticamente 6 "Pontos negros de mortalidade", designadamente nas secções constritas entre os pk's *59,3≤ x<59,8; 60,3 ≤ x<60,8; 68,3 ≤ x<68,8; 72,8 ≤ x<73,3; 73,3 ≤ x<73,8 e 75,8 ≤ x<76,3*. Apesar de relativamente próximas com as secções registadas no ano anterior, não se verificou a persistência de nenhum dos pontos negros anteriormente identificados.

Como se pode verificar pela **Figura 18**, os valores de mortalidade mais elevados estão restritos aos pontos negros.

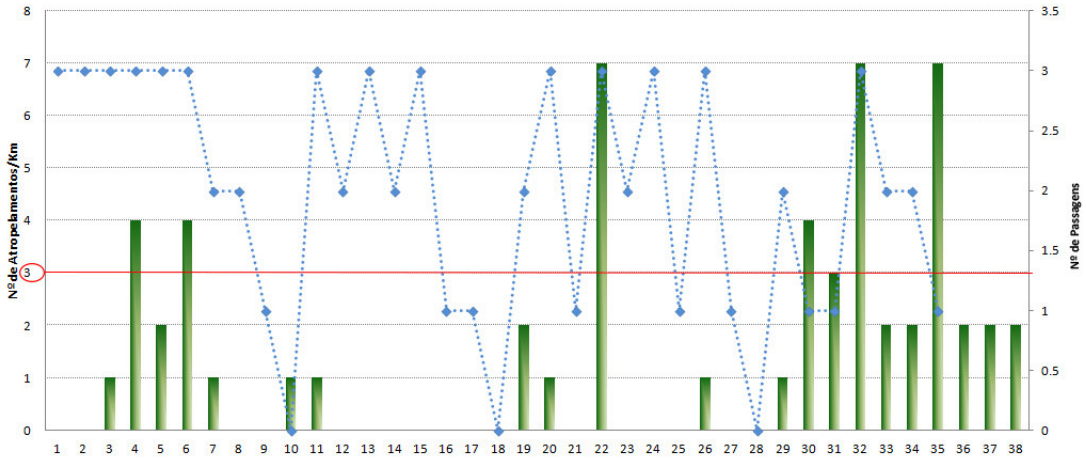


Figura 18 – Número de registos de atropelamentos totais de anfíbios e répteis, ao longo do troço do Lote 3 (IP2), em cada secção definida (entre pk. 57, 8 e o pk. 76,8). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna por secção do traçado.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de passagens passíveis de serem utilizadas pelas espécies de forma a efetuar o atravessamento da rodovia (Passagens Hidráulicas, Passagens agrícolas, Passagens Superiores, Viadutos e passagens de Fauna) foi avaliada de acordo com o proposto por Ascensão & Mira (2006). Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento da via foram divididos em dois grupos. Desta forma, o grupo de espécies

com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de Répteis e Anfíbios, assim como micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno das Passagens (*buffers* de 100m) e secções aleatórias (200 m de extensão) do traçado do IP2 Lote 3. Assim, foi feita a comparação entre 49 pontos de passagens com 49 secções de traçado (50% do total de segmentos de 200 m do traçado) selecionadas aleatoriamente. No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzida, não permitiu a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999).

Os trabalhos de campo permitiram registar 10 espécimes em zonas com passagem, e 20 em zonas fora da influencia das passagens, assim o teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem passagem e zonas buffer de 100 em volta de cada passagem (MW: U= 1009,5; n_1 = 49, n_2 = 49; $p<0,05$). Este resultado parece indicar que as passagens funcionam como uma medida mitigadora para a manutenção da permeabilidade da passagem dos espécimes entre habitat fragmentados, e na redução da mortalidade, uma vez que esta é menor em zonas com Passagens.

4.2.3 – LOTE 4

Foram realizadas 24 saídas com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais foram detetados 48 indivíduos, correspondendo a uma taxa de mortalidade total de 2 indivíduos/km.

Deste total de indivíduos detetados mortos na via total, 23 indivíduos pertencem à classe taxonómica das Aves (48% do total) e 16 pertencentes à classe Amphibia (33,3% do total). As classes Mammalia e Reptilia foram as menos afetadas, uma situação similar ao lote 3, contiguo com o Lote 4, estando representados por 4 indivíduos na classe Mammalia (8% do total) e 5 atropelamentos na classe Reptilia (10% do total) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**).

Estas diferenças foram avaliadas através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis sendo que as diferenças verificadas entre classes taxonómicas, são significativas (χ^2=8,520; df.=3; p<0,05). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre Aves e os répteis e aves e mamíferos são significativas (p<0,05), enquanto que de acordo com o teste estatístico as diferenças entre aves e anfíbios não são significativas. Comparando com outros lotes, verifica-se que esta uniformidade de valores poderá ser devido ao tamanho da amostra, que não permite uma discriminação entre classes.

No caso das aves não existe uma espécie que se destaque, em número de atropelamentos, relativamente às demais, sendo que a espécie com maior número de registos é o pardal (*Passer domesticus*) com três cadáveres registados. Tal como verificado para o Lote 3, nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005). Relativamente à classe Amphibia, tal como noutros lotes, a espécie mais afetada foi o sapo-comum (*Bufo bufo*), contudo a diferenciação entre a proporção desta espécie relativamente às demais não é tão pronunciada como o verificado noutros lotes, representando somente 31% do total de anfíbios registados.

No que diz respeito às restantes Classes taxonómicas, o reduzido número de deteções não permite tirar qualquer ilação sobre a ocorrência de um padrão no número de indivíduos mortos por atropelamento por espécie, tendo sido detetadas 5 espécies diferentes de répteis, e quatro espécies distintas de mamíferos.

Analisando a **Figura 19** verifica-se que, apesar dos baixos números de deteções, é visível um possível padrão sazonal, tal como o verificado para o Lote 3. Contudo, a análise estatística de Kruskal-Wallis (KW) revelou não existirem diferenças significativas (χ^2=4,882, df. 3 p=0,174 no caso dos anfíbios, χ^2=2,173, df. 3 p=0,556 no caso das aves, χ^2=2,971, df. 3 p=0,475 no caso dos repteis; χ^2=2,148, df. 3 p=0,547 no caso da mamofauna). A opção pela estatística de KW baseou-se no facto do teste estatístico de homogeneidade revelar que a amostra não é homogénea e como tal não seria indicado usar o teste de variância (ANOVA).

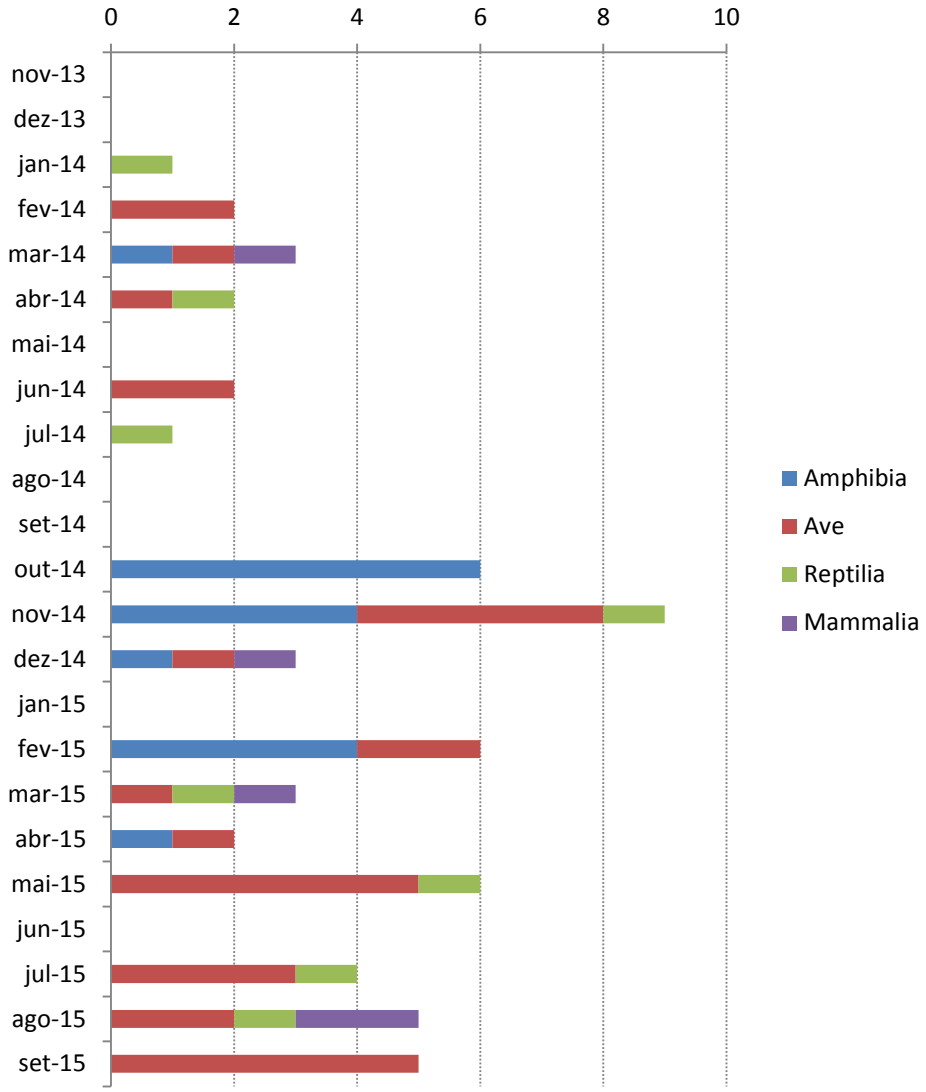


Figura 19 – Número de cadáveres e proporção de indivíduos atropelados na via detetados durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais (2013/2014 e 2014/2015), por classe taxonómica.

Na Tabela 27 apresenta-se a taxa de mortalidade, por quilómetro, por dia. Os valores, tal como seria espectável, indicam as aves como a classe mais afetada, seguindo-se a classe Amphibia. Os valores são, no entanto, mais baixos que os obtidos noutros trabalhos, (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves).

Tabela 27 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 4

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	0,96	0,0026
Mammalia	0,16	0,00044
Amphibia	0,69	0,0019
Reptilia	0,21	0,0006

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Para o estudo da avaliação de pontos negros de mortalidade, dado o reduzido tamanho da amostra anual optou-se pela realização apenas da análise de pontos negros totais, considerando vários anos de monitorização. Contudo, no caso dos mamíferos a amostra continua a ser demasiado reduzida para a elaboração da análise estatística de *Poisson* (Zar, 1999).

Pontos negros de Mortalidade Classe das Aves e Ordem Chiroptera (Classe Mammalia)

Durante as campanhas que decorreram entre outono 2013 e verão de 2015, foram detetados 30 espécimes pertencentes à classe das Aves e 2 espécimes pertencentes à Ordem Taxonómica Chiroptera. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 19 km, entre o pk. 76, 8 e o pk. 100,7) registou-se um λ de 1,28 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 86\%$. Este resultado, tomando em consideração a definição de Ponto Negro de Mortalidade (Malo *et al.*, 2004), não tem grande validade prática.

De um total de 25 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), apenas uma foi classificada como "Ponto Negro de Mortalidade" (*ver* **Figura 20**). Na **Figura 20** pode-se verificar que apenas na secção pk78,8 ≤x<pk79,8, o número de atropelamentos foi superior ao limiar. Contudo, tal como referido não há grande validade em considerar um ponto negro uma secção com um número de atropelamentos superior a dois, embora em termos estatísticos este

número seja o limiar a partir do qual mediante a amostra a aglomeração da mortalidade não poderá ser considerada como aleatória.

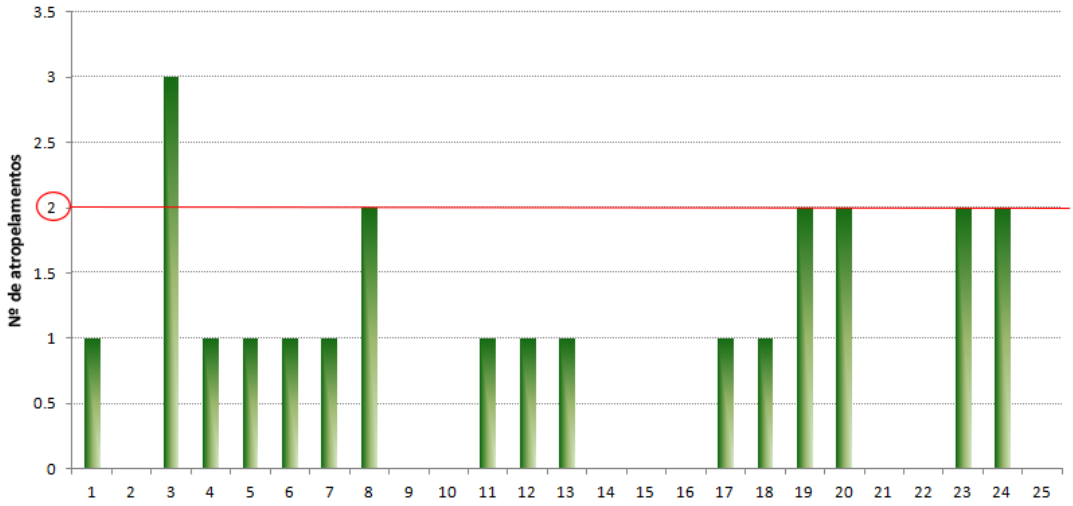


Figura 20 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço do Lote 4 (IP2), por secção (entre pk. 57, 8 e o pk. 76,8). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

<u>Pontos Negros de Mortalidade herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia)</u>

Devido à capacidade de dispersão de anfíbios e répteis optou-se por agrupar estas duas classes num só grupo para efeitos do estudo de pontos negros de mortalidade. Tal como o grupo onde foram incluídas espécies com capacidade para voar, a amostra revelou-se demasiado reduzida. Assim para o estudo deste grupo e devido à baixa capacidade de dispersão, o traçado foi dividido em secções de 500m, para o qual se obteve um λ de 0,5 atropelamentos/500 m. Tomando em consideração a estatística de Poisson, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 1$, sendo que $\sum p(x) = 90\%$, o que significaria que cada deteção seria um Ponto Negro de Mortalidade, o que conceptualmente, tendo em conta o objetivo, está errado.

4.2.4 – LOTE 5

Foram realizadas 24 saídas com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais foram detetados 102 indivíduos, correspondendo a uma taxa de mortalidade total de 3,78 indivíduos/km.

Deste total de indivíduos detetados mortos na via, 44 espécimes pertencem à classe taxonómica das Aves (43% do total), 13 pertencem à classe Amphibia (42 % do total), 8 indivíduos pertencem à Classe Mammalia (8% do total), sendo que a classe menos afetada foi a Reptilia com 7 espécimes (7 % do total) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**).

As diferenças observadas entre classes taxonómicas foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis sendo que as diferenças são, de facto, significativas (χ^2=14,774; *df*.=3; p<0,001). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e, em seguida, foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre Aves e Anfíbios não foi significativa (p=0,540), sendo que as diferenças entre estes dois grupos para os restantes foram significativas (p<0,001).

No caso das aves, a espécie mais frequentemente detetada foi o cartaxo (*Saxicola torquata*), com 14% do total (seis indivíduos). As restantes espécies apresentam percentagens inferiores, sendo o pardal (*Passer domesticus*) e o mocho-galego (*Athene noctua*), a segunda espécie mais afetada, com 3 indivíduos (7% do total de aves). De salientar que nenhuma das espécies detetada apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi claramente a espécie mais detetada nos trabalhos efetuados, com 81% do total de anfíbios. Este valor está de acordo com o esperado tendo em conta os resultados encontrados na bibliografia (Beebee, 2013; Ascensão & Mira, 2006).

Analisando o gráfico da **Figura 21**, constata-se que as disparidades entre valores de deteções, em especial nas aves e anfíbios, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. Contudo, o teste de Kruskal-Wallis entre estações do ano, para cada classe taxonómica, demonstrou que apenas existem diferenças entre estações no caso dos anfíbios. (*ver* **Tabela 28**). O facto de visualmente se discernirem alguns padrões para a maioria das classes, embora estatisticamente não seja significativa, revela que a amostra é, até ao momento, insuficiente.

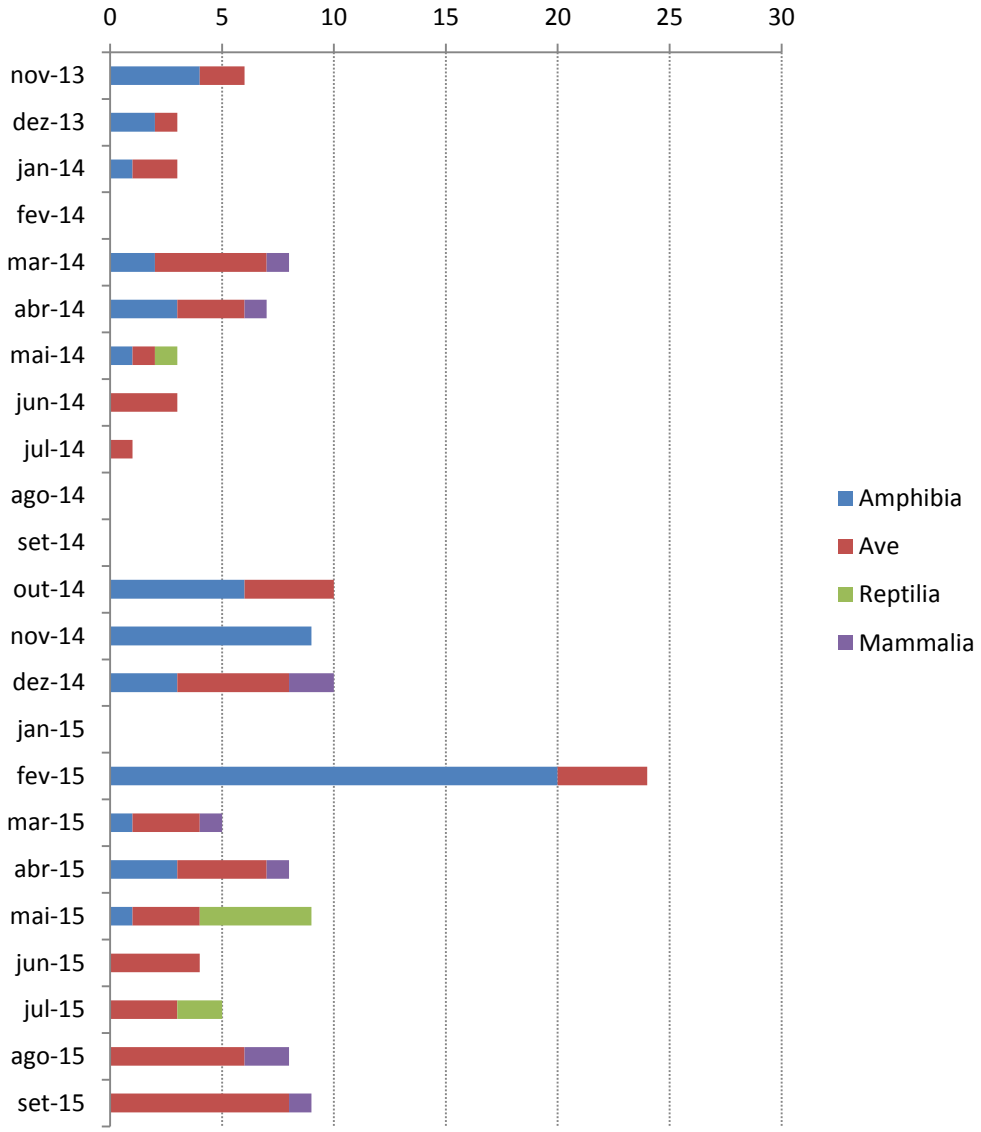


Figura 21 – Número de cadáveres detetados durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais (2013/2014 e 2014/2015) e respetiva proporção por classe taxonómica.

Tabela 28 – Resultados do teste de KW, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Chi-quadrado (*df*.3)
Aves	1,793; p>0,001
Mammalia	0,881; p>0,001
Amphibia	10,284; p<0,001
Reptilia	3,770; p>0,001

O padrão sazonal verificado nos anfíbios, em particular no sapo-comum, está dentro do esperado considerando os dois períodos sazonais bem marcados no ciclo biológico destas espécies (Vitt & Caldwell, 2009).

Relativamente à Taxa de Mortalidade, por quilómetro, por dia, os valores são apresentados na Tabela 29 e, tal como seria espectável, as aves representam a classe mais afetada, seguida da classe Amphibia. Os valores são, no entanto, mais baixos que os obtidos noutros trabalhos, (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves). Considerando a taxa de mortalidade por dia, verificamos que houve uma diminuição na classe das aves, contudo ligeiros aumentos para os restantes *taxa*.

Tabela 29 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 5

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	1,63	0,0044
Mammalia	0,30	0,0008
Amphibia	1,59	0,004
Reptilia	0,26	0,0007

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Para o estudo da ocorrência de pontos negros de mortalidade, apenas foi possível desenvolver a análise estatística para o grupo que inclui a classe das aves e ordem Chiroptera, e o grupo faunístico da herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia). Importa referir que para o caso da mamofauna (exceto ordem Chiroptera) as dimensões da amostra não permitem atingir a necessária robustez estatística. Por outro lado, o facto de todas as deteções terem sido feitas em pk´s distintos e sendo que para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 1$, a análise levaria a considerar como ponto negro qualquer deteção de mortalidade, o que estaria errado à luz da definição (Malo *et al.*, 2004).

Pontos negros de Mortalidade Classe das Aves e Ordem Chiroptera (Classe Mammalia)

Durante as campanhas que decorreram entre o outono 2014 e o verão de 2015, foram detetados 44 espécimes pertencentes à classe das Aves, contudo apenas 33 no troço principal do Lote 5 (IP2). Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e

pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 18 Km, entre o pk. 100, 8 e o pk. 118,8), registou-se um λ de 1,73 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 3$, sendo que $\sum p(x) = 90\%$.

De um total de 18 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), apenas uma secção foi classificada como "Ponto Negro de Mortalidade" (*ver* **Figura 22**).

Dado que durante o primeiro ciclo anual de monitorizações da fase de exploração não foram efetuados os cálculos aplicando a metodologia proposta por Malo *et al.* (2004), não é possível estabelecer uma comparação direta entre os dados. Contudo optou-se pela aplicação desta metodologia de definição de "pontos negros de mortalidade" pois está de acordo com o descrito na bibliografia (Grilo *et al.* (2009), Ascensão & Mira (2006), Malo *et al.* (2004)). Por outro lado, considera-se que é o método mais adequado para verificar a agregação significativa de atropelamentos na via. Assim, comparativamente com o segundo ano de exploração, verifica-se uma redução do número de secções classificadas como Ponto Negro de Mortalidade. Verifica-se no entanto que a secção compreendida entre os pk's 109,8 ≤ *x*<110,8, mantem-se como ponto negro (*ver* **Figura 22**).

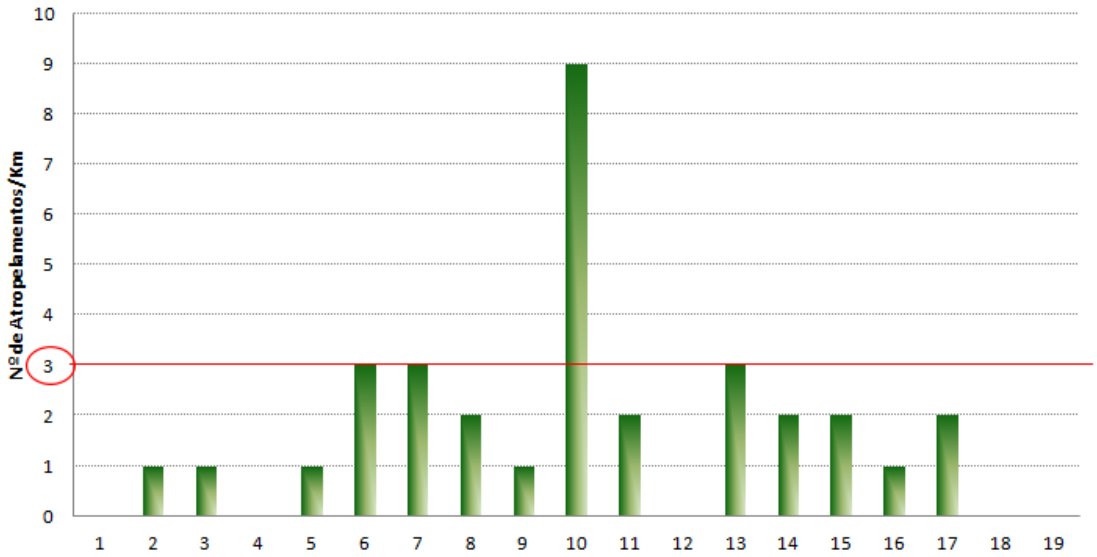


Figura 22 – Número de observações de atropelamento de aves ao longo do troço do Lote 5 (IP2), por secção (entre pk. 100,8 e o pk. 118,8). A linha vermelha representa a linha limiar acima da qual se considera a ocorrência de um possível ponto negro de mortalidade.

Herpetofauna

No caso dos anfíbios e répteis foram detetadas 33 carcaças no traçado principal do Lote 5 (IP2) (λ= 0,892 atropelamentos/500 metros traçado).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 93\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão deste indivíduos, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento, pelo que foram determinados 4 secções consideradas como Pontos negro de mortalidade, nomeadamente as secções compreendidas entre os pk's *102,3 ≤ x<102,8; 105,8≤ x<106,3; 106,3 ≤ x<106,8 e 115,3 ≤ x< 115,8.*

Como se pode ver pela **Figura 23** foi ao pk *106,3≤ x<106,8,* que se obteve o valor mais elevado de mortalidade por km.

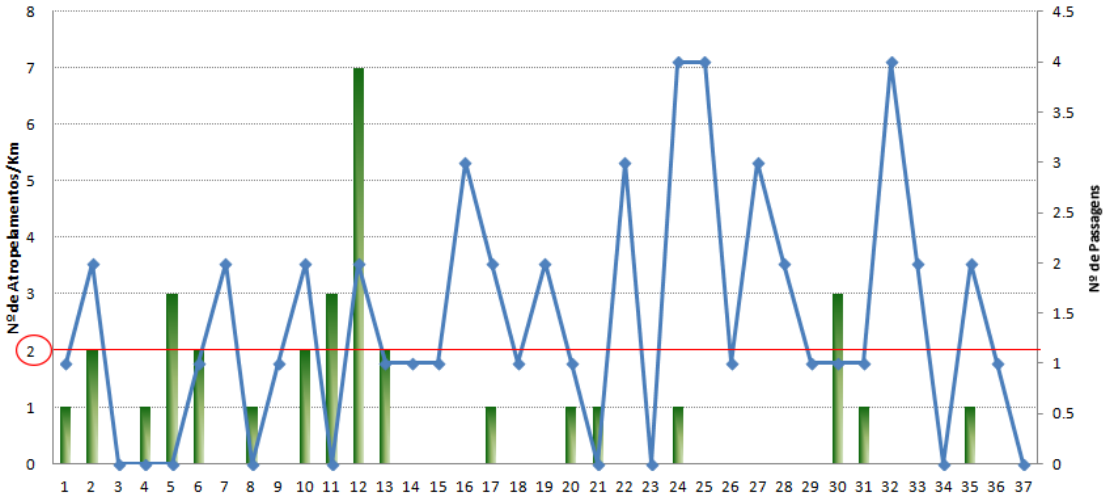


Figura 23 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do Lote 5 (IP2), por secção (entre pk. 100,8 e o pk. 118,8). A linha vermelha representada o limiar partir do qual se considera a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna existentes por secção do traçado.

Pela análise do gráfico acima (**Figura 23**), verifica-se que a linha azul, que representa o número de passagens existentes por secção do traçado, parece não traduzir qualquer correspondência evidente entre o número de passagens existentes e os pontos negros de mortalidade para o grupo faunístico da herpetofauna.

Pontos negros de Mortalidade Classe das Aves e Ordem Chiroptera (Classe Mammalia) Dados Totais

Durante as campanhas que decorreram entre outono 2013 e verão de 2015 foram detetados 62 espécimes pertencentes à classe das Aves, contudo apenas 45 no troço principal do Lote 5 (IP2). Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 18 Km, entre o pk. 100, 8 e o pk. 118,8), registou-se um λ de 2,36 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 4$, sendo que $\sum p(x) = 91\%$.

De um total de 18 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), verifica-se que usando dados de vários anos de monitorização, 2 secções apresentam um número de atropelamentos superior ao limiar sendo assim classificadas "Pontos Negros de Mortalidade", (Grilo *et al.,* 2009; Ascensão & Mira, 2006, Malo *et al.,* 2004). (*ver* **Figura 24**).

Dado que não existe informação detalhada do primeiro ciclo anual de monitorizações da fase de exploração e uma vez que não foram efetuados os cálculos aplicando a metodologia proposta por Malo *et al.,* (2004), não é possível estabelecer uma comparação direta entre os dados. Contudo optou-se pela aplicação desta metodologia de definição de "pontos negros de mortalidade" pois está de acordo com o descrito na bibliografia, (Grilo *et al.,* 2009; Ascensão & Mira, 2006, Malo *et al.,* 2004). Por outro lado, considera-se que é o método mais adequado para verificar a agregação significativa de atropelamentos na via. Assim, a análise de pontos negros com base nos dados totais, comparativamente com o segundo ano de exploração, demonstra uma redução do número de secções classificadas como Ponto Negro de Mortalidade. Uma avaliação comparativa com segundo e terceiro ano, demonstra a persistência da secção compreendida entre os pk's $109{,}8 \leq x < 110{,}8$ como ponto negro (*ver* **Figura 24**).

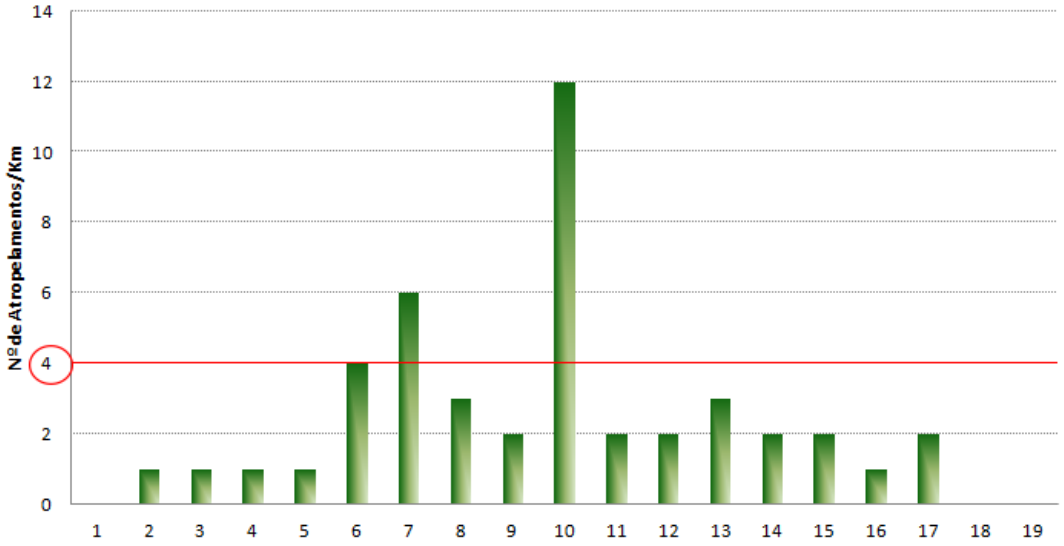


Figura 24 – Número de observações de atropelamento de aves ao longo do troço do Lote 5 (IP2), por secção (entre pk. 100,8 e o pk. 118,8). A linha vermelha representa a linha limiar acima da qual se considera a ocorrência de um possível ponto negro de mortalidade.

Pontos negros de Mortalidade herpetofauna dados totais.

No caso dos anfíbios e répteis foram detetadas 48 carcaças no traçado principal do Lote 5 (IP2) (λ= 1,30 atropelamentos/500 metros traçado).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 85\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão deste indivíduos, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento, pelo que foram determinados 7 secções consideradas como Pontos negro de mortalidade, nomeadamente as secções compreendidas entre os pk's *102,8 ≤ x<103,3; 105,8≤ x<106,3; 106,3 ≤ x<106,8; 106,8 ≤ x<107,3; 108,8 ≤ x<109,3; 110,8 ≤ x<111,3 e 115,3 ≤ x< 115,8.* Verifica-se a persistência de vários pontos negros de mortalidade ao longo dos anos de monitorização. Contudo, dado o resultado do teste de *Poisson* que considera um limiar de 2 atropelamentos, é evidente que a amostra sobre a qual assentam os resultados apresentados é reduzida.

Por fim, é também visível pela **Figura 25** que foi ao pk *106,3≤ x<106,8* que se obteve o valor mais elevado de mortalidade por km.

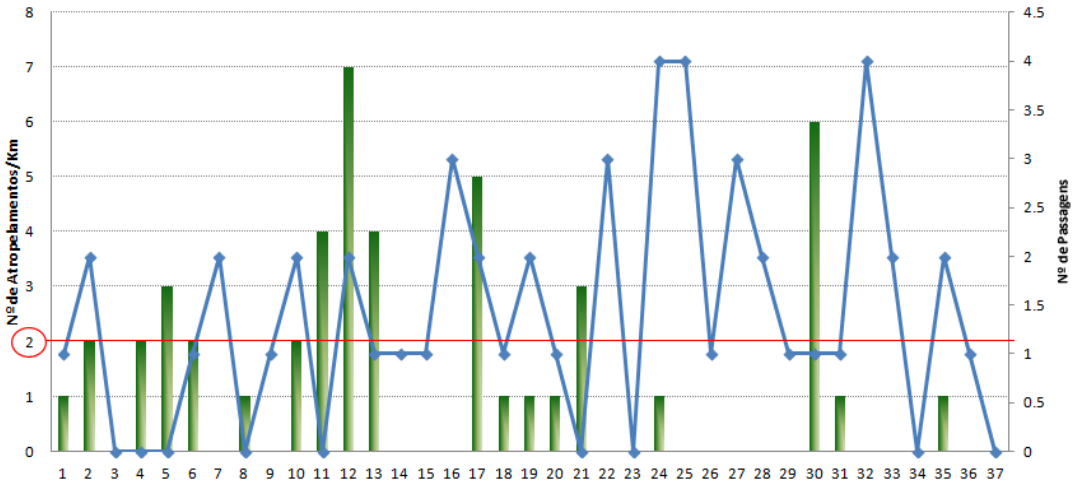


Figura 25 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do Lote 5 (IP2), por secção (entre pk. 100,8 e o pk. 118,8). A linha vermelha representada o limiar partir do qual se considera a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna existentes por secção do traçado.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de passagens passíveis de serem utilizadas pelas espécies de forma a efetuar o atravessamento da rodovia (Passagens Hidráulicas, Passagens Agrícolas, Passagens Superiores, Viadutos e Passagens de Fauna) foi avaliada de acordo com o proposto por Ascensão & Mira (2006). Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento da via foram divididos em dois grupos. Desta forma, o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de Répteis e Anfíbios, assim como micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno das Passagens (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IP2 Lote 5 aleatórias (200 m de extensão). Assim foi feita a comparação entre 43 pontos de passagem com 43 secções de traçado (50% do total de segmentos de 200 m do traçado) selecionadas aleatoriamente. No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzida, não é possível uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste não paramétrico de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999).

O teste estatístico MW demonstrou não existirem diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem passagem e zonas *buffer* de 100 em volta de cada passagem (MW: U= 826,0; n_1 = 43, n_2 = 43; p>0,05), tal como é indicativo no gráfico da **Figura 25**. Contudo este resultado deve ser visto com alguma cautela considerando os resultados para outros lotes da SDI.

4.2.5 – LOTE 6.1

Foram realizadas 24 saídas com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, tendo-se detetado 73 animais mortos na via, o que corresponde a uma taxa de mortalidade total de 10,42 indivíduos/km, um número relativamente elevado.

Do total de registos, 28 referem-se a elementos da classe taxonómica Aves (38% do total), 44 à classe Amphibia (60 % do total), a Classe Reptilia apresentaram 1 registo (2% do total), sendo que neste lote não foram registados atropelamentos de mamíferos durante as campanhas do 3º ciclo de monitorização (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). Estes resultados revelam uma proporção de registos de mortalidade, por classes, semelhante à verificada para os outros lotes da SDI. Contudo neste lote o número por km foi claramente superior ao verificado para outros lotes.

As diferenças de registos de mortalidade obtidos foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis, tendo-se verificado que as diferenças entre classes taxonómicas são estatisticamente significativas (χ^2=25,885; *df*.=3; p<0,001).

No caso das aves não há uma espécie que se destaca em termos numéricos das restantes espécies atropeladas. Contudo, analisando os dados, verifica-se que o género *Sylvia* foi o mais afetado com 5 indivíduos representantes de 3 espécies deste género (*Sylvia atricapilla, Sylvia melanocephala* e *Sylvia undata*). Este é comummente um género muito afetado pela mortalidade nas estradas, devido ao padrão de voo baixo e irregular, bem como devido à abundância de presas que se pode encontrar nas estradas (Erritzoe *et al*., 2003; Orlowski,

2008). De salientar que nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al*., 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, apenas foram detetadas duas espécies, sendo que o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi claramente a espécie mais afetada com cerca de 98% do total de carcaças recolhidas no Lote 6.1. O facto de o sapo-comum ser a espécie de anfíbio mais afetada, está de acordo com o descrito na bibliografia (Beebee, 2013; Ascensão & Mira, 2006). Relativamente aos répteis, a espécie registada é também uma espécie cosmopolita normalmente presente em densidades relativas elevadas, a cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*). Da classe Mammalia, durante o terceiro ano de monitorização não foram recolhidos espécimes deste *taxon.*

Analisando a **Figura 26** verificamos que apenas a herpetofauna parece apresentar uma sazonalidade marcada, o que está concordante com o conhecimento sobre os requisitos ecológicos das espécies deste grupo (Vitt & Caldwell, 2009). Embora nas aves se verifique um ligeiro aumento dos registos de mortalidade nos meses de primavera, tal como seria de esperar, de acordo com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis as diferenças observadas não são significativas (*ver* **Tabela 30**).

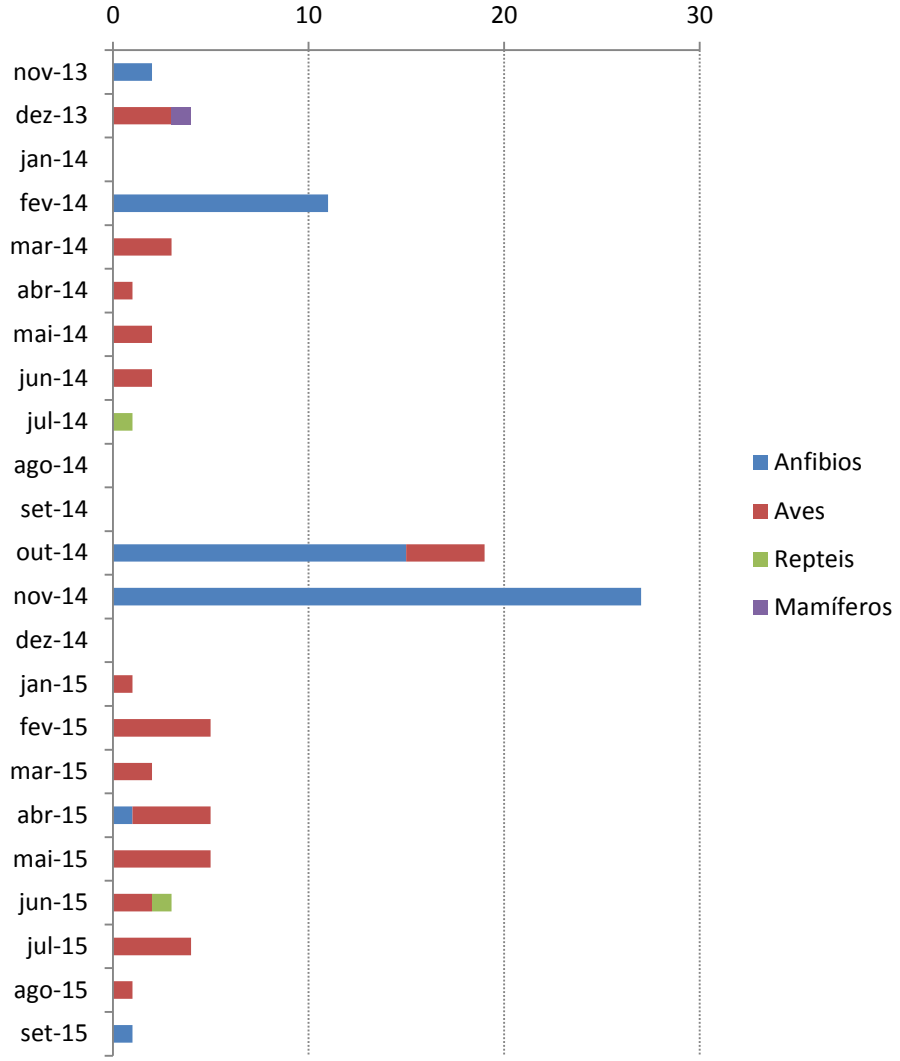


Figura 26 – Número de Cadáveres, e proporção de cada Classe Taxonómica, detetados durante as campanhas do segundo e terceiro ciclo de monitorização.

Tabela 30 – Resultados do teste de Chi-quadrado, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi-quadrado (*df*.3)
Aves	2,691; p>0,001
Mammalia	Amostra insuficiente
Amphibia	4,342; p>0,001
Reptilia	Amostra insuficiente

Na **Tabela 31** são apresentados os valores da taxa de mortalidade por quilómetro, em 24 horas. Tal como seria espectável, os anfíbios foram o grupo mais afetado, seguindo-se o grupo

umadas aves. Tal como descrito na bibliografia, estes são os grupos mais afetados pela mortalidade na via (Frias, 1999; Erritzoe *et al*., 2003; Ascensão & Mira, 2006).

Tabela 31 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 6.1

Classe Taxonómica	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	1,571	0,006
Mammalia	0,143	0,001
Amphibia	2,143	0,009
Reptilia	0,143	0,001

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Para o estudo da avaliação de pontos negros de mortalidade apenas foi possível efetuar a análise estatística para as aves e herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia). Dado que decorre o 3º ciclo de monitorização, foi efetuada a determinação dos "Pontos Negros de Mortalidade" com base nos dados recolhidos durante o último ano, bem como com base no somatório dos dados recolhidos até ao momento. A elaboração dos pontos negros anuais permite verificar potenciais secções problemáticas no traçado, que podem advir de anomalias pontuais, tais como irregularidades na vedação. Por outro lado, uma análise dos dados totais permite verificar a persistência de potenciais pontos negros na rodovia. Relativamente aos dados da mamofauna, a amostra não era suficiente para a obtenção de dados com a necessária robustez estatística, uma vez que os resultados, de acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 1$, o que significaria, pela definição de "pontos negros" (Malo *et al.,* 2004), que os pontos onde se detetaram cadáveres fossem necessariamente "pontos negros de mortalidade", o que corresponde obviamente a um artefacto estatístico.

Pontos negros de mortalidade Aves 3º ciclo

Durante as campanhas que decorreram entre o outono 2014 e verão de 2015 foram registadas 28 aves mortas na via. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 7 Km, entre o pk 28 e o pk 35), registou-se um λ de 4,71 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de Poisson, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 7$, sendo que $\sum p(x) = 89\%$.

De um total de 7 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), apenas uma secção foi identificada como "Ponto Negro de Mortalidade" (*ver* **Figura 27**).

Uma vez que nos trabalhos do primeiro ciclo anual de monitorizações da Fase de Exploração não foi aplicada a metodologia proposta por Malo *et al*. (2004) para determinar a existência de pontos negros de mortalidade, não é possível estabelecer comparação entre os dados.

No presente trabalho, à semelhança do elaborado para o segundo ciclo de monitorização, optou-se pela aplicação da metodologia proposta por Malo *et al*. (2004) uma vez que, tal como está descrito na bibliografia (Grilo *et al*. (2009); Ascensão & Mira (2006), Malo *et al*. (2004)), é um método mais correto para verificar a agregação significativa de atropelamentos.

Na **Figura 27** pode-se verificar que foi nas secções compreendidas entre os pk 30 ≤ x<31, que se ultrapassou o valor definido como limiar para a classificação de ponto negro de mortalidade, este segmento havia sido também classificado como ponto negro durante o segundo ano de monitorização. Tal como descrito para o lote 3, também aqui nesta secção do traçado existe uma barreira transparente, que poderá ser o motivo da disparidade nos valores de mortalidade determinados. O estado de conservação dos cadáveres recolhidos bem como a situação em que se encontravam indicia que a causa da morte destes espécimes terá sido choque com a barreira e não atropelamento rodoviário.

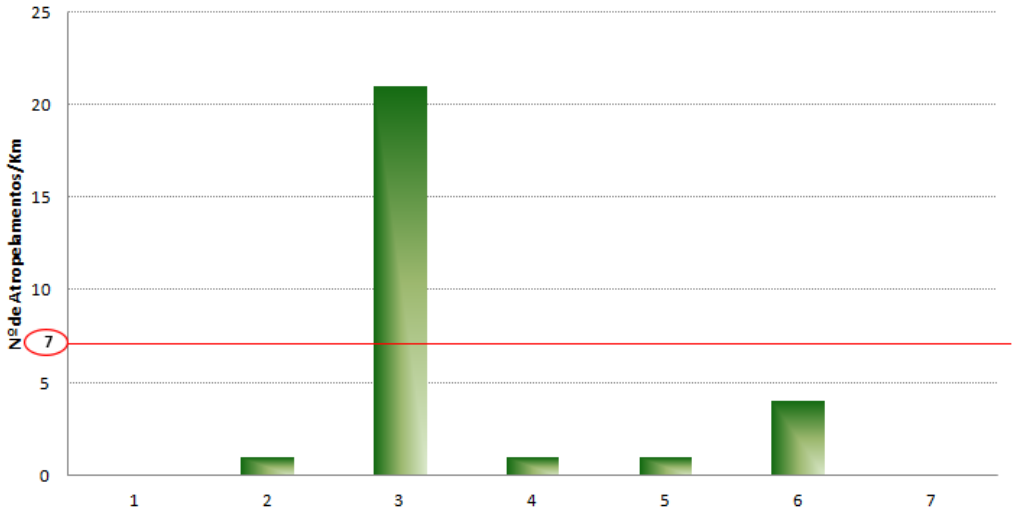


Figura 27 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço Lote 6.1, por secção (entre pk. 28 e o pk. 35). A vermelho está representada a linha limiar, que define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

Herpetofauna

No caso dos anfíbios e répteis foram detetadas 45 carcaças no traçado do Lote 6.1 (λ= 3,21 atropelamentos/secção 500m).

De acordo com a expressão de Poisson, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 5$, sendo que $\sum p(x) = 89\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a este grupo, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento, pelo que em quatro das catorze secções em que foi dividido o traçado, foi ultrapassado o limiar definido, nomeadamente entre os pk´s 31,5≤ x<32; 33,5≤ x<34; 34≤ x<34,5 e 34,5≤ x<35.

Como se pode ver na **Figura 28**, ao pk 34≤ x<34,5 obteve-se o valor mais elevado de mortalidade por km, uma situação semelhante ao ano anterior.

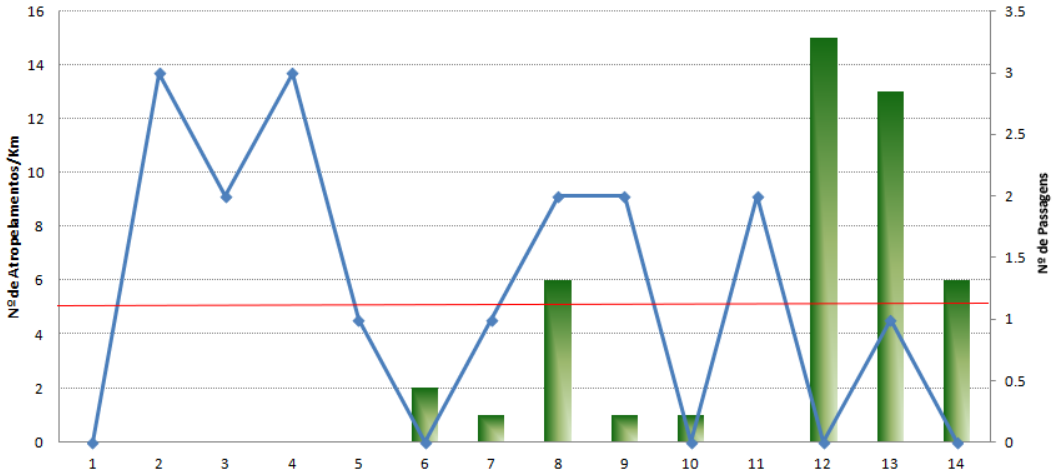


Figura 28 – Número de registos de atropelamento de Anfíbios e Répteis ao longo do troço do IC5 Lote 6.1, por secção (entre pk. 28 e o pk. 35). A vermelho está representada a linha limiar, que define a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha Azul representa o número de passagens de fauna existentes por secção do traçado.

Pontos negros de mortalidade Aves dados Totais

Considerando os dados recolhidos em campanhas anteriores ao 3º ano de monitorização, reúne-se uma amostra para a Classe das aves de 44 deteções.

Assim de acordo com a expressão de Poisson, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 9$, sendo que: $\sum p(x) = 89\%$.

De um total de 7 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), apenas 1 secção foi identificada como um "Ponto Negro de Mortalidade" (*ver* **Figura 29**).

Tal como já referido, uma vez que nos trabalhos do primeiro ciclo anual de monitorizações da Fase de Exploração não foi aplicada a metodologia proposta por Malo *et al*., (2004), para determinar a existência de pontos negros de mortalidade, não é possível estabelecer comparação entre os dados. Comparando os dois últimos anos de monitorização verificamos que de facto existe a persistência do ponto negro ao Pk 30 ≤ x<31, de facto há uma grande disparidade nos valores quando comparados com outros segmentos do traçado de uma forma concreta, tal como já salientado a existência de uma barreira transparente, apresenta-se como a provável causa para a disparidade nos valores de mortalidade.

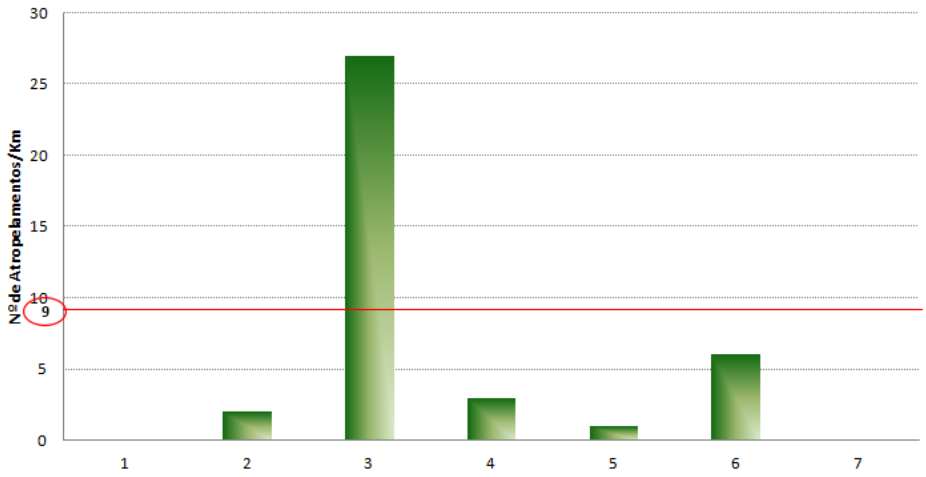


Figura 29 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço Lote 6.1, por secção (entre pk. 28 e o pk. 35). A vermelho está representada a linha limiar, que define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

<u>Pontos negros de mortalidade Herpetofauna (dados totais)</u>

No caso dos anfíbios e répteis a utilização da totalidade dos dados recolhidos permitiu uma amostra de 61 carcaças no traçado do Lote 6.1 (λ= 4,36 atropelamentos/secção 500m).

De acordo com a expressão de Poisson, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 7$, sendo que $\sum p(x) = 92\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a este grupo, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento, pelo que em três das catorze secções em que foi dividido o traçado, foi ultrapassado o limiar definido, nomeadamente entre os pk´s 33,5≤ x<34; 34≤ x<34,5 e 34,5≤ x<35. Estes três segmentos do traçado persistem como pontos

negros de mortalidade, sendo que relativamente à avaliação dos pontos negros utilizando somente os dados do 3º ano, há um segmento que não ultrapassa o valor limiar (31,5≤ x<32).

Como se pode ver na **Figura 30**, o ponto mais critico e consistente, tendo em consideração dados anteriores, foi ao pk 34≤x<34,5, local onde se tem obtido valores elevados de mortalidade de anfíbios e répteis. Sendo que neste caso particular, os cadáveres encontrados são exclusivamente da espécie sapo-comum (*Bufo bufo*).

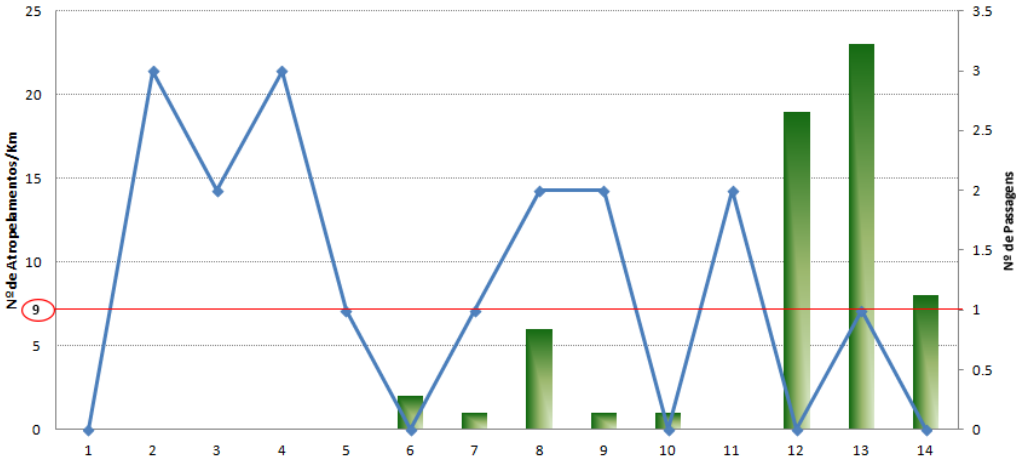


Figura 30 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço Lote 6.1, por secção (entre pk. 28 e o pk. 35). A vermelho está representada a linha limiar, que define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

Dada a reduzida extensão do lote 6.1 optou-se por fazer o estudo comparativo entre a presença de pontos de mortalidade e passagens em conjunto com o lote 6.2, pelo que os resultados serão apresentados no subcapítulo relativo ao lote 6.2.

4.2.6 – LOTE 6.2

Durante o terceiro ciclo anual de monitorização da fase de exploração foram realizadas 23 saídas de campo, com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais foram detetados 98 indivíduos mortos por atropelamento no traçado de plena via do IC5, Lote 6.2 da SDI. Estes números correspondem a uma taxa de mortalidade total de 5,76 indivíduos/km. Relativamente à monitorização da mortalidade nas estradas nacionais,

foram detetados um total 53 animais mortos na via, o que corresponde a uma taxa de mortalidade de 2,14 indivíduos/km.

Relativamente aos valores obtidos para o Lote 6.2 da SDI verifica-se que, do total de 98 cadáveres registados, 14 pertencem à classe taxonómica das Aves (14% do total), 74 pertencem à classe Amphibia (76% do total), 6 indivíduos pertencem à classe Mammalia (6% do total) e 4 à Classe Reptilia (4 % do total) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). As diferenças obtidas entre as classes animais foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis, verificando-se que são estatisticamente significativas (χ^2=16,232; *df*.=3; p<0,001).

A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre Anfíbios e Aves não são significativas (p>0,05), contudo entre anfíbios e os restantes grupos são significativas (p<0,001), para os e répteis (p=0,004), para anfíbios e mamíferos (p=0,02), para aves e répteis as diferenças são significativas (p=0,01), contudo a diferença entre aves e mamíferos não difere significativamente (p=0,07).

No caso das aves, à semelhança de outros lotes da SDI, a espécie mais frequentemente recolhida foi o cartaxo (*Saxicola torquata*) com 3 indivíduos registados. As restantes espécies não foram detetadas em números significativos, sendo a composição específica semelhante à de outros Lotes da SDI, com espécies como toutinegra-de-barrete preto e pisco-de-peito-ruivo. De salientar que nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas com o estatuto de LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, e corroborando os dados obtidos para os lotes contíguos, o sapo-comum (*Bufo bufo*), foi a espécie mais detetada nos trabalhos efetuados, com 81% do total de anfíbios. Este valor está de acordo com o esperado tendo em conta os resultados encontrados na bibliografia (Ascensão & Mira, 2006, Beebee, 2013), as restantes espécies estão representadas em percentagens claramente inferiores (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**).

As classes Mammalia e Reptilia foram os grupos com menos ocorrências, durante o período de amostragem (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**).

Analisando o gráfico da **Figura 31**, as disparidades identificadas nos registos de mortalidade ao longo das campanhas, em especial nas aves, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. Contudo os resultados do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, demonstrou que as diferenças no numero de deteções entre estações embora aparentemente com uma marcação sazonal não são significativos. (*ver* Tabela 32).

Na **Figura 31** estão representados os números de atropelamentos por classe taxonómica, e embora os resultados do teste estatístico não indiquem diferenças significativas, visualmente verifica-se alguns padrões, em especial no caso dos anfíbios.

De salientar que à semelhança do lote 6.1, no mês de Novembro de 2014 verificou-se um valor anormal de anfíbios atropelados. Este fenómeno estará relacionado com condições climatéricas como a chuva, que influenciam o padrão de atividade deste *taxon*.

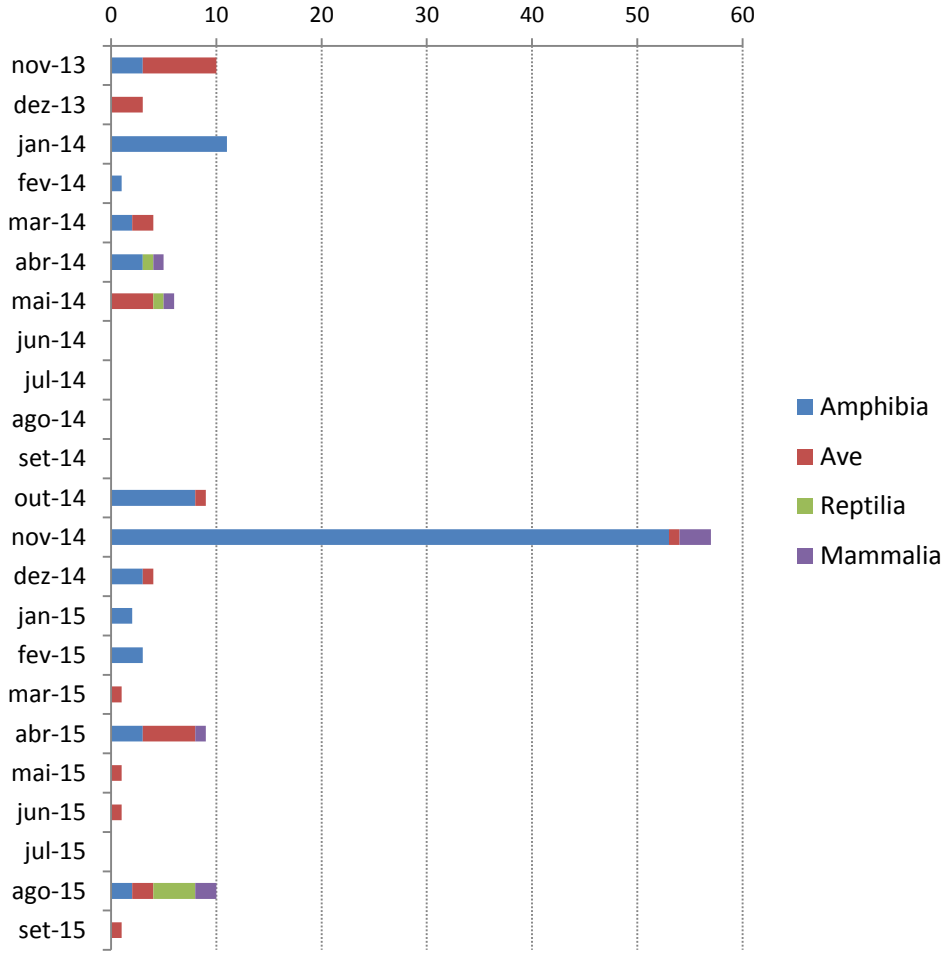


Figura 31 – Número de Cadáveres, e proporção por cada classe taxonómica, detetados durante as campanhas do 2º e 3º Ciclos anuais no Lote 6.2 do IC5.

Tabela 32 – Resultados do teste de Chi-quadrado, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi-quadrado (*df*.3)
Aves	4,573; p>0,001
Mammalia	3.198; p>0,001
Amphibia	6,167; p>0,001
Reptilia	3,683; p>0,001

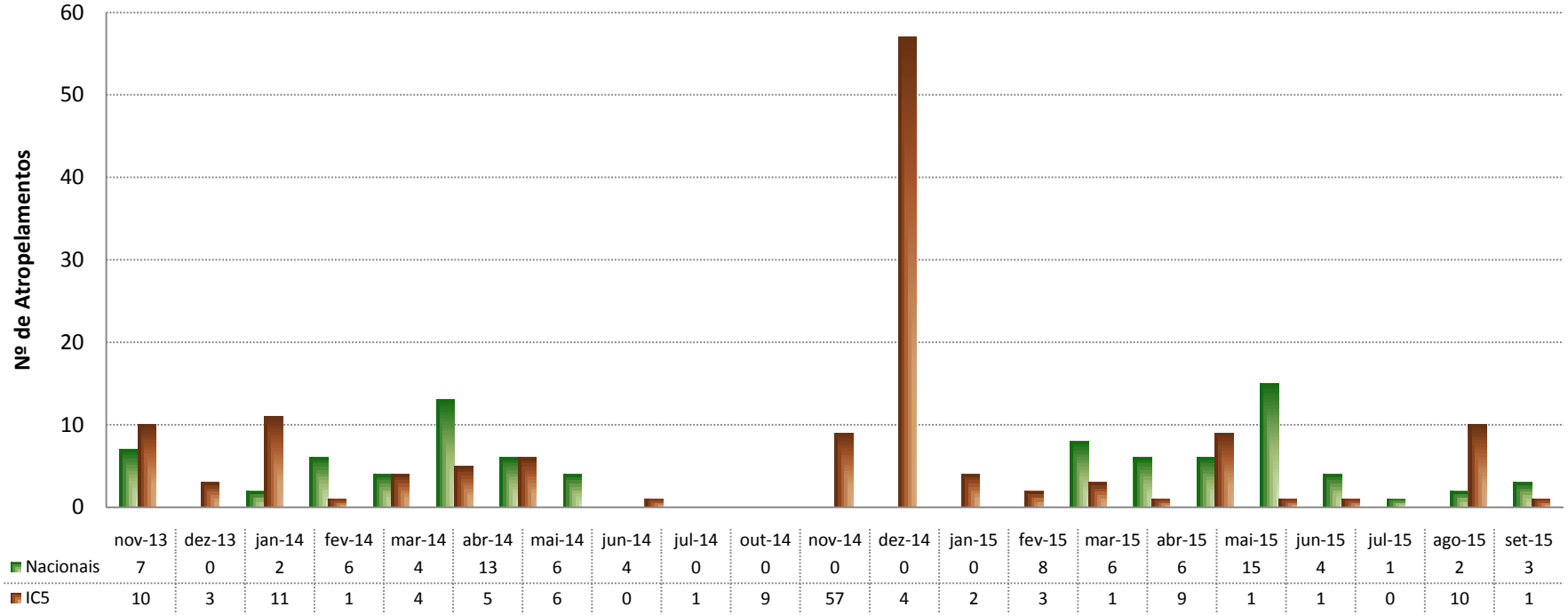
Na **Tabela 33** apresentam-se os valores da taxa de mortalidade, por quilómetro, num período de 24 horas. Verifica-se que os valores são mais baixos comparativamente aos valores obtidos noutros trabalhos (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves).

Tabela 33 – Taxas de mortalidade determinadas para o Lote 6.2 – IC5 por classe taxonómica

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	0,82	0,0022
Mammalia	0,35	0,001
Amphibia	4,35	0,012
Reptilia	0,23	0,0006

Relativamente à monitorização da mortalidade nas estradas nacionais, verificou-se que do total de 53 cadáveres registados, 12 pertenciam à classe taxonómica das Aves (22% do total), 27 pertenciam à classe Amphibia (51% do total), 8 indivíduos pertenciam à Classe Mammalia (15% do total) e 6 à classe Reptilia (11 % do total) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). À semelhança do Lote 6.2 do IC5, nas estradas nacionais adjacentes, os anfíbios representaram o grupo mais afetado (*ver* **IV – Registos de Mortalidade**). As diferenças verificadas entre as duas tipologias de estrada foram avaliadas através do teste de Mann-Whitney (MW) obtendo-se um resultado de (U = 202; n_1=21;n_2=21; p=0,647), o que demonstra que as diferenças verificadas não são significativas.

Como se pode verificar no gráfico da **Figura 32**, e corroborando o resultado do teste MW, não são discerníveis grandes diferenças entre as duas tipologias de estrada, com a exceção do mês de novembro onde se verificou um pico de mortalidade de anfíbios.



	nov-13	dez-13	jan-14	fev-14	mar-14	abr-14	mai-14	jun-14	jul-14	out-14	nov-14	dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	jul-15	ago-15	set-15
Nacionais	7	0	2	6	4	13	6	4	0	0	0	0	0	8	6	6	15	4	1	2	3
IC5	10	3	11	1	4	5	6	0	1	9	57	4	2	3	1	9	1	1	0	10	1

Figura 32 – Número de cadáveres detetados nas estradas nacionais e no Lote 6.2 - IC5.

Relativamente às espécies mais frequentes, corroborando os dados da bibliografia bem como os valores obtidos para o IC5, a toutinegra-dos-valados e o pardal foram as espécies de ave mais frequentes, com 50% do total de aves encontradas mortas (6 indivíduos, 3 de cada espécie). Salienta-se que nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC, (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*), foi claramente a espécie mais detetada nos trabalhos efetuados com 74% do total de anfíbios. Este valor está de acordo com o esperado tendo em conta os resultados encontrados na bibliografia (Ascensão & Mira, 2006), as restantes espécies estão representadas em percentagens claramente inferiores (*ver* **IV – Registos de Mortalidade**).

As diferenças entre *taxas* foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis sendo que as diferenças verificadas entre classes taxonómicas são, de facto, significativas (χ^2=16,767; *df*.=3; p<0,05). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre as classes Aves e Anfíbios foi significativa (p=0,03), assim como a diferença entre anfíbios e répteis (p=0,002) e anfíbios e mamíferos (p=0,001). As restantes classes não diferem significativamente entre (p>0,05).

O padrão sazonal nas deteções, analisado à luz do teste de Kruskal-Wallis, revelou que apenas no caso dos répteis as diferenças entre estações foram significativas (*ver* **Tabela 34**). Embora analisando o gráfico da **Figura 33**, apesar de se denotar algumas variações, estas não têm significado estatístico, para a maioria dos grupos exceto para os répteis.

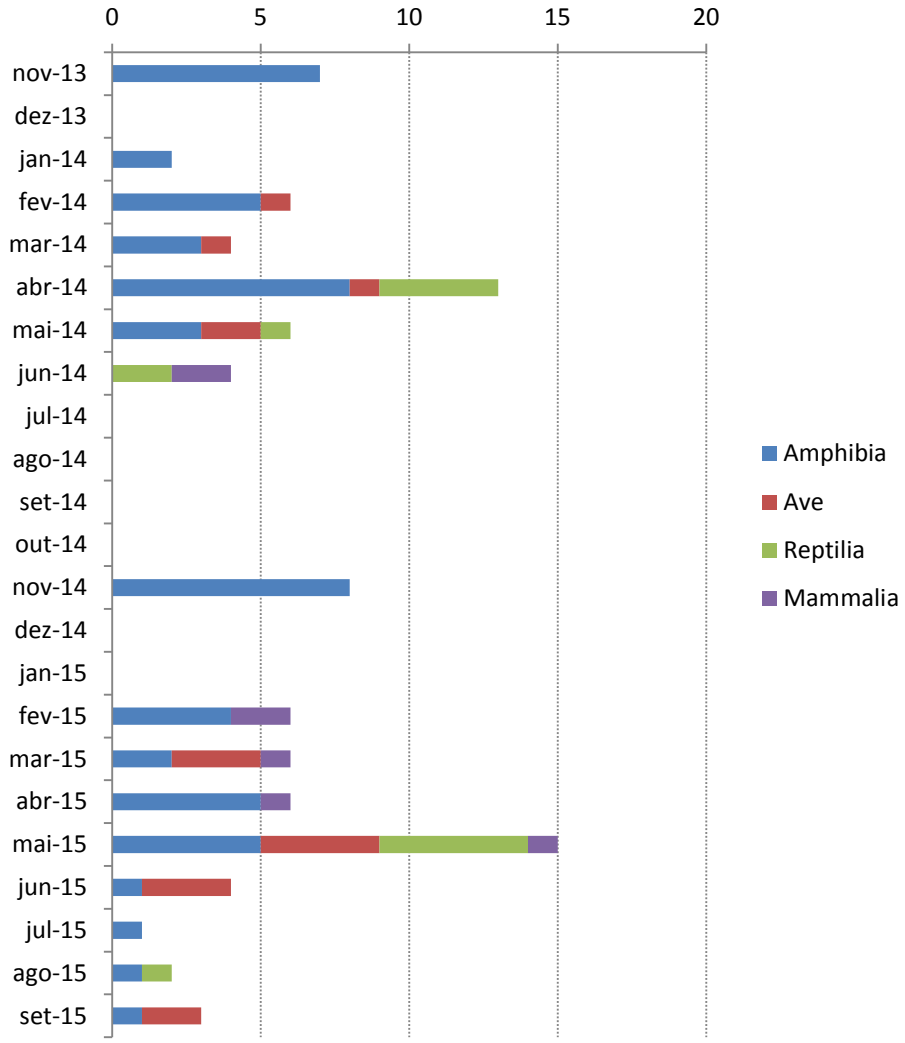


Figura 33 – Número de cadáveres e proporção de cada classe taxonómica, detetados durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais, nas estradas Nacionais.

Tabela 34 – Resultados do teste de Chi-quadrado, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi-quadrado (*df*.2)
Aves	5,622; p>0,001
Mammalia	4,957; p>0,001
Amphibia	2,686; p>0,001
Reptilia	9,517; p<0,05

Uma informação bem visível do gráfico da **Figura 33** relaciona-se com o facto de os répteis, tal como esperado, começarem a ser detetados a partir dos meses mais quentes e secos (Vitt & Caldwell, 2009).

Na **Tabela 35** é apresentada a Taxa de Mortalidade, por quilómetro, num período de 24 horas. Os valores obtidos são mais baixos que os obtidos em trabalhos de referência (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves).

Tabela 35 – Taxas de mortalidade determinada para as estradas nacionais, por classe.

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	0,48	0,0013
Mammalia	0,20	0,0005
Amphibia	1,13	0,0031
Reptilia	0,24	0,0006

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Para o estudo da ocorrência de pontos negros de mortalidade, apenas foi possível desenvolver a análise estatística para o grupo que inclui a classe das Aves e ordem Chiroptera, e o grupo faunístico da herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia). Importa referir que para o caso da mamofauna (exceto ordem Chiroptera) as dimensões da amostra não permitem atingir a necessária robustez estatística. Por outro lado, o facto de todas as deteções terem sido feitas em pk´s distintos, e sendo que para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 1$, a análise levaria a considerar como ponto negro qualquer deteção de mortalidade, o que estaria errado à luz da definição (Malo *et al*., 2004).

Pontos negros de Mortalidade Classe das Aves e Ordem Chiroptera (Classe Mammalia)

Durante as campanhas que decorreram entre outono 2014 e verão de 2015 foram detetados 15 espécimes, 14 pertencentes à classe das Aves e 1 uma espécie da ordem Chiroptera. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 17 Km, entre o pk. 35 e o pk. 52) registou-se um λ de 0,88 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 94\%$.

De um total de 17 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), nenhuma foi classificada como "Ponto Negro de Mortalidade" (*ver* **Figura 34**). O facto de $x \approx 2$, indicia que o

tamanho da amostra é relativamente reduzido, pelo que as ilações a retirar devem ser feitas com a devida atenção.

Dado que durante o primeiro ciclo anual de monitorizações da fase de exploração não foram efetuados os cálculos aplicando a metodologia proposta por Malo *et al.* (2004), não é possível estabelecer uma comparação direta entre os dados. Contudo, optou-se pela aplicação desta metodologia de definição de "pontos negros de mortalidade" pois está de acordo com o descrito na bibliografia (Grilo *et al.,* 2009; Ascensão & Mira, 2006, Malo *et al.,* 2004). Por outro lado, considera-se que é o método mais adequado para verificar a agregação significativa de atropelamentos na via. Assim, comparativamente com o segundo ano de exploração verifica-se uma redução do número de secções classificadas como Ponto Negro de Mortalidade (*ver* **Figura 34**).

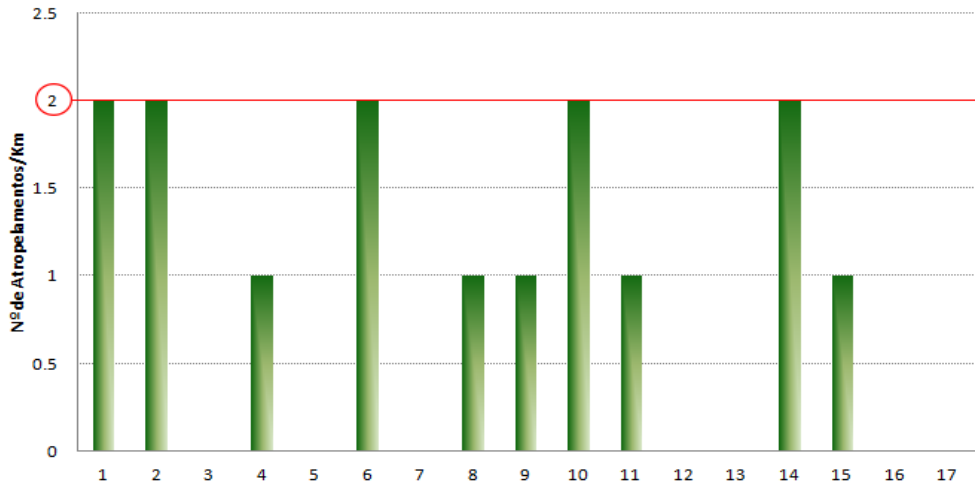


Figura 34 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço do IC5 - Lote 6.2, por secção (entre o pk. 35 e o pk. 52). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

<u>Pontos negros de Mortalidade herpetofauna (dados 3º ciclo de monitorização)</u>

No caso dos anfíbios e répteis foram detetados 8 carcaças (λ= 2,29 atropelamentos/secção de 500 m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 4$, sendo que $\sum p(x) = 91\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a estes grupos, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento. Seguindo os pressupostos para

considerar um segmento como ponto negro de mortalidade foram determinadas 4 secções consideradas como Pontos Negros de Mortalidade, entre os pk's ,36,5 ≤ *x*<37; 37 ≤ *x*<37,5; 42≤ *x<42,5 e* 42,5≤*x*<43. Comparando com o segundo ano de monitorização verifica-se que apenas o pk 36,5≤*x*<37 persistiu como ponto negro de mortalidade para este grupo faunístico.

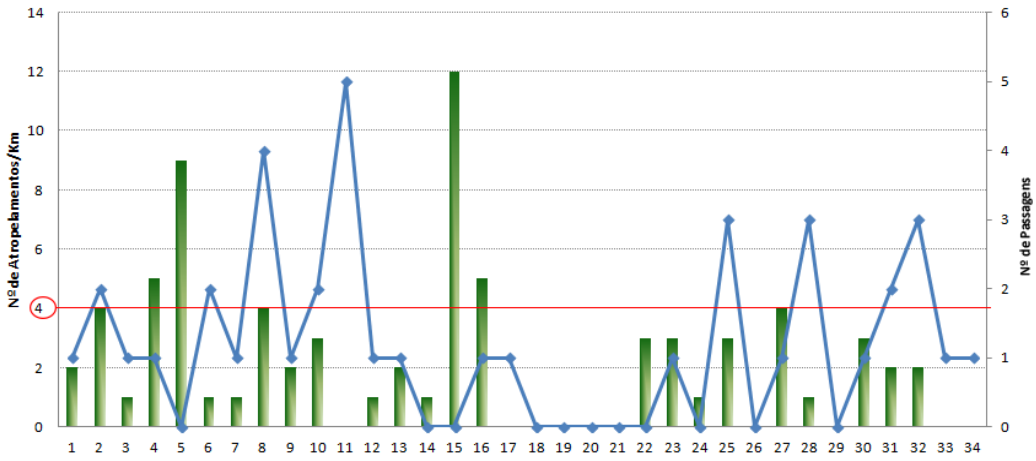


Figura 35 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do IC5-Lote 6.2, por secção (entre o pk. 35 e o pk. 52). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se assume a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna por secção do traçado.

Pelo gráfico acima (*ver* **Figura 35**) verifica-se que os pontos onde se obteve o maior número de atropelamentos correspondem a zonas com menor quantidade de passagens disponíveis para a fauna.

Pontos negros de Mortalidade Classe das Aves e Ordem Chiroptera (Dados Totais)

Durante as campanhas que decorreram entre Outono 2013 e verão de 2015 foram detetados 32 espécimes, 31 pertencentes à classe das Aves e 1 uma espécie da ordem Chiroptera. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 17 Km, entre o pk. 35 e o pk. 52) registou-se um λ de 1,88 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 3$, sendo que $\sum p(x) = 87\%$.

De um total de 17 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), 3 segmentos foram classificados como "Pontos Negros de Mortalidade", nomeadamente ao pk 38 ≤ *x*<39; 48 ≤ *x*<49; 49 ≤ *x*<50; (*ver* **Figura 36**).

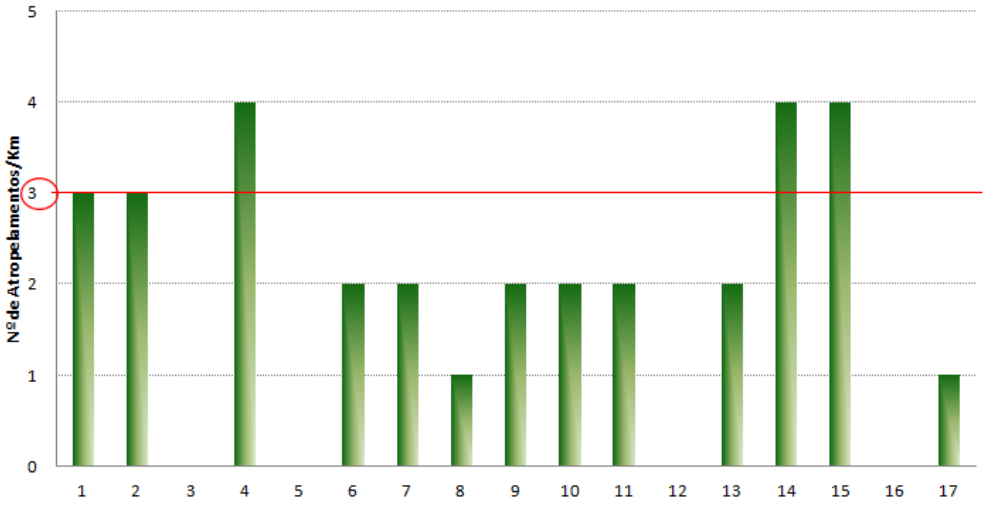


Figura 36 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço do IC5 - Lote 6.2, por secção (entre o pk. 35 e o pk. 52). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

Pontos negros de Mortalidade herpetofauna (Dados Totais)

No caso dos anfíbios e répteis foram detetadas 97 carcaças (λ= 2,85 atropelamentos/secção de 500 m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 5$, sendo que $\sum p(x) = 93\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a estes grupos, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento. Seguindo os pressupostos para considerar um segmento como ponto negro de mortalidade, foram determinadas 4 secções consideradas como Pontos Negros de Mortalidade, entre os pk's 36,5 ≤ *x*<37; 37 ≤ *x*<37,5; 41,5≤ *x<42;* 42≤ *x<42,5 e* 42,5 ≤ *x*<43 (*ver* **Figura 37**). Comparando com anos anteriores, verifica-se que o Ponto Negro 36,5≤*x*<37, persiste no tempo, sendo que as áreas mais afetadas são bastante similares ao longo das monitorizações.

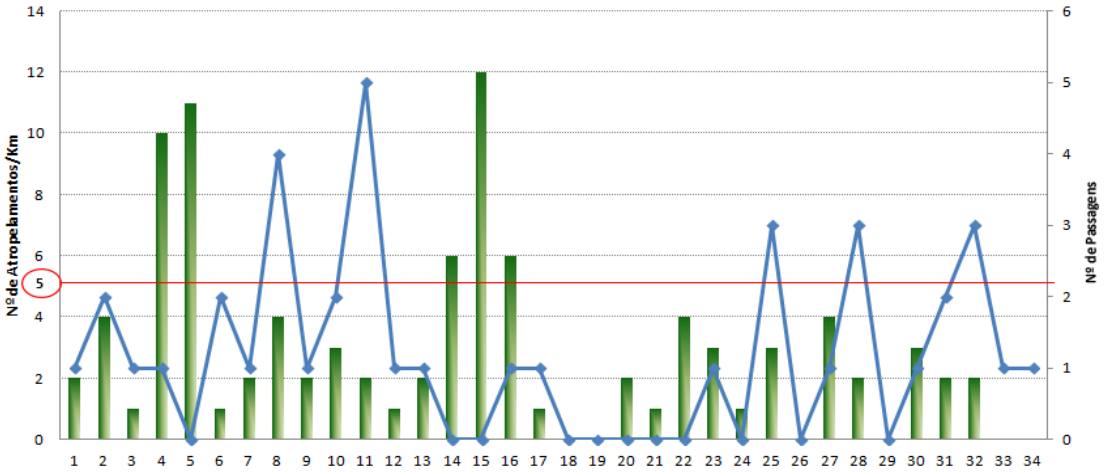


Figura 37 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do IC5-Lote 6.2, por secção (entre o pk. 35 e o pk. 52). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se assume a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna por secção do traçado.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS (LOTE 6.1 E 6.2).

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de passagens passíveis de serem utilizadas pelas espécies de forma a efetuar o atravessamento da rodovia (Passagens Hidráulicas, Passagens agrícolas, Passagens Superiores, Viadutos e passagens de Fauna) foi avaliada de acordo com o proposto por Ascensão & Mira (2006). Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento da via foram divididas em dois grupos. Desta forma, o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de Répteis e Anfíbios, assim como micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno das Passagens (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IC5 Lotes 6.1 e 6.2, aleatórias (200 m de extensão). Assim, foi feita a comparação entre 59 pontos de passagens com 59 secções de traçado (50% do total de segmentos de 200 m do traçado) selecionadas aleatoriamente. No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzida, não foi possível a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999).

O teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem passagem e zonas *buffer* de 100 em volta de cada passagem, sendo que o numero mais elevado em torno de áreas fora da zona de influencia das passagens foi significativo (MW: U= 1337,0; n_1 = 59, n_2 = 59; p<0,05). Este resultado parece indicar que as passagens funcionam como uma medida mitigadora para a manutenção da permeabilidade da passagem dos espécimes entre habitats fragmentados, e na redução da mortalidade, uma vez que esta é menor em zonas com Passagens.

4.2.7 – LOTE 7

No Lote 7 da SDI foram realizadas 24 saídas, com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais foram detetados 217 espécimes, correspondendo a uma taxa de mortalidade total de 8,68 indivíduos/km. Este valor traduz-se como um dos mais elevados para toda a SDI. De facto, em todo o segmento da SDI, onde se incluem os lotes 6.1, 6.2 e 7 do IC5, foram detetados valores elevados de mortalidade por atropelamento, sendo que a Classe Amphibia foi aquele que sistematicamente apresentou mais espécimes vítimas de colisão.

Do total de registos de mortalidade, 49 pertenciam à classe taxonómica das Aves (22% do total), 135 pertenciam à classe Amphibia (62 % do total), 10 à classe Mammalia (5% do total) e 5 à classe Reptilia (11 % do total) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). Tal como para outros lotes, a proporção da composição específica dos atropelamentos no Lote 7 mantém-se similar, com anfíbios e aves a serem os grupos mais afetados.

As diferenças de registos de mortalidade entre classes taxonómicas foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis, revelando-se significativas (χ^2=31,027; *df*.=3; p<0,001). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre as classes Aves e Anfíbios

não foi significativa (p>0,05), sendo que as diferenças entre estes dois grupos para os restantes foram significativas (p<0,001).

Na classe taxonómica das aves, a espécie mais frequente nos registos de mortalidade foi o cartaxo (*Saxicola torquatus*), com 10% (cinco indivíduos). Esta é uma espécie bastante cosmopolita e relativamente abundante na área de estudo, pelo que se aceita como regular este resultado. A segunda espécie mais frequente foi o pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) com 4 indivíduos, o que corresponde a uma percentagem do total de aves de 8%. À semelhança do cartaxo, esta também é uma espécie relativamente frequente e apontada na bibliografia de revisão (Erritzoe *et al.,* 2003) como uma das espécies mais afetadas pela mortalidade por atropelamento nas rodovias (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008), particularmente devido ao tipo de voo que estas espécies exibem, o que as torna muito suscetíveis à mortalidade por atropelamento na via, assim como a atratibilidade da rodovia pela presença de um grande número de espécies presa. Salienta-se o facto de terem sido detetadas 18 espécies de avifauna vítimas de mortalidade na via, sendo que nenhuma apresenta estatuto de conservação elevado, encontrando-se todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi a espécie mais comum, com 106 registos em toda a extensão do traçado (79% do total de anfíbios), tal como registado noutros lotes da SDI. O facto de ser a espécie mais afetada, não é um resultado discrepante face ao que está descrito na bibliografia (Beebee, 2013; Ascensão & Mira, 2006), assim como aconteceu em anos anteriores.

Relativamente à classe Reptilia, foram detetadas 23 carcaças, estando representadas 7 espécies distintas. Deste conjunto de espécies, as mais frequentes foram a cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrespis*) e o sardão (*Lacerta lepida*), com 5 indivíduos cada (22% do total de répteis).

Na classe Mammalia, a menos afetada, a espécie mais afetada foi o ratinho-dos-bosques (*Apodemus sylvaticus*), tendo sido também detetada uma espécie do género Microtus, o *Microtus lusitanicus* (Rato-cego), duas espécies também registadas durante o segundo ano de monitorização.

Analisando o gráfico da **Figura 38**, as disparidades de registos de mortalidade, em especial nos anfíbios, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, aplicado às estações do ano para cada classe, demonstrou que existem padrões estatisticamente significativos no caso dos anfíbios e répteis. (*ver* **Tabela 36**).

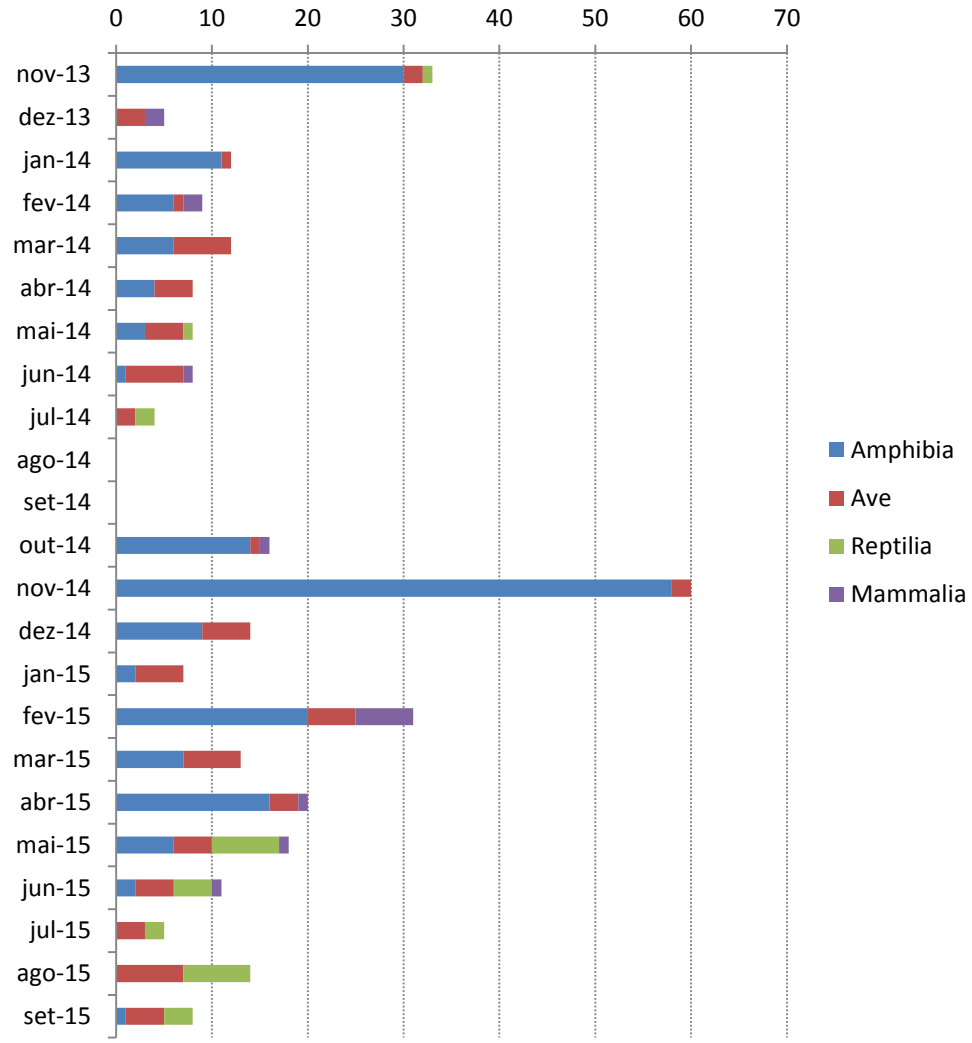


Figura 38 – Número de registos de mortalidade e proporção de cada classe taxonómica, durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais de monitorização.

Tabela 36 – Resultados do teste de Chi-quadrado, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi-quadrado (*df*.3)
Aves	2,596; p>0,001
Mammalia	3,099; p>0,001
Amphibia	9,502; p<0,001
Reptilia	11,247; p<0,001

Analisando o gráfico da **Figura 38** verifica-se que, no caso da avifauna, embora não seja estatisticamente significativo existe um pico de mortalidade nos meses de primavera e verão, o que normalmente está associado à época de reprodução e dispersão dos juvenis (Erritzoe *et al.,* 2003). No que diz respeito aos anfíbios e répteis, a sazonalidade bem marcada e característica da herpetofauna foi factual nas deteções de mortalidade (Vitt & Caldwell, 2009).

Na **Tabela 37** é apresentada a taxa de Mortalidade, por quilómetro, num período de 24 horas. Tal como seria espectável, os anfíbios foram o grupo mais afetado, seguindo-se o grupo das Aves. Estes dados corroboram os dados da bibliografia (Frias, 1999; Erritzoe *et al.,* 2003; Ascensão & Mira, 2006).

Tabela 37 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 7

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	1,96	0,005
Mammalia	0,4	0,001
Amphibia	5,4	0,015
Reptilia	0,92	0,0025

Os valores obtidos apresentam elevada similaridade com os índices obtidos para os lotes contíguos situados a oeste deste. A continuidade do habitat e das populações naturais justificam estas proximidades numéricas entre lotes contíguos. Comparativamente com o ano anterior verifica-se um aumento, em especial na herpetofauna. A taxa de Mortalidade/Km/Dia para aves e mamíferos é similar.

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Para o estudo da avaliação de pontos negros de mortalidade apenas foi possível efetuar a análise estatística para as aves e herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia). Dado que decorre o 3º ciclo de monitorização, foi efetuada a determinação dos "Pontos Negros de Mortalidade" com base nos dados recolhidos durante o último ano, bem como com base no somatório dos

dados recolhidos até ao momento. A elaboração dos pontos negros anuais permite verificar potenciais secções problemáticas no traçado, que podem advir de anomalias pontuais, tais como irregularidades na vedação. Por outro lado, uma análise dos dados totais permite verificar a persistência de potenciais pontos negros na rodovia. Relativamente aos dados da mamofauna, a amostra não era suficiente para a obtenção de dados com a necessária robustez estatística, uma vez que os resultados, de acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 1$, o que significaria, pela definição de "pontos negros" (Malo *et al.,* 2004), que os pontos onde se detetaram cadáveres seriam necessariamente "pontos negros de mortalidade", o que corresponde obviamente a um artefacto estatístico.

Pontos Negros de Mortalidade Classe Aves (Dados 3º ciclo de monitorização)

Durante as campanhas que decorreram entre o outono 2014 e o verão de 2015 foram detetados 49 espécimes mortos na rodovia. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 25 Km, entre o pk. 52 e o pk. 77), registou-se um λ de 1,96 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 3$, sendo que $\sum p(x) = 86\%$.

De um total de 25 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), apenas 3 secções reúnem condições para serem classificadas como "Pontos Negros de Mortalidade" (*ver* **Figura 39**). Dado que durante o primeiro ciclo anual de monitorização da fase de exploração não foram efetuados os cálculos pela metodologia proposta por Malo *et al.,* (2004), não é possível comparar os dados dos dois ciclos anuais. A partir do 2º ciclo anual optou-se pela aplicação deste método de análise dos resultados uma vez que, de acordo com o descrito na bibliografia, (Grilo *et al.,* 2009; Ascensão & Mira, 2006, Malo *et al.,* 2004), é um método mais correto para verificar a agregação significativa de atropelamentos.

Na **Figura 39** pode-se verificar que foi nas secções compreendidas entre os pk $58 \leq x < 59$; $68 \leq x < 69$ e $72 \leq x < 73$ que o valor de mortalidade ultrapassou o valor limiar para a classificação de

ponto negro de mortalidade. Comparativamente com o segundo ano de monitorização verifica-se que há a manutenção dos pontos negros ao Pk´s 68 ≤ *x*<69 e 72 ≤ *x*<73.

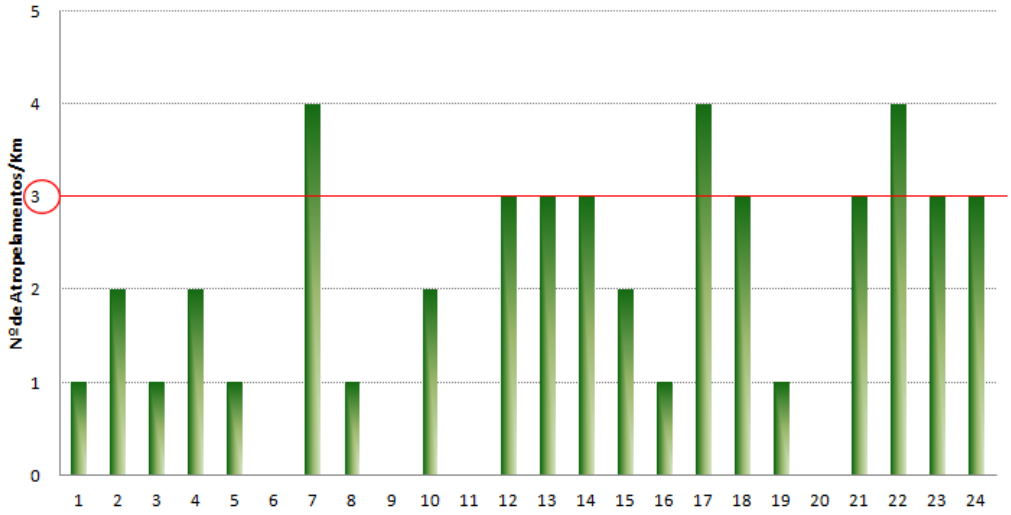


Figura 39 – Número de registos de atropelamento de aves ao longo do troço do IC5, Lote 7, por secção (entre pk. 52 e o pk. 77). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se considera a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

<u>Pontos Negros de Mortalidade herpetofauna (Dados 3º ciclo de monitorização)</u>

Para os anfíbios e répteis foram detetadas 157 carcaças no traçado do IC5 Lote 7 (λ= 3,08 atropelamentos/secção de 500m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 5$, sendo que $\sum p(x) = 91\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão destes indivíduos, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento e verifica-se que foi ultrapassado o limiar em 8 secções do traçado principal do Lote 7.

Como podemos ver pela **Figura 40** foi aos pk´s 52≤ *x<52,5;* 52,5≤ *x<53;* 53,5≤ *x<54;* 55≤ *x<55,5;* 56,5≤ *x<57;* 59,5≤ *x<60;* 60,5≤ *x<61;* 61≤ *x<61,5.* Um dado interessante tendo em consideração toda a extensão do traçado os pontos negros de mortalidade cingem-se aos primeiros 10 km e foi ao pk 61≤ *x<61,5;* que se obteve o valor mais elevado de mortalidade para este grupo faunístico (*ver* **Figura 40**). Comparando com o ano anterior, verifica-se um aumento substancial do número de pontos negros de mortalidade, sendo que o ponto negro ao Pk 53,4≤ *x<54*, persistiu neste terceiro ciclo de monitorização.

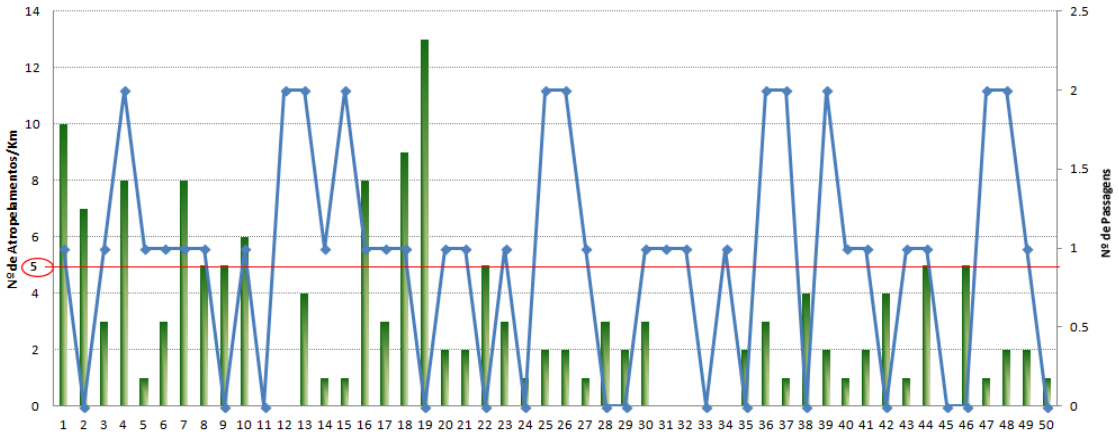


Figura 40 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do IC5 lote 7, por secção (entre pk. 52 e o pk. 77). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se considera a presença de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna por secção do traçado.

Pontos negros de mortalidade Aves (dados totais)

Considerando dados recolhidos em campanhas anteriores ao 3º ano de monitorização, reuniu-se uma amostra para a Classe das aves de 77 deteções, no traçado principal do IC5 lote 7.

Assim de acordo com a expressão de Poisson, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 5$, sendo que $\sum p(x) = 91\%$.

De um total de 25 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), 3 secções foram identificadas como um "Ponto Negro de Mortalidade" ($58 \leq x<59$; $68 \leq x<69$; $69 \leq x<70$)(*ver* **Figura 41**).

Tal como já referido, uma vez que nos trabalhos do primeiro ciclo anual de monitorizações da Fase de Exploração não foi aplicada a metodologia proposta por Malo *et al*., (2004), para determinar a existência de pontos negros de mortalidade, não é possível estabelecer comparação entre os dados. Comparando os dois últimos anos de monitorização verificamos que de facto existe a persistência do ponto negro ao Pk $68 \leq x<69$, sendo que foi neste segmento que se obteve o maior numero de atropelamentos. O pk $69 \leq x<70$ embora não tendo sido assinalado como ponto negro com base na informação recolhida no terceiro ano, havia sido classificado como Ponto negro no segundo ano de monitorização.

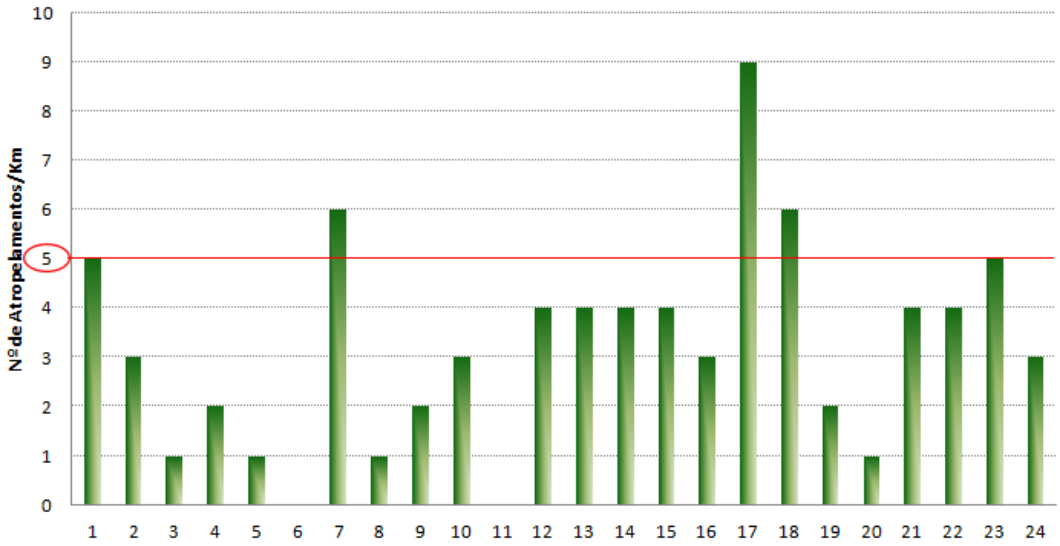


Figura 41 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço Lote 7, por secção (entre pk. 52 e o pk. 77). A vermelho está representada a linha limiar, que define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

Pontos negros de mortalidade Herpetofauna (dados Totais)

No caso dos anfíbios e répteis a utilização da totalidade dos dados recolhidos permitiu uma amostra de 221 carcaças no traçado do Lote 7 (λ= 4,42 atropelamentos/secção 500 m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 6$, sendo que $\sum p(x) = 92\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a este grupo, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento, pelo que em três das 50 secções em que foi dividido o traçado foi ultrapassado o limiar definido, nomeadamente entre os pk´s $52 \leq x<52,5$; $53,5\leq x<54$; $55\leq x<55,5$; $55,5\leq x<56$; $56\leq x<56,5$; $59,5\leq x<60$; $60,5\leq x<61$ e $61\leq x<61,5$. Comparando com anos anteriores, verifica-se que existe a persistência de vários segmentos do traçado como Pontos Negros de Mortalidade.

Como se pode ver na **Figura 42**, o ponto mais critico e consistente, tendo em consideração dados anteriores, foi ao pk $53,5\leq x<54$, local onde se têm verificado valores elevados de mortalidade de anfíbios e répteis.

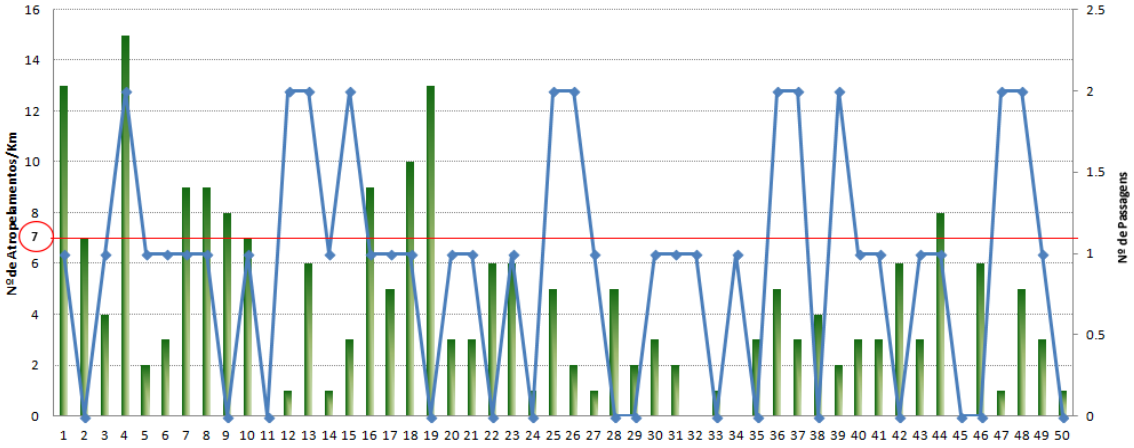


Figura 42 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço Lote 7, por secção (entre pk. 52 e o pk. 77). A vermelho está representada a linha limiar, que define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de passagens passíveis de serem utilizadas pelas espécies de forma a efetuar o atravessamento da rodovia (Passagens Hidráulicas, Passagens agrícolas, Passagens Superiores, Viadutos e passagens de Fauna) foi avaliada de acordo com o proposto por Ascensão & Mira (2006). Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento da via foram divididas em dois grupos. Desta forma, o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de Répteis e Anfíbios, assim como micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno das Passagens (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IC5 Lote 7 aleatórias (200 m de extensão). Assim, foi feita a comparação entre 30 pontos de passagens com 30 secções de traçado selecionadas aleatoriamente. No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzida, não foi possível a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste não paramétrico de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999).

O teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem passagem e zonas *buffer* de 100 em volta de cada passagem (MW: U= 279,0; n1 = 30, n2 = 30; p<0,001), sendo que foram registados 42 cadáveres dentro dos *buffers* e 97 fora destes mesmos *buffers*. Este resultado parece indicar que as passagens funcionam como uma medida mitigadora para a manutenção da permeabilidade da passagem dos espécimes entre habitats fragmentados, e na redução da mortalidade, uma vez que esta é menor em zonas com Passagens.

4.2.8 – LOTE 8

Ao longo do terceiro ciclo anual de monitorização da fase de exploração foram realizadas 24 saídas, com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais foram detetados 194 animais vítimas de atropelamento no traçado do Lote 8, do IC5. Estes valores correspondem a uma taxa de mortalidade total de 4,29 indivíduos/km. Nas estradas nacionais adjacentes foi detetado um total de 22 carcaças, o que corresponde a uma taxa de mortalidade de 0,45 indivíduos/km.

Analisando o que se refere ao Lote 8 da SDI, verifica-se que, do total de 194 cadáveres registados, 78 pertencem à classe taxonómica Aves (40% do total), 77 à classe Amphibia (39% do total), 16 indivíduos pertencem à Classe Mammalia (8% do total) e 23 pertencem à classe Reptilia (12 % do total) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). Estas diferenças foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis tendo-se verificado que as diferenças de registos de mortalidade obtidos para as diferentes classes taxonómicas são, de facto, significativas (χ^2=26,834; *df*.=3; p<0,001). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre Aves e Anfíbios não foi significativa (p=0,321), sendo que as diferenças entre estes dois grupos para os restantes foram significativas (p<0,001).

No caso das aves, as espécies mais frequentemente detetadas foram o pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) e a toutinegra-dos-valados (*Sylvia melanocephala*) com seis registos cada espécie (seis indivíduos). À semelhança de outros lotes, dentro do leque das espécies mais

frequentemente afetadas pela mortalidade na via destaca-se o pardal (*Passer domesticus*) e mais algumas espécies do género *Sylvia* sp., nomeadamente a toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapila*), com 3 indivíduos (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). Estas são espécies frequentemente apontadas como das mais afetadas pela mortalidade, quer pelas densidades populacionais e hábitos por vezes comensais com as sociedades humanas, quer pelo tipo de voo baixo e irregular que apresentam, especialmente no caso das espécies do género *Sylvia* sp. (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). O pisco-peito-ruivo é uma espécie muito frequente na área de estudo, apresentando um espectro alimentar insectívoro, sendo muitas vezes visível a sua presença na zona do asfalto.

Relativamente ao estatuto de conservação salienta-se o facto que nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi claramente a espécie mais detetada nos trabalhos efetuados, com 79% do total de registos de mortalidade atribuídos a anfíbios. Este resultado é semelhante ao verificado na generalidade dos lotes da SDI e corrobora os resultados encontrados na bibliografia (Ascensão & Mira, 2006, Beebee, 2013).

A classe Mammalia e Reptilia foram os grupos menos afetados, durante o período de amostragem (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). Importa referir que, no grupo dos mamíferos, foram detetadas seis espécies da Ordem Chiroptera.

Analisando o gráfico da **Figura 43**, as diferenças no número de registos de ocorrência de mortalidade ao longo do ciclo anual, em especial nas aves e nos anfíbios, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. De facto, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis entre estações, para cada classe, demonstrou que existem diferenças entre estações no caso dos répteis, contudo o mesmo já não se verifica para as restantes classes (*ver* **Tabela 38**). Embora visualmente seja possível, pelo gráfico da **Figura 43**, discernir períodos de maior abundância de anfíbios, estatisticamente estas diferenças não foram significativas.

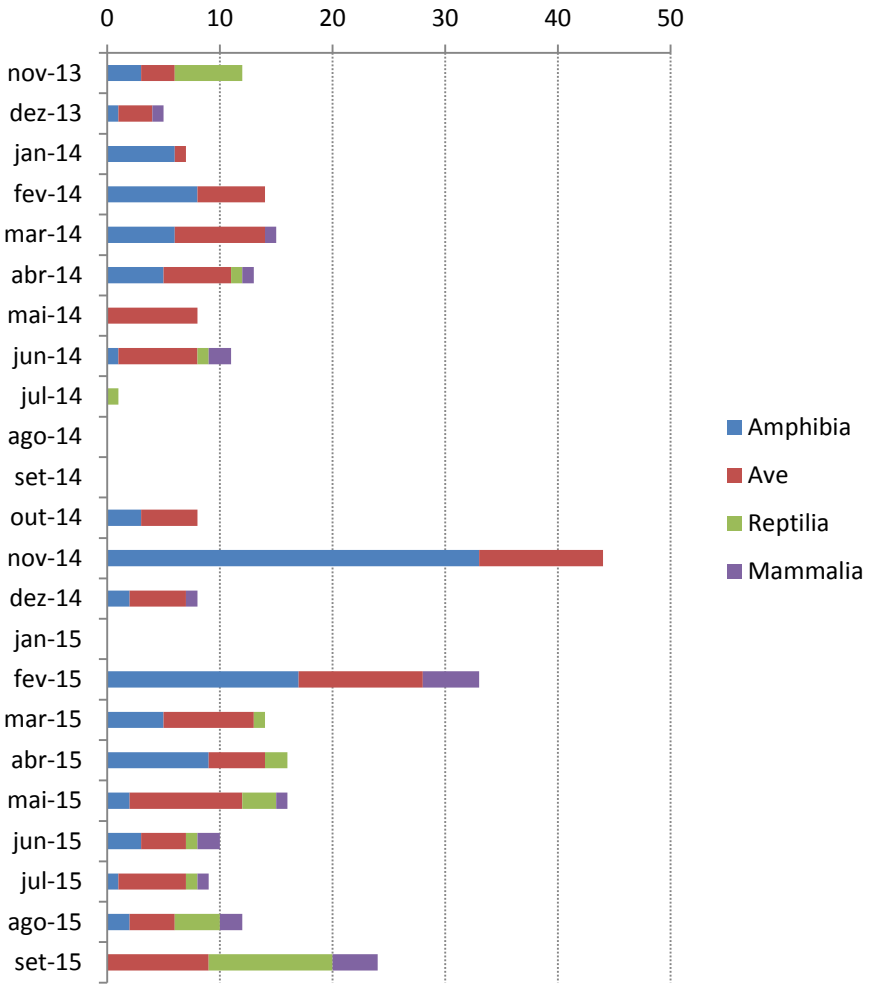


Figura 43 – Número de registos de mortalidade e proporção de cada classe taxonómica, durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais de monitorização.

Tabela 38 – Resultados do teste de Kruskal-Wallis, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi quadrado (*df*.2)
Aves	1,053; p>0,001
Mammalia	2,827; p>0,001
Amphibia	6,099; p>0,001
Reptilia	9,186; p<0,001

Na **Tabela 39** apresentam-se os valores da Taxa de Mortalidade, por quilómetro, em 24 horas. Tal como seria espectável as aves foram a classe mais afetada, seguindo-se a classe Amphibia. Os valores são, no entanto, mais baixos que os obtidos noutros trabalhos (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves). Relativamente ao ano anterior, os valores diários são relativamente similares.

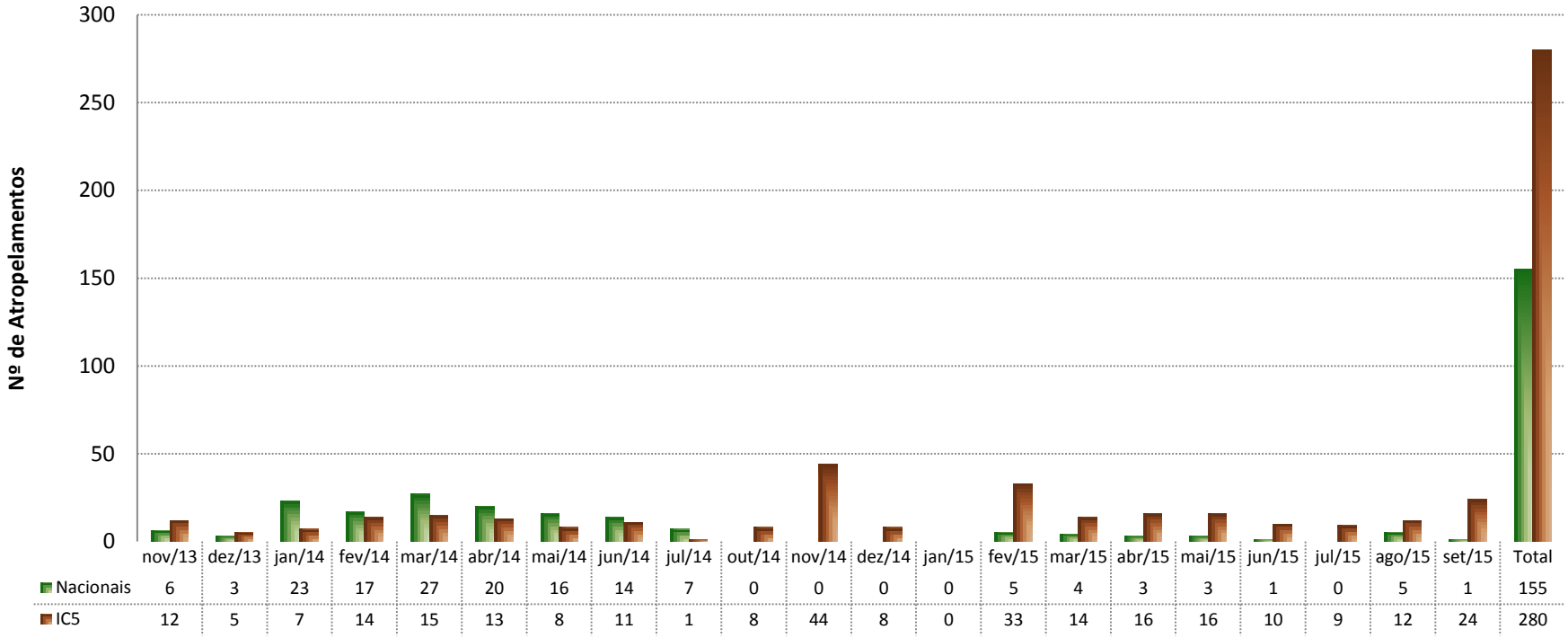
Tabela 39 – Taxas de mortalidade por classe taxonómica determinadas para o Lote 8

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	1,72	0,005
Mammalia	0,35	0,0009
Amphibia	1,70	0,005
Reptilia	0,51	0,0014

Analisando os dados de mortalidade obtidos para as Estradas Nacionais adjacentes verifica-se que, do total de 22 cadáveres registados, 12 pertencem à classe taxonómica aves (55% do total), 1 pertencentes à classe Amphibia (5% do total), 5 indivíduos pertencem à classe Mammalia (23% do total) e 5 pertencem à classe Reptilia (18 % do total) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**).

Comparando as proporções de cada Classe, verifica-se que há uma diferença fundamental comparando com outros lotes da SDI (inclusive o Lote 8), os anfíbios foram o grupo menos afetado (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). As diferenças verificadas entre os dois tipos de estradas foram avaliadas através do teste de Mann-Whitney (MW) para o qual se obteve um resultado de (U = 129; n_1=21;n_2=21; p=0,021), o que demonstra que as diferenças verificadas nos dois últimos anos de monitorização são estatisticamente significativas. Tendo em consideração as diferenças entre mamíferos, foi efetuado um teste de MW que demonstrou que, de facto, as diferenças entre tipologias de estrada não são significativas (U = 189; n_1=21;n_2=21; p=0,265). Este resultado significa que a diferença entre o número de mamíferos mortos registados em cada tipo de estrada (Lote 8/ IC5 e Estradas Nacionais) não é relevante. Importa mais uma vez referir que o reduzido tamanho da amostra deverá ser tido em conta, uma vez que no IC5 apenas se registaram três atropelamentos de meso carnívoros, um doméstico, o cão, e dois silvestres, uma fuinha (*Martes foina*) e uma gineta (*Genetta genetta*), cenário semelhante ao verificado nas estradas nacionais, onde se registou o atropelamento de 5 carnívoros: 2 domésticos (cão, *Canis familiaris*) e 3 silvestres, raposa (*Vulpes vulpes*), fuinha (*Martes foina*) e gineta (*Genetta genetta*).

Verifica-se, através do gráfico da **Figura 44**, que os valores de mortalidade nas estradas nacionais foram, consistentemente, superiores aos registados para o Lote 8 do IC5 durante o segundo ano, com a exceção dos meses de Novembro e Dezembro, situação que se inverteu durante o segundo ano de monitorização, por uma redução dos valores de mortalidade nas estradas nacionais.



	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	Total
Nacionais	6	3	23	17	27	20	16	14	7	0	0	0	0	5	4	3	3	1	0	5	1	155
IC5	12	5	7	14	15	13	8	11	1	8	44	8	0	33	14	16	16	10	9	12	24	280

Figura 44 – Número de registos de mortalidade nas estradas nacionais em comparação direta com os resultados obtidos para o Lote 8 IC5.

Relativamente às espécies mais frequentes, corroborando os dados da bibliografia e os valores obtidos para o Lote 8 do IC5, nas estradas nacionais foi o pardal a espécie de Ave mais frequente, com 33% dos registos (4 indivíduos) (*ver* **Anexo IV – Registos de Mortalidade**). De salientar que nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi novamente a espécie mais afetada por mortalidade na via, contudo, somente foi detetado um espécime.

Relativamente aos mamíferos, a espécie mais frequente foi uma espécie doméstica, o cão (*Canis familiaris*). As restantes espécies de mamíferos pertence à Ordem Taxonómica Rodentia.

As diferenças entre *taxas* foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis sendo que as diferenças verificadas entre classes taxonómicas são, de facto, significativas (χ^2=11,017; *df*.=3; p<0,05). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre Aves e as restantes Classes foi significativa (p<0,05).

Na **Figura 45**, os valores de mortalidade registados, tão diferentes ao longo do ano, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais, designadamente para as aves e anfíbios. De facto, o teste de Kruskal-Wallis, aplicado entre estações do ano para cada classe, demonstrou que existem diferenças entre estações no caso das aves, dos anfíbios e répteis, somente para a Classe Mammalia não foram registadas diferenças significativas (*ver* **Tabela 40**).

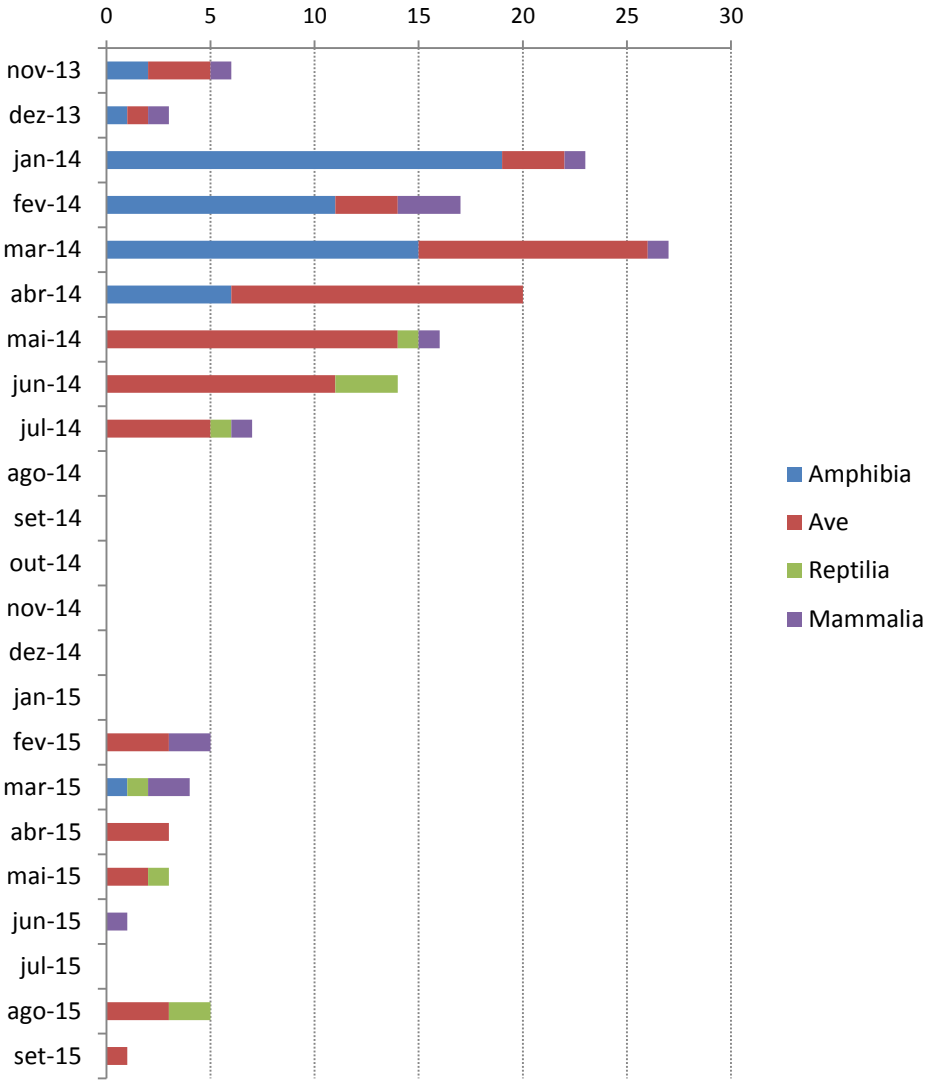


Figura 45 – Número de registos de mortalidade e proporção de cada classe taxonómica, nas campanhas do 2º e 3º ciclos anuais nas Estradas Nacionais.

Tabela 40 – Resultados do teste de Chi-quadrado, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi quadrado (*df*.2)
Aves	38,43; p<0,001
Mammalia	2; p>0,001
Amphibia	61; p<0,001
Reptilia	10; p<0,001

No gráfico da **Figura 45** identifica-se um pico de registos de mortalidade para a avifauna nos meses de Primavera, o que é normalmente associado à época de reprodução e dispersão dos juvenis (Erritzoe *et al.,* 2003). Destaca-se, igualmente, o início do registo de ocorrência de

mortalidade para os répteis a partir dos meses mais quentes. No que diz respeito aos anfíbios, estes foram detetados nos períodos mais húmidos, dados congruentes com o ciclo biológico deste grupo faunístico (Vitt & Caldwell, 2009).

Na **Tabela 41** apresenta-se a Taxa de Mortalidade, por quilómetro, em 24 horas. Tal como seria espectável as aves foram a classe mais afetada, seguindo-se a classe Amphibia. Os valores são, no entanto, mais baixos que os obtidos noutros trabalhos (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves).

Tabela 41 – Taxas de mortalidade determinadas para o Lote 8, nas estradas nacionais.

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	1,44	0,0060
Mammalia	0,20	0,0008
Amphibia	1,20	0,0050
Reptilia	0,11	0,0005

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE IC5

Para o estudo de avaliação de ocorrência de pontos negros de mortalidade apenas foi possível efetuar o respetivo tratamento estatístico para o grupo que engloba as espécies da classe das aves e ordem Chiroptera, e para a herpetofauna (Classe Amphibia e Reptilia). Dado que decorre o 3º ciclo de monitorização, foi efetuada a determinação dos "Pontos Negros de Mortalidade" com base nos dados recolhidos durante o último ano, bem como com base no somatório dos dados recolhidos até ao momento. A elaboração dos pontos negros anuais permite verificar potenciais secções problemáticas no traçado, que podem advir de anomalias pontuais tais como irregularidades na vedação. Por outro lado, uma análise dos dados totais permite verificar a persistência de potenciais pontos negros na rodovia. Relativamente aos dados da mamofauna (exceto Ordem Chiroptera) a amostra não era suficiente para a obtenção de dados com a necessária robustez estatística, uma vez que os resultados, de acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 1$, o que significaria, pela definição de "pontos negros" (Malo *et al.,* 2004), que os pontos onde se detetaram cadáveres seriam necessariamente "pontos negros de mortalidade", o que corresponde obviamente a um artefacto estatístico.

Pontos negros de mortalidade Classe Ave e Ordem Chiroptera (Dados 3º Ciclo anual)

Durante as campanhas que decorreram entre o outono 2014 e a verão de 2015 foram detetados 84 espécimes, 78 dos registos pertencentes à classe das Aves e 6 dos registos representam a Ordem Chiroptera, sendo que deste 5 foram da espécie *Pipistrellos pipistrellos* (Morcego-anão). Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 45 Km, entre o pk. 80 e o pk. 125), registou-se um λ de 1,86 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 3$, sendo que $\sum p(x) = 88\%$.

De um total de 45 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), sete secções foram classificadas como "Pontos Negros de Mortalidade" (*ver* **Figura 46**), mais duas que no ano anterior. Dado que durante o primeiro ciclo anual da fase de exploração a determinação de pontos negros de mortalidade não foi feita de acordo com a metodologia proposta por Malo *et al.,* (2004), não é possível proceder à comparação dos dados. A metodologia aplicada no presente relatório (Grilo *et al.,* 2009; Ascensão & Mira, 2006, Malo *et al.,* 2004) representa um método mais correto para verificar a agregação significativa de atropelamentos. Na **Figura 46** pode-se verificar que foi entre os pk´s $81 \leq x < 82$; $94 \leq x < 95$; $96 \leq x < 97$; $105 \leq x < 106$; $106 \leq x < 107$; $123 \leq x < 124$; $124 \leq x < 125$, que se obtiveram os valores mais elevados de mortalidade, ultrapassando o valor limiar definido para a classificação de ponto negro de mortalidade. Comparativamente com o segundo ano verifica-se a manutenção dos pontos negros aos pk´s $81 \leq x < 82$ e $124 \leq x < 125$, no entanto os valores mais elevados foram obtidos nos pk's $106 \leq x < 107$ e $123 \leq x < 124$. Ao Pk $123 \leq x < 124$, a existência e uma barreira transparente, assume-se como uma variável de extrema importância para os números exibidos neste segmento do traçado.

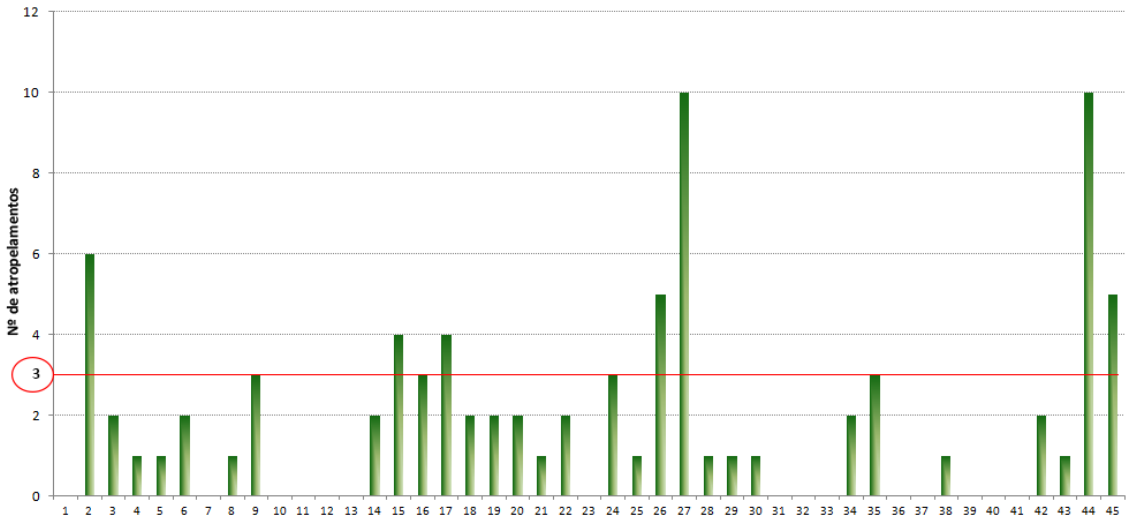


Figura 46 – Número de observações de atropelamento de aves ao longo do troço do IC5 Lote 8, por secção (entre o pk. 80 e o pk. 125). A vermelho está representada a linha limiar, que define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

Pontos negros de Mortalidade Herpetofauna (dados 3º ciclo)

Para os anfíbios e répteis foram detetados 97 cadáveres, (λ= 1.089 atropelamentos/secção de 500 m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 90\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a este grupo, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento. Seguindo os pressupostos para considerar um segmento como ponto negro de mortalidade foram determinadas 14 secções consideradas como "Pontos negro de mortalidade", nomeadamente os segmentos compreendidos entre os pk's $84 \leq x<84.5$; $85.5\leq x<86$; $86.5 \leq x<87$; $91 \leq x<91.5$; $96.5 \leq x<97$; $97 \leq x<97.5$; $97.5 \leq x<98$; $98 \leq x<98.5$; $99 \leq x<99.5$; $104 \leq x<104.5$; $105 \leq x<105.5$; $107.5 \leq x<108$; $108 \leq x<108.5$ e o $114.5 \leq x<115$.

O número elevado de pontos negros de mortalidade deve ser visto com cautela uma vez que, de acordo com a análise estatística, basta existir uma acumulação de dois atropelamentos para que um segmento seja considerado como ponto negro. Comparativamente com o segundo, ano verifica-se que o segmento $85,5\leq x<86$ continua como PNM. Contudo, os pontos onde se obteve os valores de mortalidade mais elevados foram aos pk's $86,5 \leq x<87$ e $107,5 \leq x<108$, como se pode confirmar no gráfico da **Figura 47**.

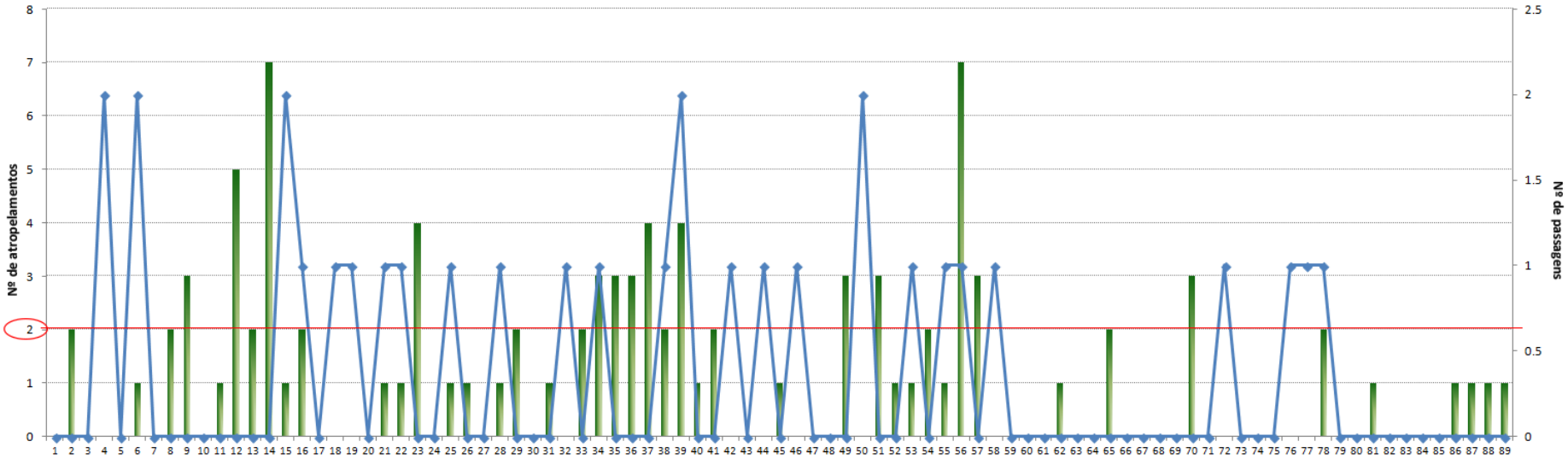


Figura 47 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do IC5 Lote 8, por secção (entre o pk. 80 e o pk. 125). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a ocorrência de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna existentes por secção do traçado.

Observando a **Figura 47** é possível constatar que os pontos onde se obteve maior número de atropelamentos correspondem a zonas com menor número de passagens.

Pontos negros de Mortalidade Classe das Aves e Ordem Chiroptera (Dados Totais)

Durante as campanhas que decorreram entre Outono 2013 e verão de 2015 foram detetados 111 espécimes, 105 pertencentes à classe das Aves, e 6 espécimes da ordem Chiroptera. Este número inclui os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão e pelas equipas de manutenção da Operadora, para o mesmo período temporal. Durante as campanhas de amostragem, onde se percorreu todo o troço em exploração (cerca de 45 Km, entre o pk. 80 e o pk. 125), registou-se um λ de 2,46 atropelamentos/km.

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x) > 85\%$ então $x \approx 4$, sendo que $\sum p(x) = 89\%$.

De um total de 45 secções (o traçado foi dividido em secções de 1km), 6 segmentos foram classificados como "Pontos Negros de Mortalidade" ao pk $81 \leq x < 82$; $94 \leq x < 95$; $105 \leq x < 106$; $106 \leq x < 107$; $105 \leq x < 106$; $123 \leq x < 124$; $124 \leq x < 125$; (*ver* **Figura 48**).

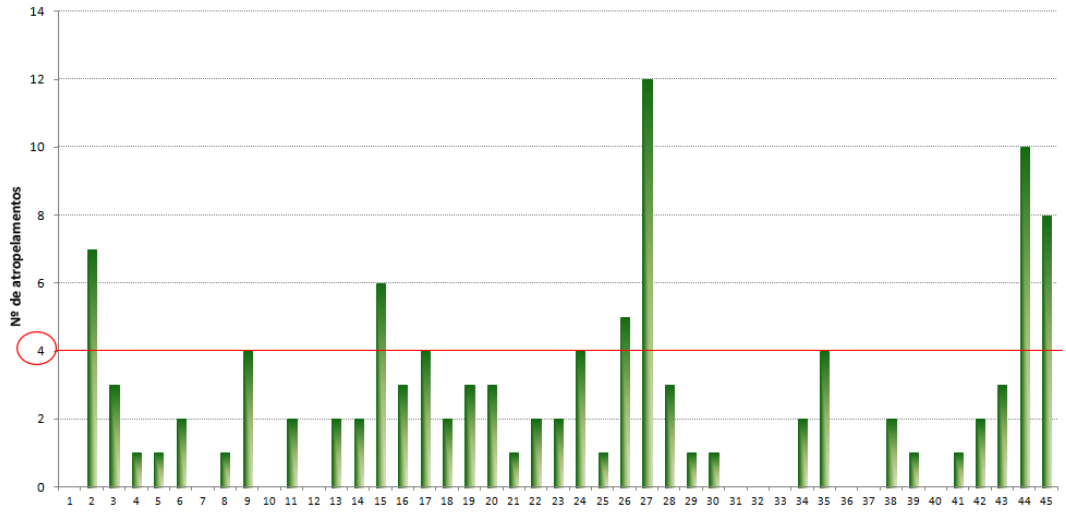


Figura 48 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço do IC5 - Lote 8, por secção (entre o pk. 80 e o pk. 125). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

Pontos negros de Mortalidade herpetofauna (Dados Totais)

No caso dos anfíbios e répteis foram detetados 116 cadáveres (λ= 1,30 atropelamentos/secção de 500 m).

De acordo com a expressão de *Poisson*, para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 2$, sendo que $\sum p(x) = 85\%$.

Dada a reduzida capacidade de dispersão dos indivíduos pertencentes a estes grupos, o traçado foi dividido em secções de 500 m de comprimento. Seguindo os pressupostos para considerar um segmento como ponto negro de mortalidade, foram determinadas 16 secções consideradas como Pontos Negro de Mortalidade, entre os pk's 84 ≤ *x*<84.5; 85.5 ≤ *x*<86; 86.5≤ *x<87;* 91≤ *x<91,5;* 93,5 ≤ *x*<94; 96,5 ≤ *x*<97; 97 ≤ *x*<97.5; 97.5 ≤ *x*<98; 98 ≤ *x*<98.5; 99 ≤ *x*<99.5; 100 ≤ *x*<100.5; 104 ≤ *x*<104.5; 105 ≤ *x*<105.5; 108 ≤ *x*<108.5; 108,5 ≤ *x*<109 e 114,5 ≤ *x*<115 (*ver* **Figura 49**). Comparando com anos anteriores, verifica-se que são vários os pontos negros que persistem, em especial 86.5≤ *x<87,* um segmento onde se tem verificado um elevado número de mortes face ao restante traçado.

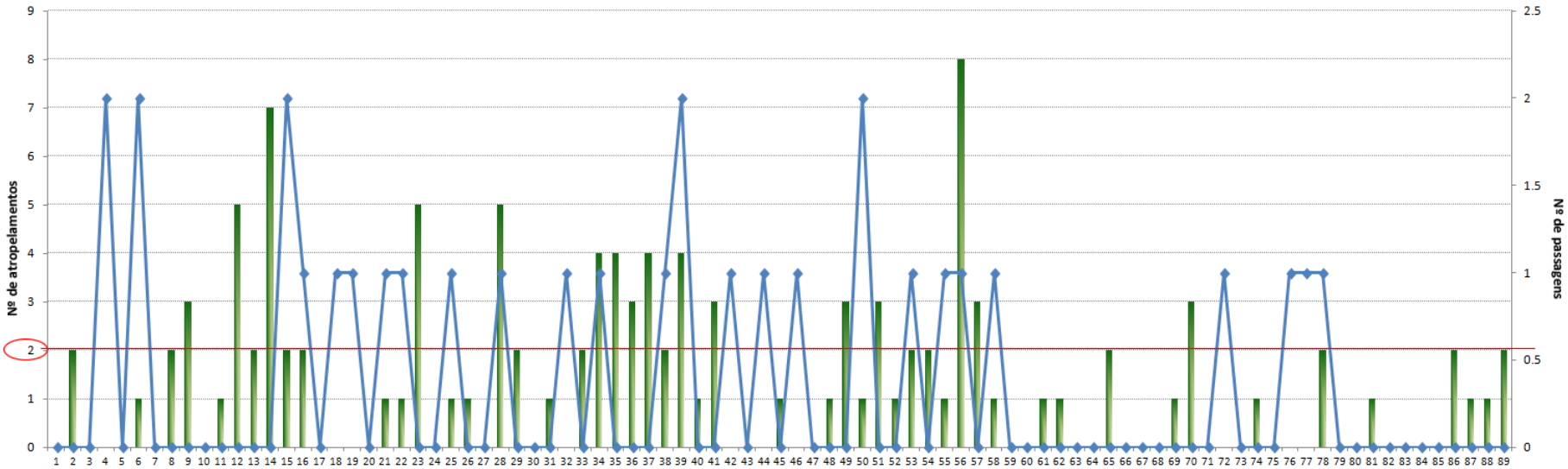


Figura 49 – Número de registos de atropelamento de anfíbios e répteis ao longo do troço do IC5 Lote 8, por secção (entre o pk. 80 e o pk. 125). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a ocorrência de um possível ponto negro de mortalidade. A linha azul representa o número de passagens de fauna existentes por secção do traçado.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de passagens passíveis de serem utilizadas pelas espécies de forma a efetuar o atravessamento da rodovia (Passagens Hidráulicas, Passagens agrícolas, Passagens Superiores, Viadutos e passagens de Fauna) foi avaliada de acordo com o proposto por Ascensão & Mira (2006). Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento da via foram divididas em dois grupos. Desta forma, o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de répteis e anfíbios, assim como micromamíferos. Os restantes mamíferos, de médio a grande porte, foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno das Passagens (buffers de 100m) e secções do traçado do IC5 Lote 8 aleatórias (200 m de extensão). Assim foi feita a comparação entre 33 pontos de passagens com 33 secções de traçado, selecionadas aleatoriamente. No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzido, não foi possível a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999).

O teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem passagem e zonas buffer de 100 em volta de cada passagem (MW: U= 289; n_1 = 33, n_2 = 33; p<0,001), assim o maior numero de atropelamentos fora da área de influencia da passagem foi significativo Este resultado parece indicar que as passagens funcionam como uma medida mitigadora para a manutenção da permeabilidade da passagem dos espécimes entre habitat fragmentados, e na redução da mortalidade, uma vez que esta é menor em zonas com Passagens.

4.2.9 – LOTE 9

No Lote 9 da SDI foram realizadas 24 saídas, com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais foram detetadas 49 ocorrências de mortalidade por

atropelamento no traçado do Lote 9 do IC5, o que corresponde a uma taxa de mortalidade total de 1,35 indivíduos/km, um dos valores mais baixos para todos os lotes da SDI.

Nas estradas nacionais adjacentes foi detetado um total 37 carcaças, o que corresponde a uma taxa de mortalidade de 1,03 indivíduos/km.

Analisando o Lote 9 da SDI, verifica-se que, do total de 49 cadáveres registados, a maioria dos espécimes (28) são representantes da classe taxonómica Ave (57% do total). A segunda classe mais afetada foi a Classe Amphibia com 12 espécimes recolhidos, 24% do total. Tal como nos restantes lotes as classes menos afetadas foram a Classe Reptilia, com 10% do total de registos, e a Classe Mammalia com 9% do total, correspondente a 4 atropelamentos (*ver* **Anexo IV – Registos Mortalidade**).

Apesar dos dados obtidos para o Lote 9 representarem uma amostra muito reduzida, procedeu-se à avaliação das diferenças através do teste de Kruskal-Wallis, revelando-se significativas as diferenças entre classes taxonómicas (χ^2=18.504; *df*.=3; p<0,001). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com o resultado da ANOVA, verifica-se que a diferença entre aves e anfíbios não é significativa com p=0,07. No entanto, a diferença entre aves e répteis é significativa com p= 0,001 e p= 0,0003 para a diferença entre aves e mamíferos. As diferenças entre os restantes grupos não são significativas (p>0,05).

Apesar da amostra relativamente reduzida, no grupo das aves registadas verifica-se que a composição específica é semelhante ao verificado para os restantes lotes da SDI, com espécies como o pardal, o pisco-peito-ruivo e o cartaxo, sendo que neste lote o cartaxo foi a espécie mais frequente, com 13% do total de aves registadas (*ver* **Anexo IV – Registos Mortalidade**). Na Classe Amphibia, tal como nos restantes lotes, o sapo-comum foi a espécie mais frequente, com 42% do total. As restantes classes registadas apresentam uma composição específica, onde não existe dominância de uma espécie em particular (*ver* **Anexo IV – Registos Mortalidade**).

Relativamente ao estatuto de conservação salienta-se o facto de que nenhuma das espécies detetada apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

Analisando o gráfico da **Figura 50**, o reduzido número de cadáveres, não permite discernir qualquer tipo de padrão sazonal, facto confirmado através do teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis, que demonstra não existirem diferenças significativas entre estações do ano (*ver* **Tabela 42**).

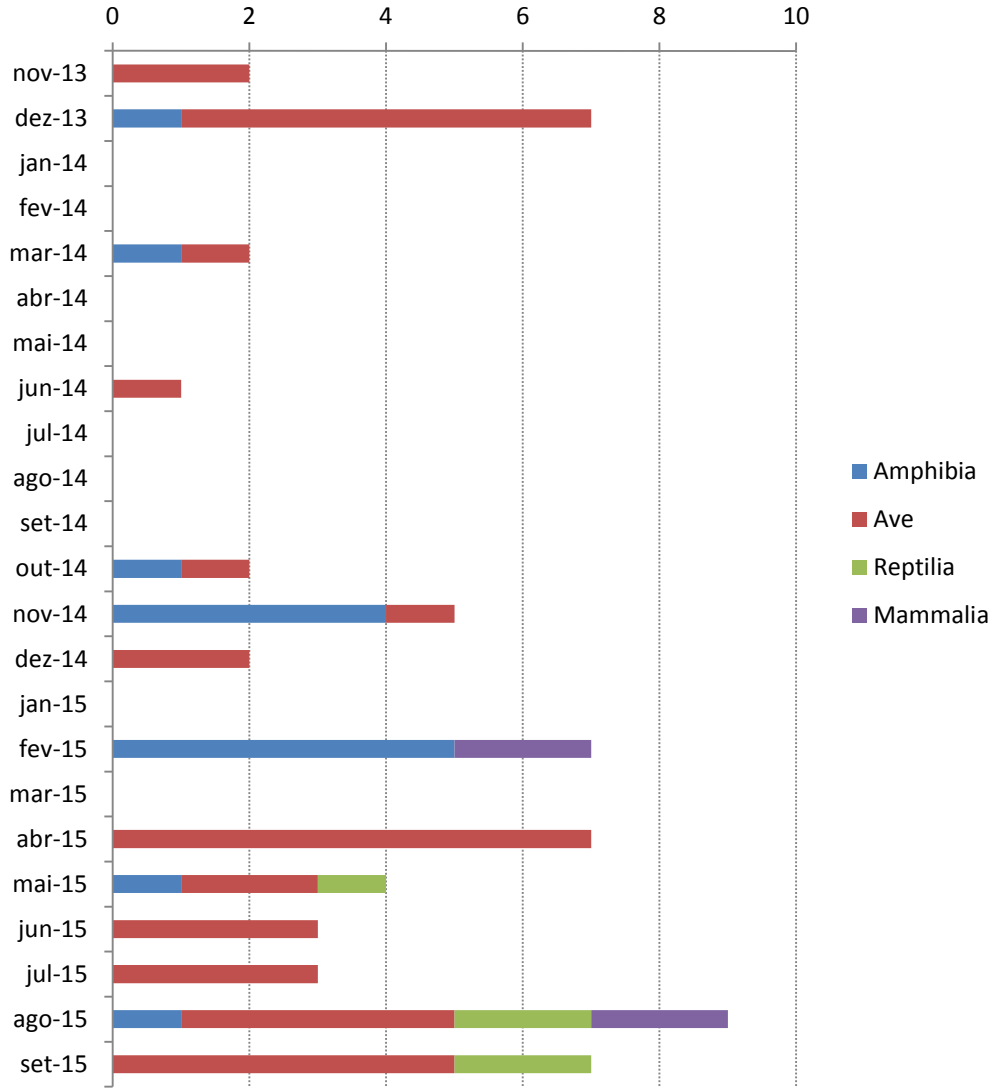


Figura 50 – Número de registos de mortalidade e proporção de cada classe taxonómica, durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais de monitorização.

Tabela 42 – Resultados do teste de Kruskal-Wallis, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi quadrado (*df*.3)
Aves	7,602; p=0,05
Mammalia	2,592; p>0,05
Amphibia	2,515; p>0,05
Reptilia	6,231; p>0,05

Na **Tabela 43** apresenta-se a Taxa de Mortalidade, por quilómetro, em 24 horas. Tal como seria expectável, as aves foram a classe mais afetada, seguindo-se a classe Amphibia. Os valores são, no entanto, mais baixos que os obtidos noutros trabalhos (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves). Os valores diários são relativamente superiores ao ano anterior.

Tabela 43 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 9

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	0,78	0,0021
Mammalia	0,11	0,0003
Amphibia	0,33	0,0009
Reptilia	0,14	0,0004

No que se refere às Estradas Nacionais, o estudo revelou um total de 37 registos de mortalidade por atropelamento na via, com 20 pertencentes à classe taxonómica Ave (54% do total), 1 pertencente à Classe Amphibia (3% do total), 5 indivíduos pertencentes à classe Mammalia (14% do total) e 11 da Classe Reptilia (30% do total) (*ver* **Anexo IV – Registos Mortalidade**).

As diferenças verificadas entre os dois tipos de estradas foram avaliados através do teste de Mann-Whitney (MW), usando os dados dos dois últimos anos de monitorização, para o qual se obteve um resultado de (U = 186,5; n_1=21;n_2=21; p>0,05), o que demonstra que as diferenças verificadas não são estatisticamente significativas. Contudo, o número de atropelamentos total foi superior nas estradas nacionais comparativamente com o IC5. Como se pode verificar no gráfico da **Figura 51**, os valores de mortalidade nas estradas nacionais foram, na maioria dos casos, superiores aos do Lote 9 do IC5.

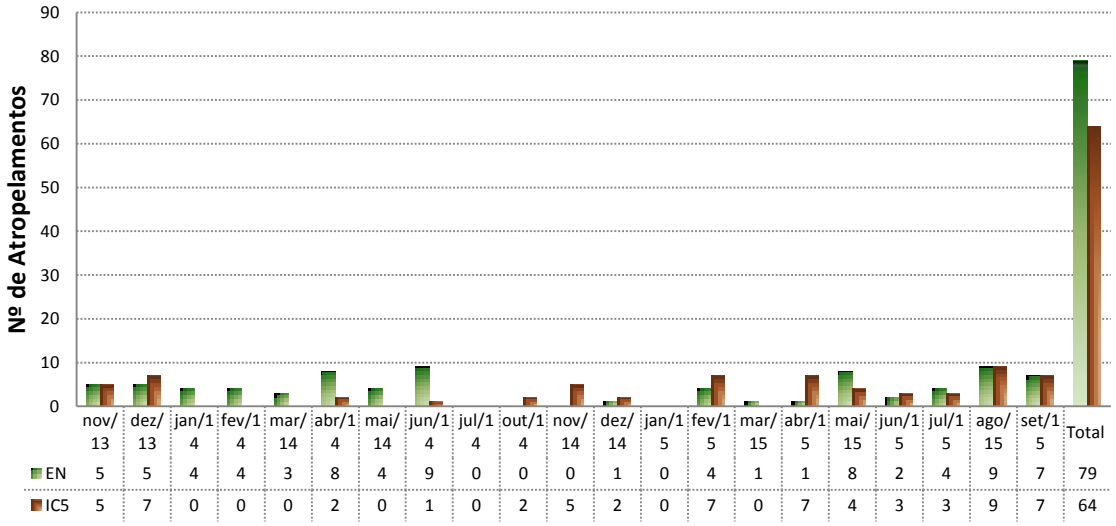


Figura 51 – Número de registos de mortalidade nas estradas nacionais em comparação direta com os resultados para o Lote 9 IC5.

Relativamente às espécies mais frequentes, corroborando os dados da bibliografia, o pardal foi a espécie mais frequente, com 5 indivíduos registados (26 % do total de aves) (*ver* **Anexo IV – Registos Mortalidade**). De salientar que nenhuma das espécies detetada apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi a única espécie registada. Nos répteis, a cobra-rateira foi a mais frequente com 8 atropelamentos (72% do total). Na classe Reptilia foi registada nas estradas nacionais, um espécime de *Vipera latastei* (Víbora-cornuda), uma espécie com estatuto de conservação de Vulnerável (Cabral *et al*., 2005).

Relativamente aos mamíferos, foram detetadas diversas espécies de mamíferos carnívoros, sendo que a espécie mais frequente foi uma espécie silvestre, a raposa (*Vulpes vulpes*). Relativamente ao estatuto de conservação das espécies uma delas, o coelho-bravo, apresenta um estatuto de conservação de NT (Quase ameaçado). As diferenças entre *taxas* foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis, sendo que as diferenças verificadas entre classe taxonómicas são, de facto, significativas (χ^2=11,637; *df*.=3; p=0,009). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens (Maroco, 2007). De acordo com o resultado da ANOVA, verifica-se que as diferenças entre aves e

restantes grupos são, de facto, significativas, com p= 0,01 para a diferença entre anfíbios e aves, p= 0,03 para aves e répteis e p=0.04 para aves e mamíferos. Os restantes grupos não diferem significativamente entre si (p>0,05).

Analisando o gráfico da **Figura 52**, as disparidades nos registos de mortalidade, em especial nas aves e répteis, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. De facto, o teste de Kruskal-Wallis, entre estações para cada classe demonstrou que existem diferenças entre estações no caso dos répteis, enquanto as diferenças para os restantes grupos não são estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 44**), embora empiricamente pareçam existir diferenças.

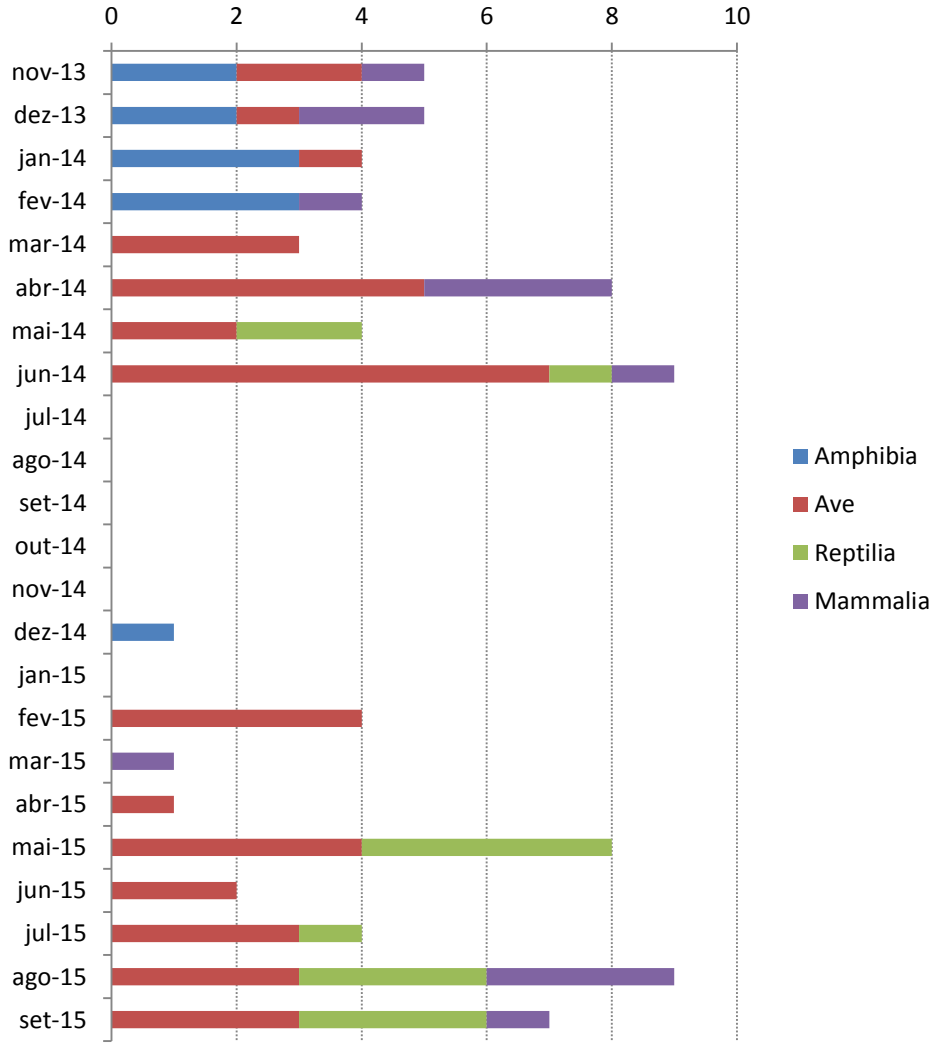


Figura 52 – Número de registos de mortalidade na via e proporção de cada classe taxonómica, durante as campanhas do 2º e 3º ciclos anuais de monitorização, nas Estradas Nacionais.

Tabela 44 – Resultados do teste de Kruskal-Wallis, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chiquadrado (*df.3*)
Aves	6.678; p>0,001
Mammalia	0,594; p>0,001
Amphibia	5,93; p>0,001
Reptilia	9,179; p<0,05

Pelo gráfico, verifica-se que, no caso da avifauna, existe um pico de registos nos meses de Primavera, o que está normalmente associado à época de reprodução e dispersão dos juvenis (Erritzoe *et al.,* 2003). No que diz respeito aos anfíbios, estes foram detetados nos períodos mais húmidos (Vitt & Caldwell, 2009). Os répteis, única classe cujas diferenças são significativas, têm os seus máximos nos períodos de atividade típicos para esta classe.

Na **Tabela 45** são apresentados os valores da Taxa de Mortalidade, por quilómetro, em 24 horas. Os valores são mais baixos que os obtidos noutros trabalhos (Ascensão & Mira (2006) no caso dos anfíbios e mamíferos, Frias (1999) no caso das aves).

Tabela 45 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o lote 8

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	0,56	0,0015
Mammalia	0,14	0,0004
Amphibia	0,028	$7{,}67E10^{-5}$
Reptilia	0,20	0,0008

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE IC5

Relativamente ao Lote 9, devido ao reduzido número de atropelamentos registado face à extensão do traçado, não foi possível efetuar as análises relativas à determinação de pontos negros de mortalidade, uma vez que os testes não apresentariam a robustez necessária. A título de exemplo, no caso das aves, face ao reduzido valor de λ, de acordo com a expressão de *Poisson* levaria a que todas as secções do traçado, com ou sem mortalidade, fossem consideradas como ponto negro, uma vez que para $\sum p(x)$>85% então $x \approx 0$, sendo que $\sum p(x)$ = 88%, o que seria um erro.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

Face ao reduzido tamanho da amostra, para o Lote 9 não foi possível estabelecer uma análise estatística comparativa entre os pontos de mortalidade e a presença de passagens. Embora não tenha sido possível efetuar esta análise, como será exequível verificar no capítulo sobre a permeabilidade da via, os trabalhos deste indicador demonstram que as espécies usam com frequência as passagens existentes ao longo do traçado.

4.2.10 – LOTE 10

No Lote 10 foram realizadas 24 saídas com uma periocidade quinzenal, entre Outubro de 2014 e Setembro de 2015, nas quais se detetaram 22 indivíduos, correspondendo a uma taxa de mortalidade total de 2,09 indivíduos/km.

Das espécies detetadas mortas na via, 14 pertencem à classe taxonómica Aves (64% do total), 3 à classe Amphibia (13 % do total), 1 indivíduo pertence à Classe Mammalia (5% do total) e 4 à Classe Reptilia (18 % do total) (*ver* **Anexo IV – Registos Mortalidade**). Esta proporção é semelhante à registada para o Lote 1 da SDI, um Lote contíguo, a sul, ao Lote 10. As diferenças foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis, revelando que as diferenças verificadas entre classe taxonómicas não são significativas (χ^2=16,395; *df*.=3; p<0,0001). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens (Maroco, 2007). De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre as classes Aves as restantes foram significativas (p<0,001).

No caso das Aves, a espécie mais frequente foi a *Sylvia melanocephala* (Toutinegra-dos-valados) com 28% do total de aves. Relativamente ao ano anterior, embora a espécie mais frequente tenha sido a *Sylvia atricapilla* (Toutinegra-de-barrete-preto), verifica-se que são ambas espécies do género Sylvia, espécies que exibem um padrão de vou baixo e irregular, bem como são, por norma, atraídas para o ecossistema proporcionado pela rodovia, devido à acumulação de insetos ai existente. Das espécies detetadas, nenhuma apresenta estatuto de conservação elevado, sendo todas classificadas como LC (Cabral *et al.,* 2005).

No que diz respeito aos anfíbios, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi, à semelhança de outros lotes da SDI, a espécie mais comum, com três indivíduos. O facto de ser a espécie mais afetada, neste caso a única, não é um resultado dissimilar do que se encontra descrito na bibliografia (Ascensão & Mira, 2006; Beebee, 2013).

Relativamente à classe Reptilia foram detetadas 4 carcaças representantes de 3 espécies diferentes tendo sido a cobra-de-escada *(Elaphe scalaris*) a mais afetada com 2 indivíduos atropelados.

Para a classe Mammalia, foi detetado o registo de uma geneta, uma espécie de meso-carnívoro, que devido a configuração da vedação neste lote, facilmente permite a esta e outras espécies a sua transposição.

Analisando o gráfico da **Figura 53**, as disparidades dos registos de mortalidade obtidos ao longo do ano, em especial para as aves e anfíbios, parecem demonstrar a existência de padrões sazonais. Contudo, o teste de Kruskal-Wallis demonstrou que apenas existem diferenças significativas entre estações do ano para a Classe Reptilia (*ver* **Tabela 46**).

Tabela 46 – Resultados do teste de Kruskal-Wallis, para as diferenças entre estações do ano.

Classes Taxonómicas	Resultado teste Chi-quadrado (*df*.3)
Aves	6; p>0,001
Mammalia	1,579; p>0,001
Amphibia	5,333; p>0,001
Reptilia	12,143; p<0,001

Pelo gráfico verifica-se que, no caso da avifauna, parece existir um aumento de registos de mortalidade na via, nos meses de primavera e verão, situação que normalmente está associado à época de reprodução e dispersão dos juvenis (Erritzoe *et al.,* 2003). No que diz respeito aos anfíbios e répteis, a sazonalidade das deteções são congruentes com o ciclo biológicos deste grupo faunístico (Vitt & Caldwell, 2009).

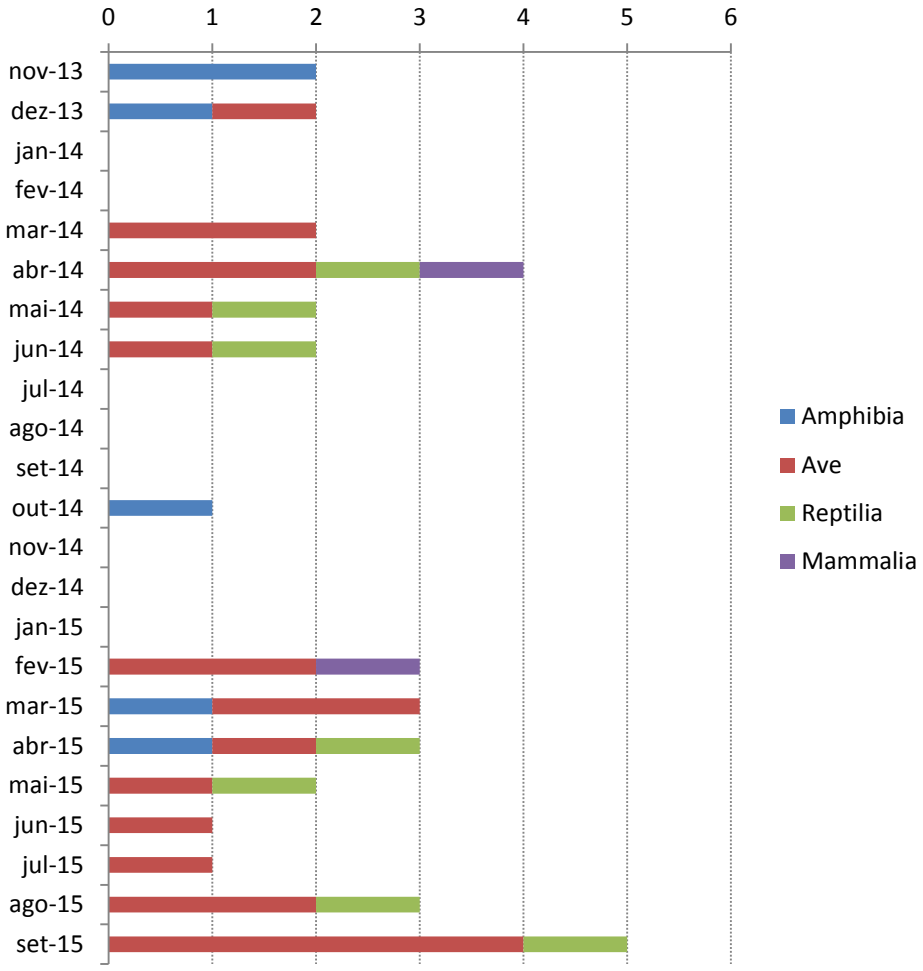


Figura 53 – Número de registos de mortalidade e proporção de cada classe taxonómica, durante as campanhas do 2º e 3 ciclos anuais.

Na **Tabela 47** representa-se a Taxa de Mortalidade, por quilómetro, em período de 24 horas.

Tabela 47 – Valores das diferentes taxas de mortalidade determinadas para o Lote 10

Classe Taxonomia	Mortalidade/Km	Mortalidade/Km/Dia
Aves	1,33	0,0036
Mammalia	0,10	0,0003
Amphibia	0,29	0,0008
Reptilia	0,38	0,0027

Comparativamente com o ano anterior, os valores da taxa de mortalidade/km/dia são relativamente similares, não existindo variações claras nos resultados entre o 2º e 3º ano de monitorização.

PONTOS NEGROS DE MORTALIDADE

Face ao reduzido número de atropelamentos registados anualmente, em relação à extensão do traçado apenas foi possível efetuar as análises dos pontos negros de mortalidade com base na amostra resultante dos dados do 2º e 3º ciclos de monitorização, para a Classe das Aves, pois para os restantes grupos faunísticos a amostra é insuficiente. A título de exemplo, para o grupo composto pela Classe Amphibia e Classe Reptilia, utilizando a estatística de *Poisson,* para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 1$, sendo que$\sum p(x) = 85\%$. Este resultado, assente no conceito de Ponto Negro de Mortalidade, não tem qualquer validade prática, uma vez que devido ao reduzido número de atropelamentos por secção do traçado qualquer deteção de mortalidade seria considerado um Ponto Negro.

Pontos Negros de Mortalidade Avifauna (Dados do 2º e 3º ciclo de monitorização)

Durante as campanhas desenvolvidas entre Novembro de 2013 e Setembro de 2015 foram registados 19 atropelamentos de aves no traçado Principal do Lote 10 do IP2. Considerando a extensão do traçado foi determinado um $\lambda = 1{,}9$ atropelamentos/km.

Assim, para $\sum p(x)>85\%$ então $x \approx 3$, sendo que$\sum p(x) = 87\%$. Na totalidade do trajeto que compõe o lote 10, 2 segmentos foram considerados Pontos negros de Mortalidade pois o número de atropelamentos registado foi superior a 3 (ver **Figura 54**).

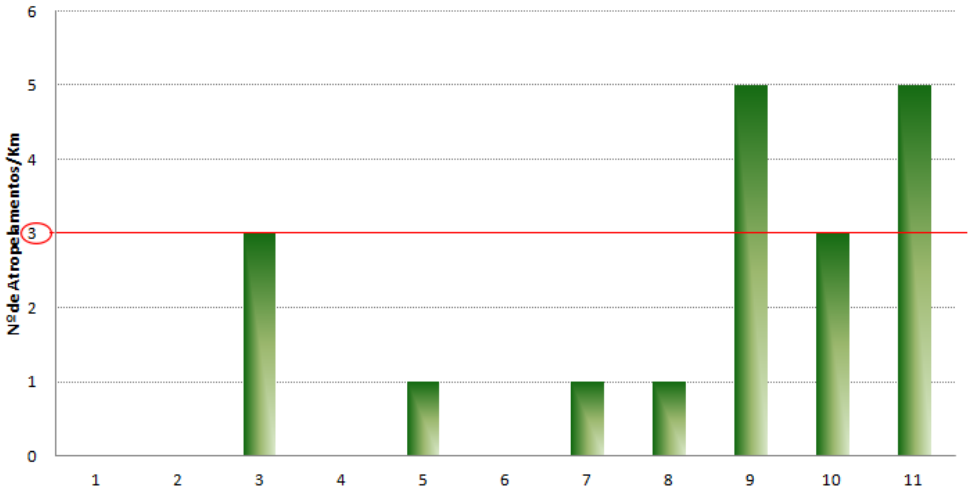


Figura 54 – Número de registos de atropelamentos de aves ao longo do troço do IP2 - Lote 10, por secção (entre o pk. 0.7 e o pk. 18.7). A vermelho está representada a linha limiar, acima da qual se define a presença de um possível ponto negro de mortalidade.

RELAÇÃO ENTRE A MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO E AS PASSAGENS.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de passagens passíveis de serem utilizadas pelas espécies de forma a efetuar o atravessamento da rodovia (Passagens Hidráulicas, Passagens agrícolas, Passagens Superiores, Viadutos e passagens de Fauna) foi avaliada de acordo com o proposto por Ascensão & Mira (2006). Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento da via foram divididos em dois grupos. Desta forma, o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de répteis e anfíbios, assim como micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno das Passagens (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IP2 lote 10 aleatórias (200 m de extensão). Assim, foi feita a comparação entre 16 pontos de passagem com 16 secções de traçado selecionadas aleatoriamente. No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzida, não foi possível a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999). O teste estatístico MW permitiu detetar a ausência de diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem passagem e zonas *buffer* de 100 m em volta de cada passagem (MW: U= 100; n_1 = 16, n_2 = 16; p>0,05). De acordo com esta análise, não existem diferenças significativas no número de atropelamentos entre segmentos com passagens e sem passagens. Contudo, este resultado deve ser visto com precaução pois a reduzida amostra, não permite um tratamento estatístico robusto.

4.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO

De acordo com a metodologia estabelecida, foram efetuadas contagens de tráfego nas estradas nacionais adjacentes à SDI, recorrendo a pontos fixos de contagem. Foram contabilizados todos os veículos motorizados em cada traço e em cada sentido e registada a categoria a que cada um pertence segundo o Código da Estrada (2005).

As observações efetuadas permitiram determinar o número de viaturas, pesadas e ligeiras, que passam nas diferentes estradas amostradas.

4.3.1 – LOTE 1

A listagem de veículos de cada categoria contabilizados no decurso dos trabalhos de campo encontra-se na **Tabela 48**. É também apresentada a respetiva média obtida em cada um dos troços das estradas nacionais definidos para determinação da intensidade de tráfego, no total das quatro campanhas realizadas.

Tabela 48 – Número médio de veículos das diferentes categorias contabilizados em ambos os sentidos e em cada período de contagem, com base numa amostragem com repetição de *bootstrap* nos 2 troços de estrada selecionados, para as Estradas Nacionais e para o IP2. Para o cálculo dos valores médios foram usadas as contagens desde o início dos trabalhos de monitorização. (VBF - Vale Benfeito; Bor - Bornes) (T1 -Trindade 1; T2 -Trindade 2).

Troço	Sentido	Horário	Motociclos	Veículos Ligeiros			Veículos Pesados					Veículos agrícolas	Total			Total por contagem	Total por sentido	Total por troço
			A	B	B1	BE	C	C1	D	D1	CE		Motociclos	Ligeiros	Pesados			
Nó de Vale Benfeito – No de Bornes (IP2)	VBF-Bor	8h30 – 10h30	0	146	0	0	15	0	8	0	7	0	0	146	30	176	345	682
		17h00 – 19h00	3	138	0	0	17	0	6	0	6	0	3	138	28	169		
	Bor-VBF	8h30 – 10h30	1	142	0	0	10	0	10	0	6	0	1	142	26	169	337	
		17h00 – 19h00	0	138	0	0	15	0	10	0	5	0	0	138	30	168		
Nó de Vale Benfeito – No de Bornes (Estrada Nacional)	VBF-Bor	8h30 – 10h30	2	21	1	0	6	2	5	1	0	11	2	21	13	47	97	212
		17h00 – 19h00	4	20	2	0	8	0	4	0	0	11	4	22	13	50		
	Bor-VBF	8h30 – 10h30	3	22	1	0	11	0	3	0	1	10	3	23	16	52	115	
		17h00 – 19h00	6	33	0	0	6	2	5	0	0	10	6	33	14	63		
Nó de Trindade 1- Trindade 2 (IP2)	T1-T2	8h30 – 10h30	0	157	0	0	21	0	11	0	8	0	0	157	40	197	359	671
		17h00 – 19h00	1	131	0	0	17	0	8	0	5	0	1	131	30	162		
	T2- T1	8h30 – 10h30	0	117	0	0	26	0	7	0	6	0	0	117	39	156	312	
		17h00 – 19h00	2	120	0	0	16	0	13	0	4	0	2	120	34	156		
Nó de Trindade 1- Trindade 2 (Estrada Nacional)	T1-T2	8h30 – 10h30	4	30	3	0	13	1	7	2	4	11	4	33	27	75	154	303
		17h00 – 19h00	5	39	3	0	11	1	7	0	2	12	5	41	21	79		
	T2- T1	8h30 – 10h30	4	35	1	1	14	3	9	1	9	10	4	37	36	87	149	
		17h00 – 19h00	6	24	1	0	7	1	7	0	3	12	6	25	19	62		
Total por categorias			40	1312	11	1	214	9	120	3	69	88	40	1324	414	1868		

Os dados recolhidos permitem verificar que existe uma grande disparidade entre os valores obtidos para as contagens no Lote 1 do IP2 relativamente às contagens efetuadas nas estradas nacionais. Como é possível observar pela **Tabela 48**, os valores médios de tráfego nas estradas nacionais são claramente inferiores. Através do teste *one way* ANOVA, aplicado aos valores recolhidos em todas as campanhas de amostragem efetuadas durante os três ciclos de monitorização, foi possível demonstrar que estas diferenças são, de facto, significativas ($p=3,699E^{-37}$).

Foi também elaborado um teste Mann-Whitney para verificar as possíveis diferenças entre os pontos de amostragem, quer no IP2 Lote 1 quer nos pontos localizados nas estradas nacionais. De acordo com o teste estatístico as diferenças observadas não são significativas para os pontos do IP2 ($U =210$, $n_1 22$; $n_2=22$; $p=0,460$) nem no caso das Estradas Nacionais ($U =223$ $n_1=22$; $n_2=22$; $p=0,655$).

Na **Figura 55** estão representados os valores totais, por ponto e por campanha de amostragem, desde o início das monitorizações. Face aos resultados apresentados rapidamente se verifica que existem diferenças abissais, comprovadas como estatisticamente significativas, entre o IP2 e as Estradas Nacionais adjacentes. Na **Figura 55** é possível observar que no último ano de trabalhos se verificou um ligeiro aumento nos números de tráfego, contudo o resultado do teste revelou não existirem diferenças relevantes entre ciclos de amostragem ($p=0,164$). Relativamente às diferenças registadas entre estações do ano, de acordo com o teste *one way* ANOVA, as diferenças nos valores não são estatisticamente significativas ($p= 0,670$).

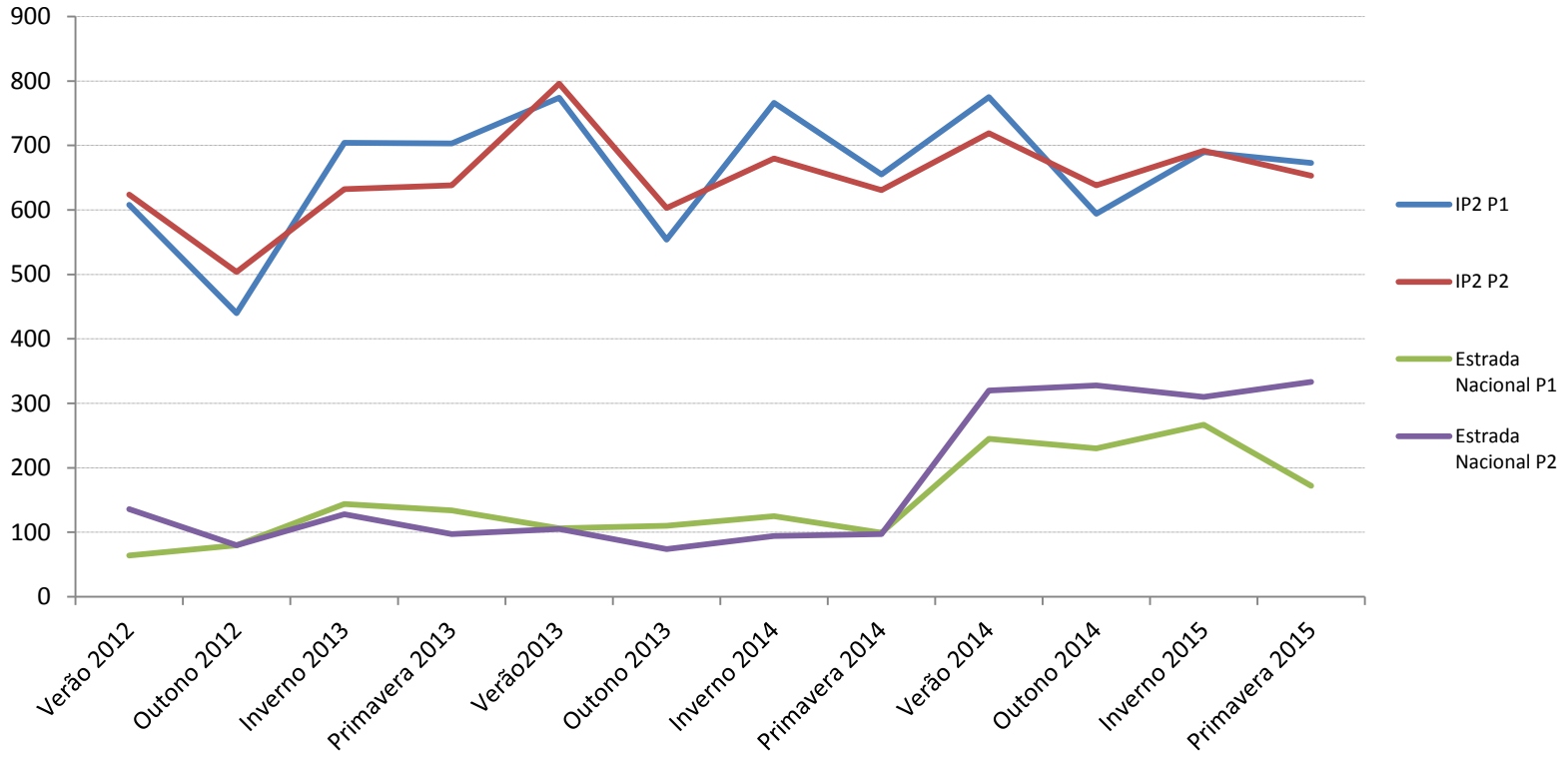


Figura 55 – Valores das contagens de tráfego por ponto, desde o início dos trabalhos de monitorização.

Na **Figura 56** estão representados graficamente os valores médios recolhidos ao longo dos três ciclos de monitorização, para cada ponto de amostragem. Embora se verifiquem flutuações ao longo do ano, tal como também é visível no gráfico anterior, estas não têm significado estatístico.

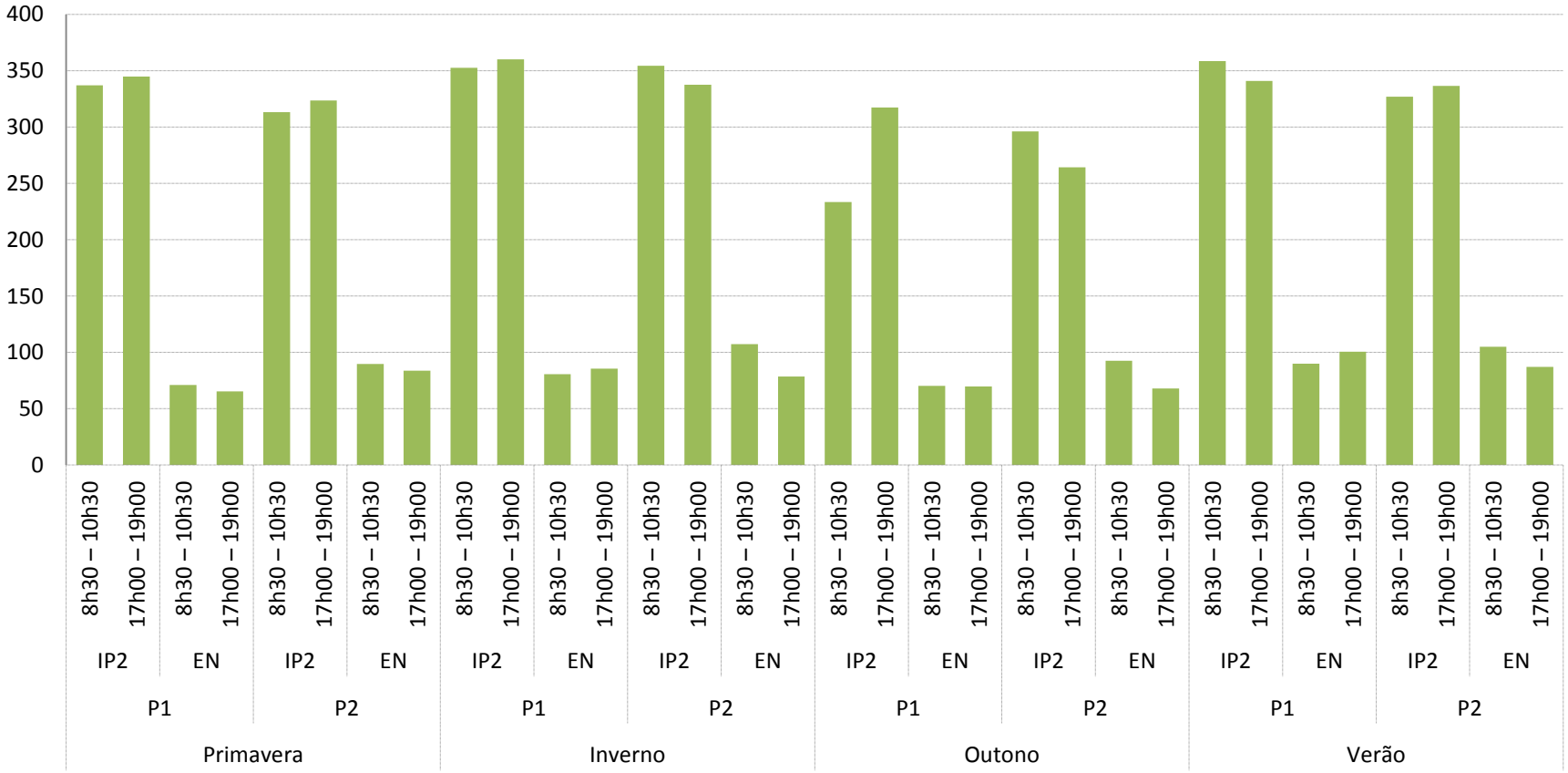
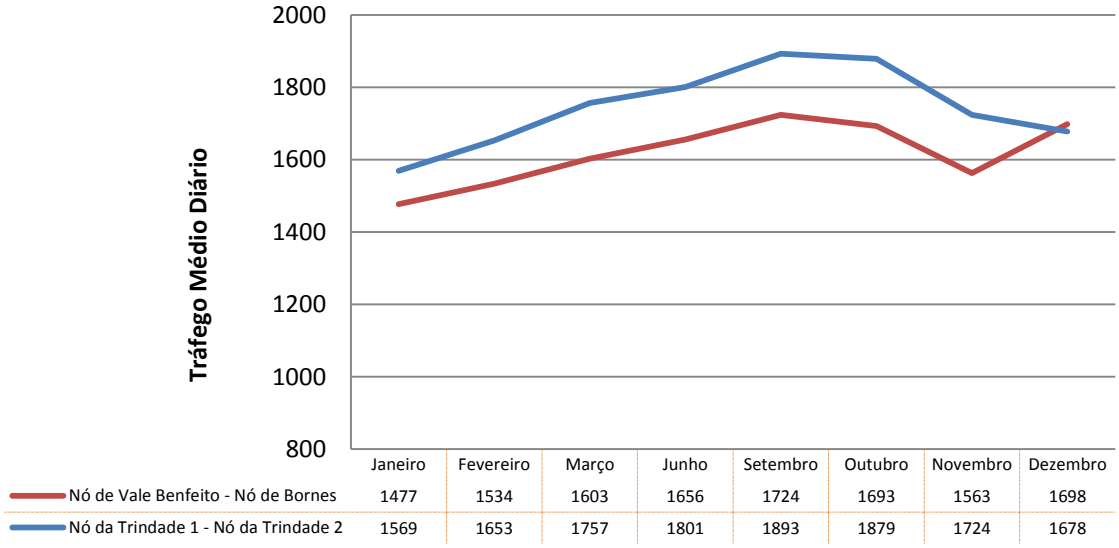


Figura 56 – Número médio de veículos registados ao longo dos 3 ciclos de monitorização, em cada troço, nas estradas nacionais e no IP2, em cada campanha de monitorização. O ponto P1 é referente ao Nó de Vale Benfeito - Nó de Bornes, o P2 refere-se ao ponto Nó da Trindade 1 - Nó da Trindade 2

Relativamente aos valores de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), usou-se os dados fornecidos pelo Operador, que contemplam contagens de tráfego por períodos mais alargados, além dos períodos de maior movimento, indicando um valor de TMDA de 1619 para o Nó de Vale Benfeito – Nó de Bornes e um valor de 1744 para o Nó de Trindade 1- Nó de Trindade 2. Na **Figura 57** apresentam-se os valores médios diários de tráfego automóvel no IP2.



	Janeiro	Fevereiro	Março	Junho	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Nó de Vale Benfeito - Nó de Bornes	1477	1534	1603	1656	1724	1693	1563	1698
Nó da Trindade 1 - Nó da Trindade 2	1569	1653	1757	1801	1893	1879	1724	1678

Figura 57 – Valor médio diário de tráfego automóvel no Lote 1, por mês (Dados do Operador, ano de 2015).

Correlação entre o volume de Tráfego e Número médio de Capturas Independentes

No capítulo dos resultados dos dados recolhidos com recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica, são apresentados os números de capturas independentes efetuadas ao longo de um período de 24 horas. Uma vez que os dados fornecidos pela operadora estão catalogados por cada hora do ciclo circadiano, foi possível efetuar a comparação entre o número de Capturas e o volume de tráfego por hora.

No gráfico da **Figura 58** está representado o número médio de capturas independentes, face ao volume de tráfego médio registado em cada período de uma hora.

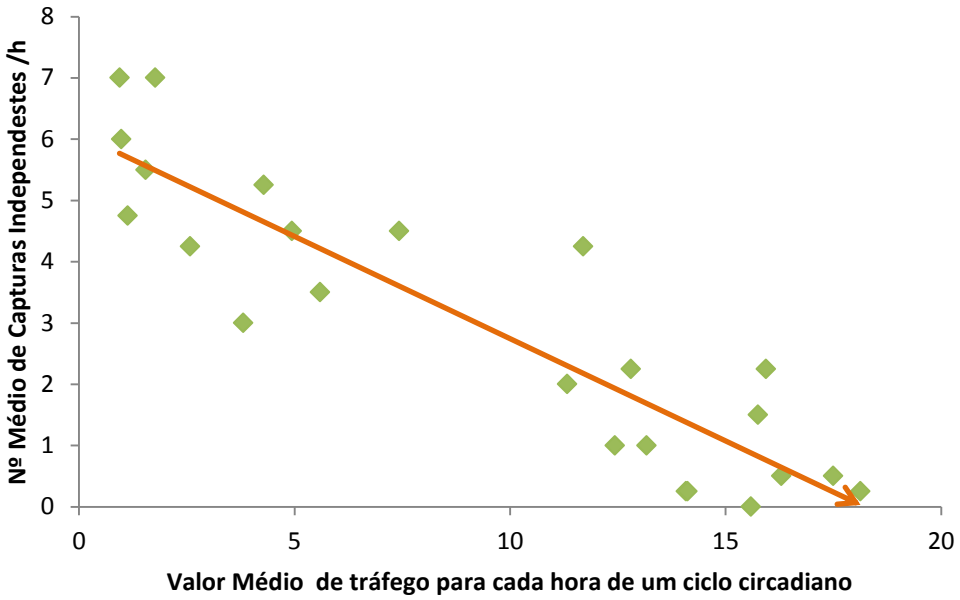


Figura 58 – Número Médio de capturas independentes por hora, face ao valor médio de trafego por cada hora do ciclo circadiano (Dados do Operador, ano de 2015).

Uma vez que a informação da operadora sobre o tráfego nos lotes da SDI permitiu corrigir uma lacuna metodológica do Plano Geral de Monitorização, foi possível apresentar o gráfico da **Figura 58**, onde é visível uma forte correlação negativa entre o número de capturas e o volume de tráfego (R^2=0,81). De facto, o teste de correlação de *Pearson* revelou uma correlação negativa de -0,900 com valor de significância bilateral de 2,09E^{-9}, o que significa que o número de capturas é inversamente proporcional ao volume de tráfego. Esta situação é facilmente observada pelo gráfico da **Figura 58** onde se verifica que, face ao aumento do número médio de tráfego, há uma diminuição do valor de capturas.

Correlação entre a Mortalidade Média Observada e o volume médio de tráfego

Com base nos dados recolhidos de tráfego e a mortalidade observada nas estradas nacionais e IP2 Lote 1, foi efetuado um gráfico de dispersão entre o volume médio de tráfego e o número médio de atropelamentos (*ver* **Figura 59**).

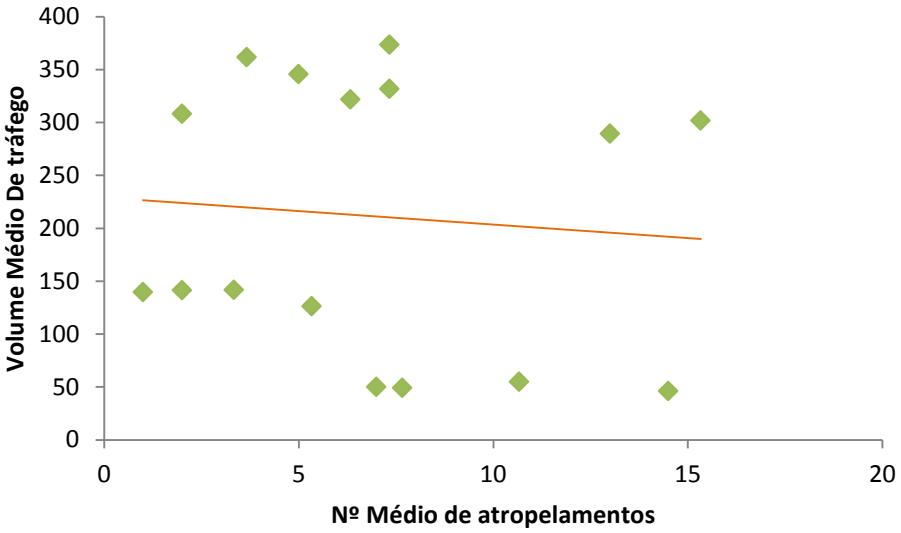


Figura 59 – Número médio de atropelamentos face ao Volume médio de tráfego.

Como é possível verificar pelo gráfico de dispersão, não existe uma regressão linear evidente R^2=0,008. Este facto é confirmado pelo resultado do teste de correlação de *Pearson*, cujo resultado foi de 0,08 com valor de p =0,742, confirmando que não existe uma correlação significativa entre o volume de tráfego e o número de atropelamentos registados. Esta ausência de correlação deverá advir da falta de diferenciação entre o volume médio de tráfego registado ao longo do ano, bem como a cada vez menor diferenciação entre os números de mortalidade registados nas estradas nacionais e no traçado de plena via do Lote 1.

4.3.2 – LOTE 6.2

A listagem de veículos, de cada categoria contabilizados no decurso dos trabalhos de campo encontra-se na **Tabela 49**. É também apresentada a respetiva média obtida em cada um dos troços das estradas nacionais definidos para determinação da intensidade de tráfego, no total das quatro campanhas realizadas.

Tabela 49 – Número médio de veículos das diferentes categorias contabilizados em ambos os sentidos e em cada período de contagem, com base numa amostragem com repetição de *bootstrap* nos 4 troços de estrada selecionados, para as Estradas Nacionais e para o lote 6.2 do IC5.

Troço	Sentido	Horário	Motociclos	Ligeiros			Pesados				Veículos agrícolas	Total			Total por contagem	Total por sentido	Total por troço
			A	B	B1	BE	C	D	D1	CE		Motociclos	Ligeiros	Pesados			
P1 (EN)	EN582-EN314	Manhã	2	16	0	0	4	2	1	0	6	2	16	7	31	58	113
		Tarde	1	16	1	0	1	0	1	0	7	1	17	2	27		
	EN314-EN582	Manhã	0	19	1	0	0	1	0	0	6	0	20	1	27	55	
		Tarde	0	15	1	0	4	1	0	0	7	0	16	5	28		
P1 (IC5)	EN582-EN314	Manhã	1	113	0	0	12	6	0	8	0	1	114	25	140	283	594
		Tarde	1	121	0	1	9	5	0	7	0	1	122	20	143		
	EN314-EN582	Manhã	0	133	0	1	9	9	0	10	0	0	134	28	162	311	
		Tarde	1	123	0	1	9	8	0	8	0	1	124	24	149		
P2 (EN)	EN314-EN630	Manhã	2	16	1	1	6	3	0	0	4	2	18	9	33	62	120
		Tarde	1	13	1	0	6	1	1	0	7	1	14	7	29		
	N630-EN314	Manhã	1	11	1	0	8	3	0	0	5	1	13	10	29	58	
		Tarde	1	14	0	0	4	3	0	0	6	1	15	7	29		
P2 (IC5)	EN314-EN630	Manhã	1	101	0	1	19	6	0	10	0	1	103	34	138	264	540
		Tarde	0	100	0	0	9	4	0	11	0	0	101	25	126		
	EN630-EN314	Manhã	1	103	0	0	9	6	0	10	0	1	103	25	129	276	
		Tarde	1	118	0	1	10	6	0	10	0	1	119	27	147		
P3 (EN)	EN630-EN628	Manhã	2	4	0	0	4	3	0	0	3	2	4	7	16	41	88
		Tarde	1	11	0	0	8	2	0	0	2	1	12	10	25		
	EN628-EN630	Manhã	1	10	0	1	3	3	0	0	5	1	11	6	23	47	
		Tarde	2	13	0	1	1	2	0	0	5	2	14	3	24		

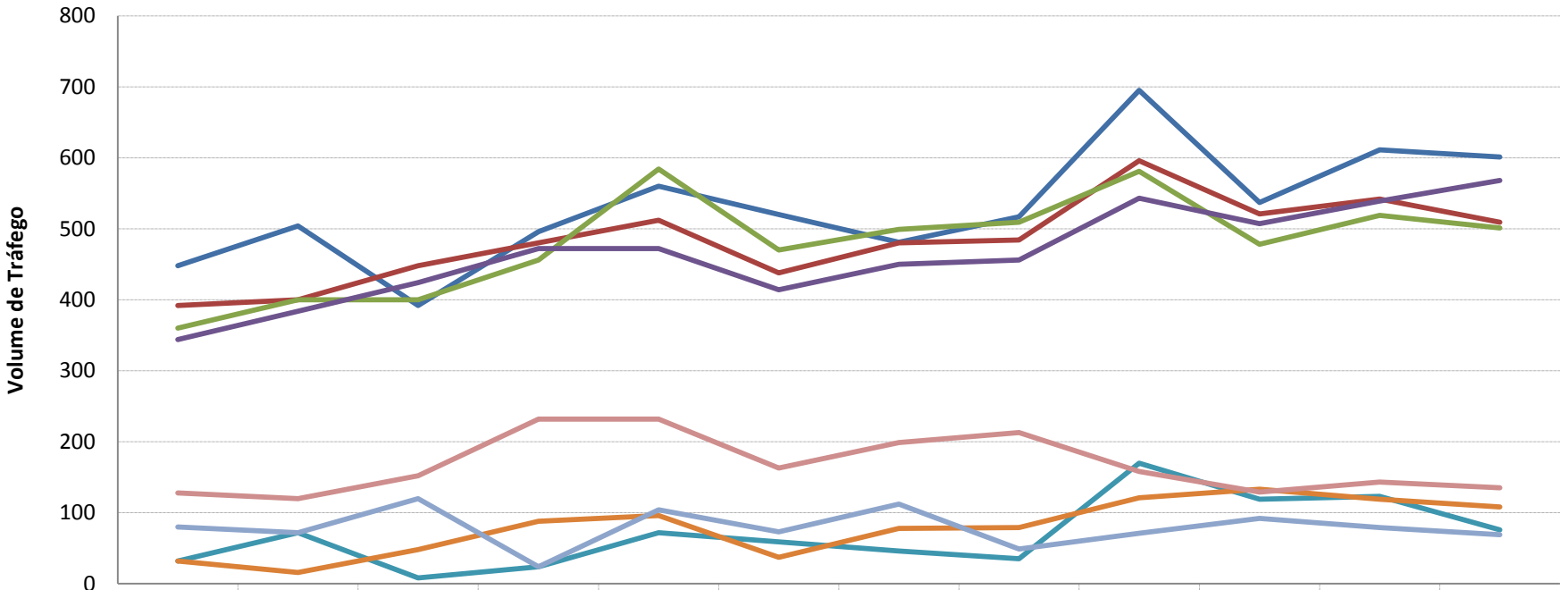
Tabela 49 – Número médio de veículos das diferentes categorias contabilizados em ambos os sentidos e em cada período de contagem, com base numa amostragem com repetição de *bootstrap* nos 4 troços de estrada selecionados, para as Estradas Nacionais e para o lote 6.2 do IC5.

Troço	Sentido	Horário	Motociclos	Ligeiros			Pesados				Veículos agrícolas	Total			Total por contagem	Total por sentido	Total por troço
			A	B	B1	BE	C	D	D1	CE		Motociclos	Ligeiros	Pesados			
P3 (IC5)	EN630-EN628	Manhã	2	102	0	0	4	6	0	9	0	2	103	19	124	240	508
		Tarde	1	97	0	0	6	3	0	8	0	1	97	18	116		
	EN628-EN630	Manhã	0	112	0	1	9	7	0	8	0	0	114	24	138	268	
		Tarde	1	113	0	0	4	6	0	6	0	1	113	16	130		
P4 (EN)	EN314-1-Areias	Manhã	4	15	2	1	5	2	0	0	5	4	18	7	34	72	152
		Tarde	2	22	0	1	8	1	0	0	4	2	23	9	38		
	Areias-EN341-1	Manhã	0	20	0	1	8	3	0	0	6	0	22	10	38	80	
		Tarde	1	27	0	1	6	2	0	0	5	1	28	8	42		
P4 (IC5)	EN314-1-Areias	Manhã	0	110	0	1	9	6	0	7	0	0	112	22	134	254	528
		Tarde	1	93	0	1	11	5	0	10	0	1	94	25	120		
	Areias-EN341-1	Manhã	0	112	0	0	11	9	0	5	0	0	112	26	138	274	
		Tarde	1	112	0	0	8	6	0	9	0	1	112	23	136		
Total por categorias			33	2005	8	15	224	130	3	136	83	33	2038	489	**2643**		

Os dados recolhidos permitem verificar que existe uma grande disparidade entre os valores obtidos para as contagens no Lote 6.2 do IC5 relativamente às contagens efetuadas nas estradas nacionais. Como é possível observar pela **Tabela 49**, os valores médios de tráfego nas estradas nacionais são claramente inferiores. Através do teste *one way* ANOVA, aplicado aos valores recolhidos em todas as campanhas de amostragem efetuadas durante os três ciclos de monitorização, foi possível demonstrar que estas diferenças são, de facto, significativas ($p=1,013E^{-67}$).

Foi também elaborado uma *one way* ANOVA para verificar as possíveis diferenças entre os pontos de amostragem, quer no IC5 Lote 6.2 quer nos pontos localizados nas estradas nacionais. De acordo com o teste estatístico as diferenças observadas no caso dos pontos de amostragem no Lote 6.2 são estatisticamente significativas (p=0,037), sendo que as comparações de *Bonferroni* revelaram que a diferença se faz entre o ponto P1 e o ponto P4 (p=0,03). No caso das estradas nacionais o panorama é idêntico ($p=1,15E^{-8}$), sendo que também neste caso a diferença se faz entre o P1 e o P4 ($p=4,26E^{-7}$).

Na **Figura 60** estão representados os valores totais por pontos por campanha de amostragem desde o início das monitorizações. Face aos resultados apresentados rapidamente se verifica que existem diferenças abissais, comprovadas como estatisticamente significativas, entre o IC5 e as Estradas Nacionais adjacentes. Na **Figura 60** é possível observar que no último ano de trabalhos se verificou um ligeiro aumento nos números de trafego, contudo este aumento não é estatisticamente significativo, como comprova o resultado do teste *one way* ANOVA, que revelou não existirem diferenças relevantes entre ciclos de amostragem (p=0,318). Relativamente às diferenças registadas entre estações do ano, de acordo com o teste *one way* ANOVA, as diferenças nos valores não são estatisticamente significativas (p= 0,775).



	Verão 2012	Outono 2012	Inverno 2013	Primavera 2013	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
IC5 P1	448	504	392	496	560	520	481	517	695	537	611	601
IC5 P2	392	400	448	480	512	438	480	484	596	521	542	509
IC5 P3	360	400	400	456	584	470	499	509	581	478	519	501
IC5 P4	344	384	424	472	472	414	450	456	543	507	539	568
EN P1	32	72	8	24	72	59	46	35	170	119	123	76
EN P2	32	16	48	88	96	37	78	79	121	133	119	108
EN P3	80	72	120	24	104	73	112	49	71	92	79	69
EN P4	128	120	152	232	232	163	199	213	158	129	143	135

Figura 60 – Valores das contagens de tráfego por ponto, desde o início dos trabalhos de monitorização.

Na **Figura 61** estão representados graficamente os valores médios recolhidos ao longo dos três ciclos de monitorização, para cada ponto de amostragem, e embora se verifiquem flutuações ao longo do ano, tal como também é visível no gráfico anterior, estas não têm significado estatístico.

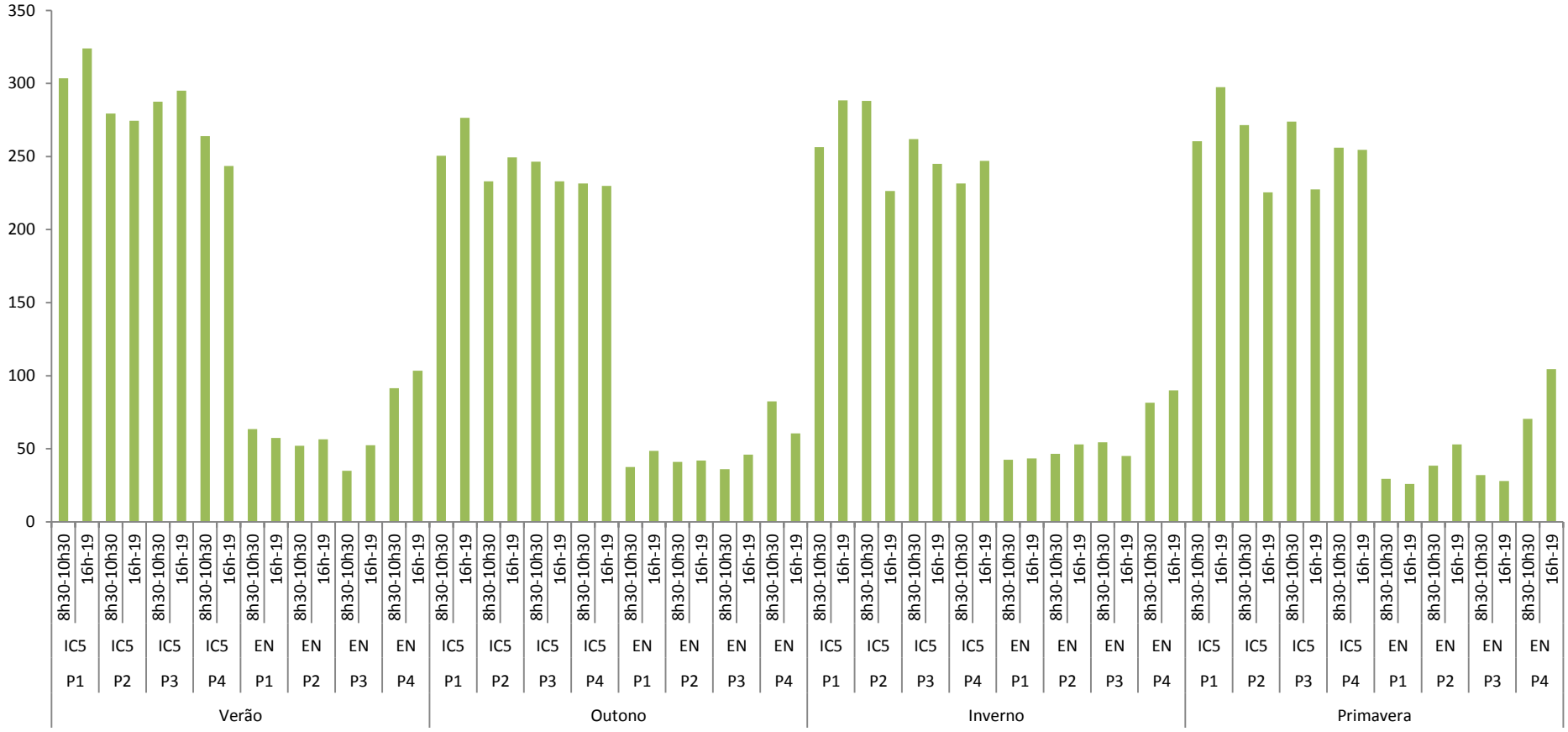


Figura 61 – Número Médio de veículos registados em cada troço, ao longo dos 3 ciclos de monitorização, nas estradas nacionais e no IC5, em cada campanha de monitorização.

Relativamente aos valores de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), usou-se os dados fornecidos pelo Operador, que contemplam contagens de tráfego por períodos mais alargados, além dos períodos de maior movimento, indicando um valor de TMDA de 2076 para o Nó com a EN212 – Nó de Carlão, 1725 para o Nó de Carlão - Nó de Pinhal do Norte e um valor de 1606 para o Nó de Pinhal do Norte – Nó de Ansiães. Na **Figura 62** apresentam-se os valores médios diários de tráfego automóvel no IP2.



	Janeiro	Fevereiro	Março	Junho	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Nó com a EN212 - Nó de Carlão	1834	2030	2183	2211	2049	1763	2177	2365
Nó de Carlão - Nó de Pinhal Norte	1635	1803	1966	1969	1501	1038	1847	2046
Nó Pinhal Norte - Nó de Ansiães	1415	1526	1728	1706	1695	1337	1652	1794

Figura 62 – Valor médio diário de tráfego automóvel no Lote 6.2, por mês (Dados do Operador, ano de 2015).

Correlação entre o volume de Tráfego e Número médio de Capturas Independentes

No capítulo dos resultados dos dados recolhidos com recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica são apresentados os números de capturas independentes efetuadas ao longo de um período de 24 horas. Uma vez que os dados fornecidos pela operadora estão catalogados por cada hora do ciclo circadiano, foi possível efetuar a comparação entre o número de Capturas e o volume de tráfego por hora.

No gráfico da **Figura 63** está representado o número médio de capturas independentes, face ao volume de tráfego médio registado em cada período de uma hora.

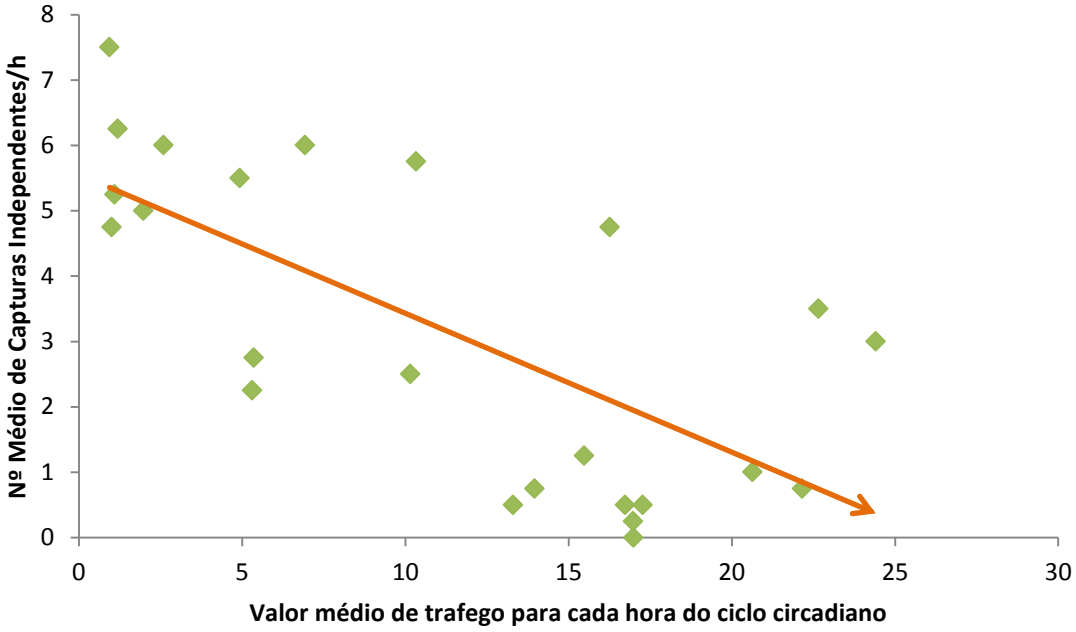


Figura 63 – Número Médio de capturas independentes por hora, face ao valor médio de trafego por cada hora do ciclo circadiano (Dados do Operador, ano de 2015).

Uma vez que a informação da operadora sobre o tráfego nos lotes da SDI permitiu corrigir uma lacuna metodológica do Plano Geral de Monitorização, foi possível apresentar o gráfico da **Figura 63**, onde é visível uma correlação negativa entre o número de capturas e o volume de tráfego (R^2=0.48). De facto, o teste de correlação de *Pearson* revelou uma correlação negativa de -0.695 com valor de significância bilateral de 0,00016, o que significa que o número de capturas é inversamente proporcional ao volume de tráfego. Esta situação é facilmente observada pelo gráfico da **Figura 63**, onde se verifica que face ao aumento do número médio de tráfego há uma diminuição do valor de capturas. Contudo, este valor não é tão elevado como no caso do lote 1, aliás considerando um limiar de correlação acima de 0,75 pode-se afirmar que, neste caso, a correlação, embora significativa, não é relevante. Este aspeto pode ser indicativo da necessidade de continuação dos trabalhos.

Correlação entre a Mortalidade Média Observada e o volume médio de tráfego

Com base nos dados recolhidos de tráfego e a mortalidade observada nas estradas nacionais e IP2 Lote 6.2, foi efetuado um gráfico de dispersão entre o volume médio de tráfego e o número médio de atropelamentos (*ver* **Figura 64**).

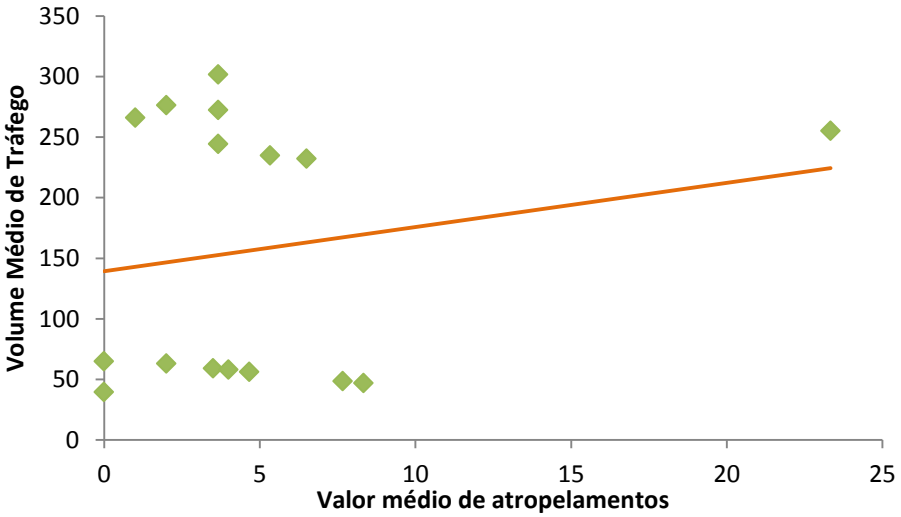


Figura 64 – Número médio de atropelamentos face ao Volume médio de tráfego.

Como é possível verificar pelo gráfico de dispersão, não existe uma regressão linear evidente (R^2=0,03). Este facto é confirmado pelo resultado do teste de correlação de *Pearson* cujo resultado foi de 0,185 com valor de p=0,492, confirmando que não existe uma correlação significativa entre o volume de tráfego e o número de atropelamentos registados. Esta ausência de correlação deverá advir da falta de diferenciação entre o volume médio de tráfego registado ao longo do ano bem como a cada vez menor diferenciação entre os números de mortalidade registados nas estradas nacionais e no traçado de plena via do Lote 6.2.

4.3.3 – LOTE 8

A listagem de veículos de cada categoria contabilizados no decurso dos trabalhos de campo encontra-se na **Tabela 50**. É também apresentada a respetiva média obtida em cada um dos troços das estradas nacionais definidos para determinação da intensidade de tráfego, no total das quatro campanhas realizadas.

Tabela 50 – Número médio de veículos, por categoria, contabilizados em ambos os sentidos e em cada período de contagem, com base numa amostragem com repetição de *bootstrap* nos 2 troços de estrada selecionados, para as Estradas Nacionais e para o IC5. Para o cálculo dos valores médios foram usadas as contagens desde o início dos trabalhos de monitorização.

Troço	Sentido	Horário	Motociclos		Ligeiros		Pesados				Veículos agrícolas	Total			Total por contagem	Total por sentido	Total por troço
			A	A1	B	B1	C	D	D1	CE		Motociclos	Ligeiros	Pesados			
Nozelos – Alfândega da Fé (IC5)	Noz – Alf	8h30 – 10h30	1	0	102	0	10	5	0	3	0	1	102	18	121	226	445
		17h30 – 19h30	2	0	89	0	5	4	0	5	0	2	89	14	105		
	Alf – Noz	8h30 – 10h30	2	0	88	0	8	3	0	6	0	2	88	17	107	219	
		17h30 – 19h30	2	0	96	0	6	4	0	4	0	2	96	14	112		
Nozelos – Alfândega da Fé (EN)	Noz – Alf	8h30 – 10h30	4	0	21	0	9	5	0	3	6	4	21	17	48	94	174
		17h30 – 19h30	2	0	28	0	5	4	0	4	3	2	28	13	46		
	Alf – Noz	8h30 – 10h30	3	0	27	0	4	4	0	1	4	3	27	9	43	80	
		17h30 – 19h30	3	0	19	0	7	4	0	2	2	3	19	13	37		
EN 315 – entre a EN 215 e Sardão	Sen – Sar	8h30 – 10h30	2	0	104	0	8	5	0	4	0	2	104	17	123	252	499
		17h30 – 19h30	1	0	113	0	6	4	0	5	0	1	113	15	129		
	Sar – Sen	8h30 – 10h30	1	0	118	0	7	3	0	3	0	1	118	13	132	247	
		17h30 – 19h30	1	0	97	0	11	4	0	2	0	1	97	17	115		
EN 315 – entre a EN 215 e Sardão	Sen – Sar	8h30 – 10h30	1	0	30	0	4	5	0	1	7	1	30	10	48	90	182
		17h30 – 19h30	2	0	25	0	6	4	0	1	4	2	25	11	42		
	Sar – Sen	8h30 – 10h30	4	0	27	1	5	4	0	0	5	4	28	9	46	92	
		17h30 – 19h30	3	0	29	0	8	4	0	0	2	3	29	12	46		
ST2 (IC5)	Sar – Mei	8h30 – 10h30	2	0	99	0	11	5	0	4	0	2	99	20	121	244	459
		17h30 – 19h30	2	0	102	0	11	4	0	4	0	2	102	19	123		
	Mei – Sar	8h30 – 10h30	1	0	85	0	6	3	0	6	0	1	85	15	101	215	
		17h30 – 19h30	1	0	95	0	8	4	0	6	0	1	95	18	114		

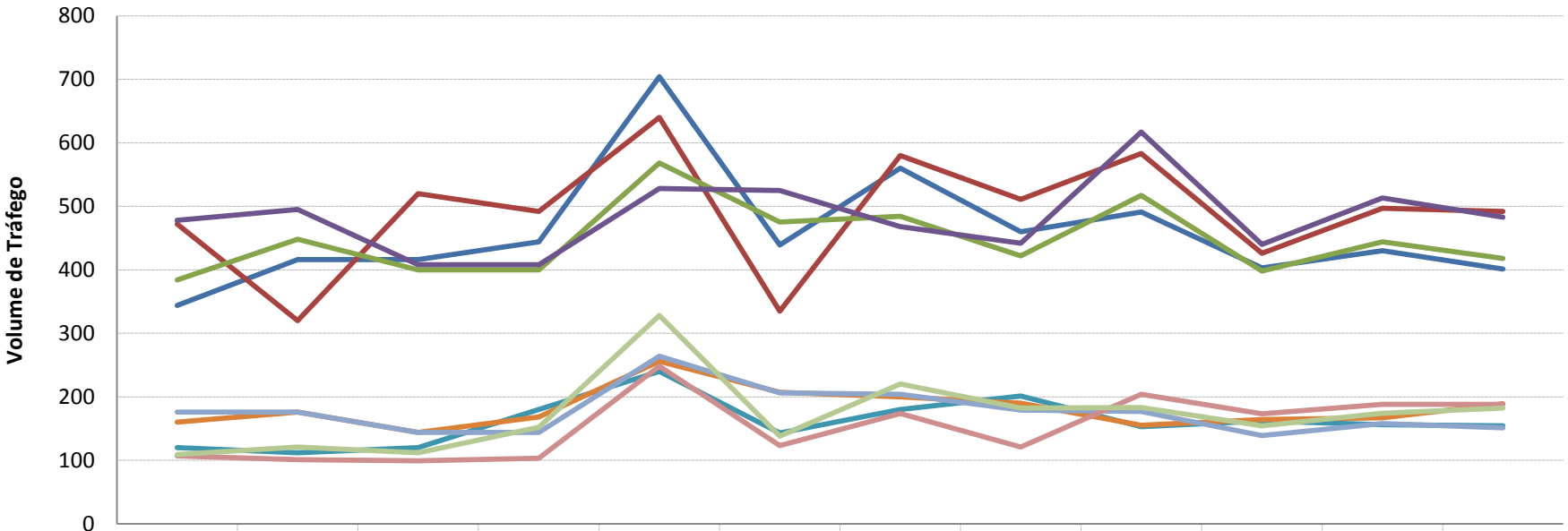
Tabela 50 – Número médio de veículos, por categoria, contabilizados em ambos os sentidos e em cada período de contagem, com base numa amostragem com repetição de *bootstrap* nos 2 troços de estrada selecionados, para as Estradas Nacionais e para o IC5. Para o cálculo dos valores médios foram usadas as contagens desde o início dos trabalhos de monitorização.

Troço	Sentido	Horário	Motociclos		Ligeiros		Pesados				Veículos agrícolas	Total			Total por contagem	Total por sentido	Total por troço
			A	A1	B	B1	C	D	D1	CE		Motociclos	Ligeiros	Pesados			
ST2 (EN)	Sar – Mei	8h30 – 10h30	3	0	20	0	8	5	0	1	6	3	20	14	43	86	170
		17h30 – 19h30	1	0	31	0	4	4	0	2	1	1	31	10	43		
	Mei – Sar	8h30 – 10h30	3	0	27	0	2	4	0	3	1	3	27	9	40	84	
		17h30 – 19h30	4	0	29	0	5	4	0	0	2	4	29	9	44		
Entroncamento EN 315 – Mogadouro (IC5)	Cas – Mog	8h30 – 10h30	1	0	108	0	6	4	0	8	1	1	108	18	128	262	516
		17h30 – 19h30	1	0	116	0	7	5	0	5	0	1	116	17	134		
	Mog – Cas	8h30 – 10h30	1	0	111	0	8	2	0	3	0	1	111	13	125	254	
		17h30 – 19h30	2	0	118	0	4	2	0	3	0	2	118	9	129		
Entroncamento EN 315 – Mogadouro (EN)	Cas – Mog	8h30 – 10h30	5	0	26	0	4	4	0	1	0	5	26	9	40	91	194
		17h30 – 19h30	2	0	29	2	9	4	0	1	4	2	31	14	51		
	Mog – Cas	8h30 – 10h30	1	0	35	0	11	4	0	0	7	1	35	15	58	103	
		17h30 – 19h30	1	0	23	0	13	3	0	2	3	1	23	18	45		
Alfândega da Fé – Bornes (EN)	Alf – Bor	8h30 – 10h30	2	0	24	1	10	4	0	3	2	2	25	17	46	97	185
		17h30 – 19h30	1	0	36	0	6	4	0	1	3	1	36	11	51		
	Bor – Alf	8h30 – 10h30	2	0	32	0	5	4	0	3	2	2	32	12	48	88	
		17h30 – 19h30	1	0	24	0	7	5	0	2	1	1	24	14	40		
Total por categorias			71	0	2183	4	254	144	0	102	66	71	2187	500	2824		

Os dados recolhidos permitem verificar que existe uma grande disparidade entre os valores obtidos para as contagens no Lote 8 do IC5 relativamente às contagens efetuadas nas estradas nacionais. Como é possível observar pela **Tabela 50**, os valores médios de tráfego nas estradas nacionais são claramente inferiores. Através do teste de *one way* ANOVA, aplicado aos valores recolhidos em todas as campanhas de amostragem efetuadas durante os três ciclos de monitorização, foi possível demonstrar que estas diferenças são, de facto, significativas ($p=1,05E^{-52}$).

Foi também elaborado uma *one way* ANOVA para verificar as possíveis diferenças entre os pontos de amostragem, quer no IC5 Lote 8 quer nos pontos localizados nas estradas nacionais. De acordo com o teste estatístico, as diferenças observadas no caso dos pontos de amostragem do Lote 8 não são estatisticamente significativas (p=0,310), sendo que o mesmo ocorre no caso das diferenças entre pontos de amostragens nas estradas nacionais (p=869).

Na **Figura 65** estão representados os valores totais, por ponto e por campanha de amostragem, desde o início das monitorizações. Face aos resultados apresentados rapidamente se verifica que existem diferenças abissais, comprovadas como estatisticamente significativas, entre o IC5 e as Estradas Nacionais adjacentes. Na **Figura 65** é possível observar que durante as várias campanhas de monitorização os valores obtidos foram relativamente constantes, facto corroborado pelo resultado do teste *one way* ANOVA, que revelou que não existem diferenças relevantes entre ciclos de amostragem (p=0,098). Contudo, relativamente às diferenças registadas entre estações do ano, de acordo com o teste *one way* ANOVA, as diferenças nos valores são estatisticamente significativas com p=0,030, sendo que as diferenças de monta são entre as estações de outono e verão com p=0,032.



	Verão 2012	Outono 2012	Inverno 2013	Primavera 2013	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inveno 2015	Primavera 2015
IC5 P1	344	416	416	444	704	439	560	460	491	403	430	401
IC5 P2	472	320	520	492	640	335	580	511	583	426	497	492
IC5 P3	384	448	400	400	568	475	484	422	517	398	444	418
IC5 P4	478	495	408	408	528	525	468	442	617	440	513	483
EN P1	120	112	120	180	240	143	180	201	153	162	156	154
EN P2	160	176	144	168	256	207	200	190	155	164	167	189
EN P3	176	176	144	144	264	206	204	179	177	139	158	151
EN P4	107	101	99	103	248	123	174	121	204	173	188	188
EN P5	109	121	112	152	328	138	220	182	183	154	174	182

Figura 65 – Valores das contagens de tráfego por ponto, desde o início dos trabalhos de monitorização. P1- referente ao ponto Nozelos-Alfandega da Fé; P2 - EN 315 – entre a EN 215 e Sardão; P3 - ST2 (IC5); P4 - Entroncamento EN 315 – Mogadouro (IC5); P5 - Alfândega da Fé – Bornes (EN)

Na **Figura 66** estão representados graficamente os valores médios recolhidos ao longo dos 3 ciclos de monitorização, para cada ponto de amostragem e embora se verifiquem flutuações ao longo do ano, tal como também é visível no gráfico anterior, estas não têm significado estatístico.

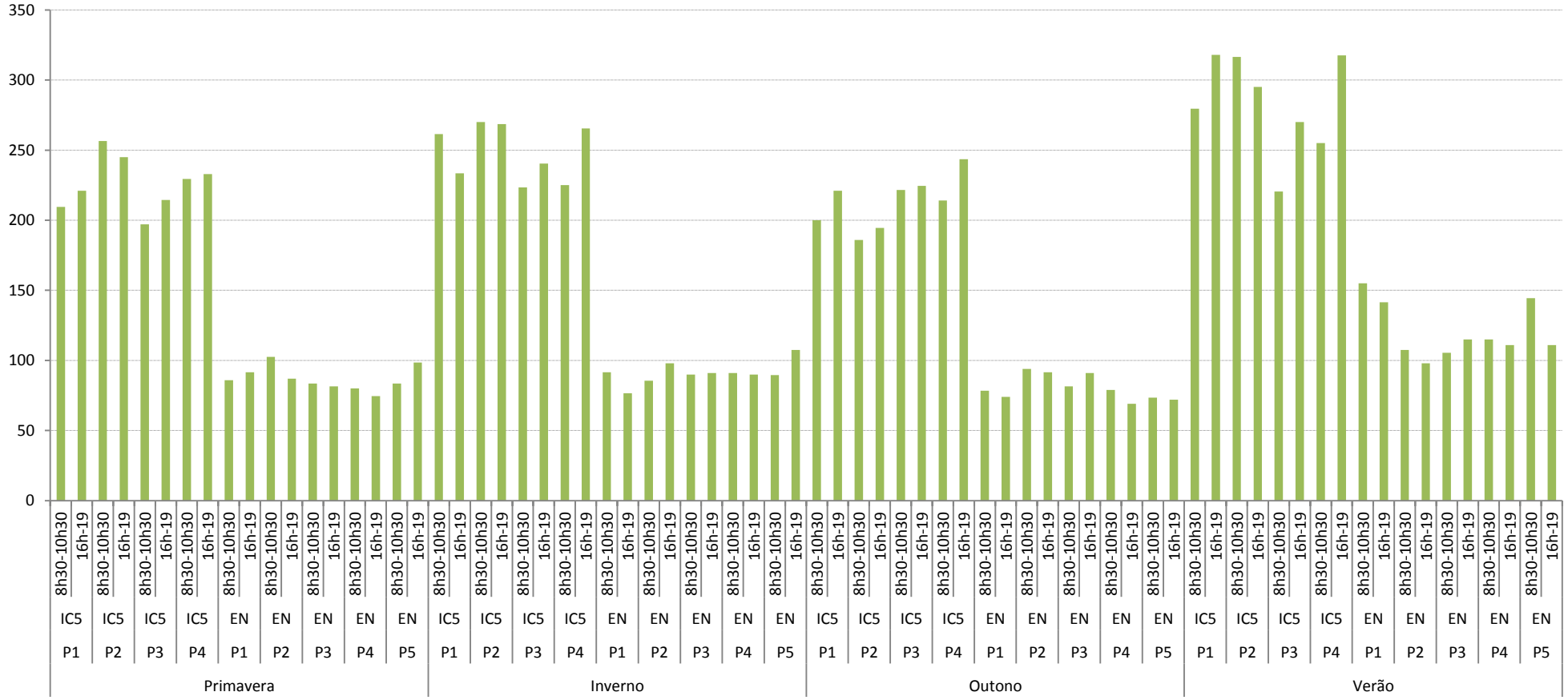
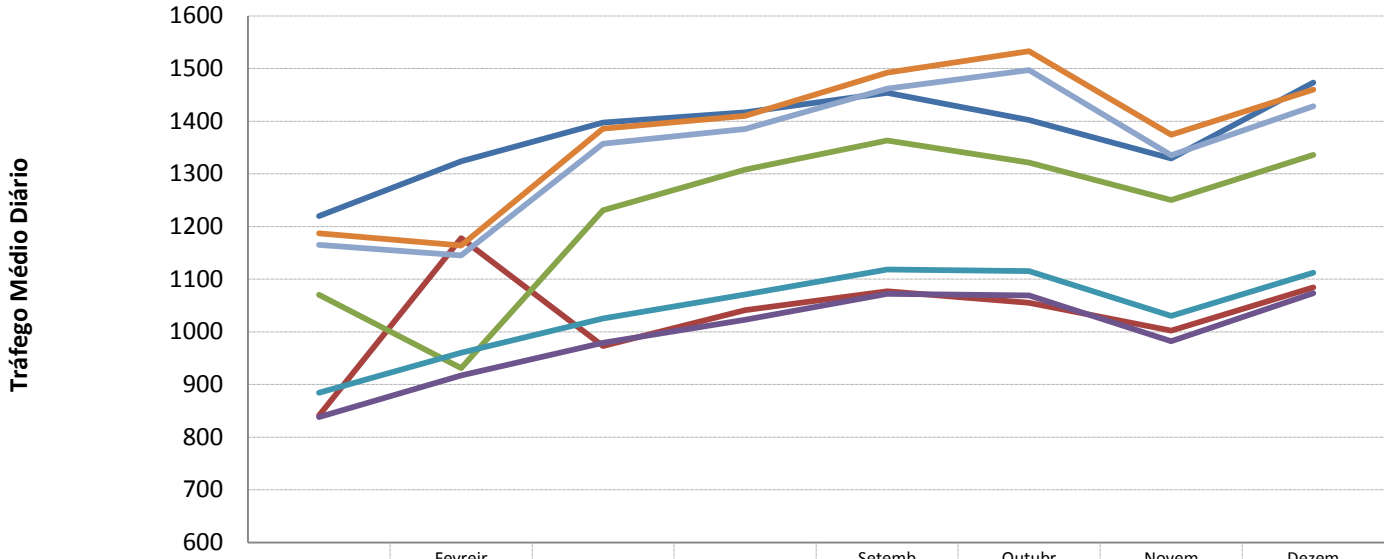


Figura 66 – Número Médio de veículos registados em cada troço, ao longo dos 3 ciclos de monitorização, nas estradas nacionais e no IC5, em cada campanha de monitorização. P1- referente ao ponto Nozelos-Alfandega da Fé; P2 - EN 315 – entre a EN 215 e Sardão; P3 - ST2 (IC5); P4 - Entroncamento EN 315 – Mogadouro (IC5); P5 - Alfândega da Fé – Bornes (EN)

Relativamente aos valores de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), usou-se os dados fornecidos pelo Operador, que contemplam contagens de tráfego por períodos mais alargados, além dos períodos de maior movimento, indicando um valor de TMDA de 1377 para o Nó IP2/IC5 (Nozelos) - Nó de Alfandega da Fé, 1031 para o Nó de Alfandega da Fé Poente - Nó de Alf. Fé Nascente, 1226 no Nó de Alf. Fé Nascente - Nó de Sardão, 994 Nó de Meirinhos, 1039 Nó de Meirinhos - Nó de Castelo Branco, 1375 no Nó de Castelo Branco - Nó de Vale do Porto e 1346 no Nó de Vale do Porco - Nó de Mogadouro Poente. Na **Figura 67** apresentam-se os valores médios diários de tráfego automóvel no IP2.



	Janeiro	Fevereiro	Março	Junho	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Nó IP2/IC5 (Nozelos) - Nó de Alfândega da Fé Poente	1220	1324	1397	1417	1454	1402	1329	1473
Nó de Alfândega da Fé Poente - Nó de Alf. Fé Nascente (Nó de Cerejais)	841	1178	973	1041	1077	1055	1002	1084
Nó de Alf. Fé Nascente (Nó de Cerejais) - Nó de Sardão	1070	931	1231	1308	1363	1321	1250	1336
Intersecção 1 - Nó de Meirinhos	838	917	979	1023	1072	1069	982	1073
Nó de Meirinhos - Nó de Castelo Branco	884	960	1025	1071	1118	1115	1030	1112
Nó de Castelo Branco - Nó de Vale do Porco	1187	1164	1386	1410	1492	1533	1374	1460
Nó de Vale do Porco - Nó de Mogadouro Poente	1165	1145	1357	1385	1462	1497	1335	1428

Figura 67 – Valor médio diário de tráfego automóvel no Lote 8, por mês (Dados do Operador, ano de 2015).

Correlação entre o volume de Tráfego e Número médio de Capturas Independentes

No capítulo dos resultados dos dados recolhidos com recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica, são apresentados os números de capturas independentes efetuadas ao longo de um período de 24 horas. Uma vez que os dados fornecidos pela operadora estão catalogados por cada hora do ciclo circadiano, foi possível efetuar a comparação entre o número de capturas e o volume de tráfego por hora. No gráfico da **Figura 68** está representado o número médio de capturas independentes face ao volume de tráfego médio registado em cada período de uma hora.

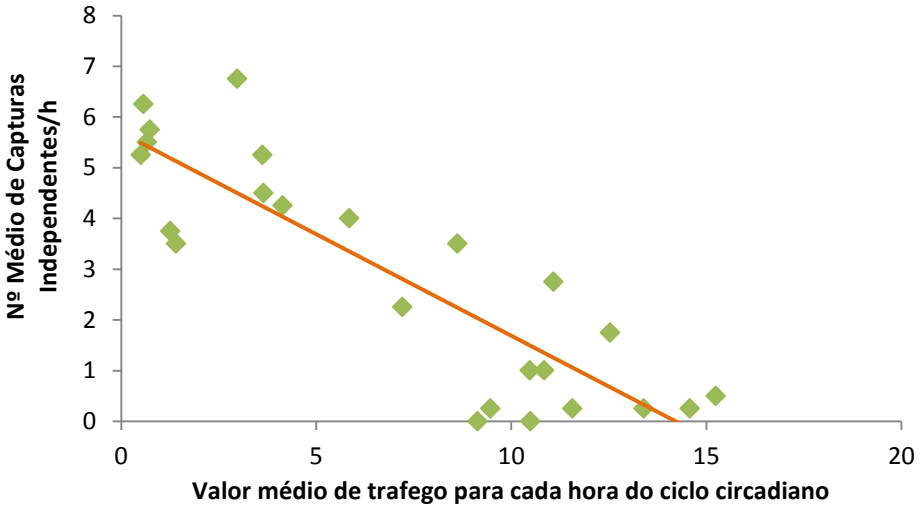


Figura 68 – Número Médio de capturas independestes por hora, face ao valor médio de tráfego por cada hora do ciclo circadiano (Dados do Operador, ano de 2015).

Uma vez que a informação da operadora sobre o tráfego nos lotes da SDI permitiu corrigir uma lacuna metodológica do Plano Geral de Monitorização, foi possível apresentar o gráfico da **Figura 68**, onde é visível uma forte correlação negativa entre o número de capturas e o volume de tráfego (R^2=0,76). De facto, o teste de correlação de *Pearson* revelou uma correlação negativa de -0,871 com valor de significância bilateral de 2,96E^{-8}, o que significa que o número de capturas é inversamente proporcional ao volume de tráfego. Esta situação é facilmente observada pelo gráfico da **Figura 68** onde se observa que face ao aumento do valor médio de tráfego há uma diminuição do número de capturas.

Correlação entre a Mortalidade Média Observada e o volume médio de tráfego

Com base nos dados recolhidos de tráfego e a mortalidade observada nas estradas nacionais e IC5 Lote 8, foi efetuado um gráfico de dispersão entre o volume médio de trafego e o número médio de atropelamentos (*ver* **Figura 69**).

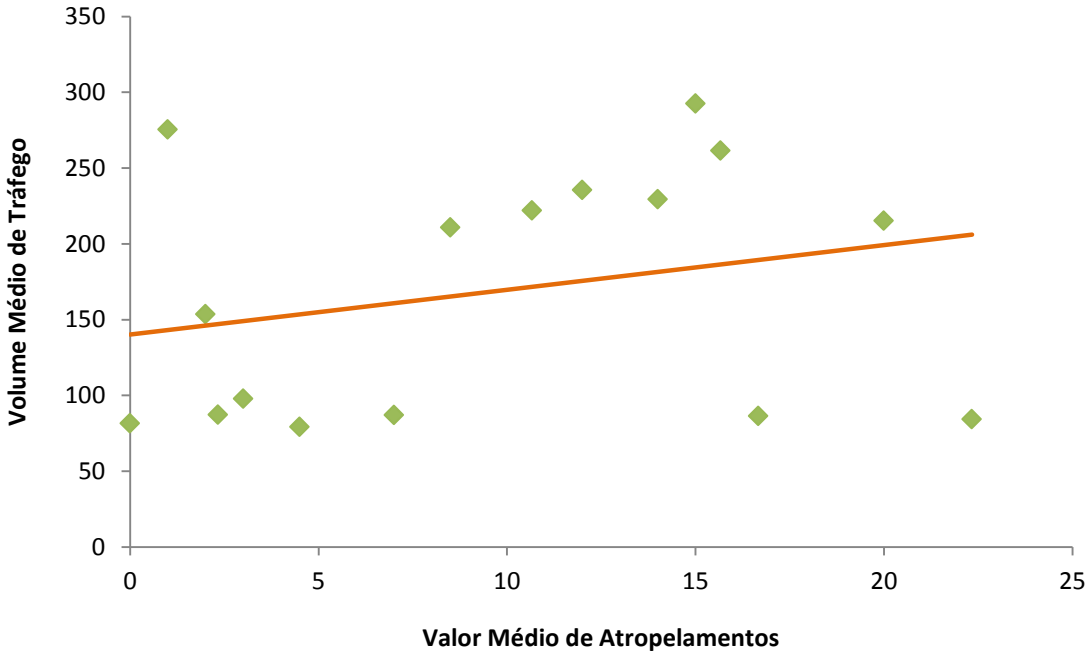


Figura 69 – Número médio de atropelamentos face ao Volume médio de tráfego.

Como é possível verificar pelo gráfico de dispersão, não existe uma regressão linear evidente (R^2=0,07). Este facto é confirmado pelo resultado do teste de correlação de *Pearson* cujo resultado foi de 0,260 com valor de p=0,330, não existe uma correlação estatística significativa entre o volume de tráfego e o número de atropelamentos registados. Esta ausência de correlação deverá advir da falta de diferenciação entre o volume médio de tráfego registado ao longo do ano, bem como a cada vez menor diferenciação entre os números de mortalidade registados nas estradas nacionais e no traçado de plena via do Lote 8. O facto de ainda não ser possível discernir uma correlação salienta a necessidade de continuidade dos trabalhos.

4.4 – PERMEABILIDADE DA VIA

No presente capítulo são apresentados os dados relativos à utilização das várias passagens inferiores, superiores e viadutos pela fauna. Os dados apresentados foram obtidos através da aplicação da metodologia de pó-de-pedra à entrada das passagens para registo de pegadas e/ou rastos. Foram igualmente prospetados outros indícios de presença da fauna ao longo das passagens, e embora não sendo o método selecionado, em situações excecionais onde por condições especiais da passagem, não foi possível implementar a metodologia de estações de pó-de-pedra, foram implementadas câmaras fotográficas de disparo automático.

No lote 6.1 da SDI, para além da monitorização das passagens com recurso a tapetes de pó-de-pedra, estava estipulado a implementação de duas câmaras fotográficas de disparo automático. No entanto, dado que este troço da SDI está localizado na envolvente de tecido urbano descontínuo, a presença humana fez-se sentir no vandalismo e roubo das máquinas sucessivamente implementadas. Uma vez que nas entradas e saídas das passagens agrícolas não existia coberto vegetal suficiente para camuflar e esconder de olhares alheios os equipamentos, neste lote não foi possível obter resultados através do uso desta metodologia.

4.4.1 – LOTE 1

O presente relatório refere-se ao terceiro ciclo de monitorização, iniciado durante a estação de outono de 2014 e findado no verão de 2015, durante esse período de estudo foram monitorizadas um total de 16 passagens, abrangendo todas as tipologias distribuídas ao longo de toda a extensão do traçado do Lote 1 (*ver* **Anexo - Cartografia**). Durante o 3º ciclo foram recolhidos dados relativos a 16 grupo distintos, referentes a duas classes taxonómicas diferentes, Mammalia e Reptilia. Destas, foi possível discriminar 8 famílias taxonómicas, tendo sido possível identificar até ao restritivo específico 13 *taxa.* Globalmente houve um acréscimo do número de grupos registados face ao ano anterior, contudo durante o 3º ciclo de monitorização não se registaram passagens de corço e toirão. Numa perspetiva global, tendo em atenção o 2º ciclo de monitorização, no Lote 1 da SDI foi registado a passagem de 18 grupos diferentes (*ver* **Tabela 51**).

Tabela 51 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, Lote 1 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º Ciclo	3º Ciclo
Micromamíferos não identificados			---	---	✓	✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		Microtus	*Microtus* sp.	---		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓
	Felidae	Gato	*Felis* sp.	---	✓	✓
		Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓	
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC		✓
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC		✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓	✓
Artiodactyla	Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	✓	
	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

Do total de espécies identificadas, duas apresentam um estatuto de conservação menos favorável, o toirão (*Mustela putorius*) classificado com o estatuto "DD" (Informação Insuficiente), e o Coelho-bravo com estatuto "NT" (Quase ameaçado), muito devido às epizootias (Mixomatose e Doença Hemorrágica Viral, por exemplo) que afetam as populações desta espécie. Embora com estatuto não preocupante LC, (Pouco Preocupante), o corço, registado durante o 2º ciclo de monitorização, é também uma espécie de relativa importância, pois é uma espécie presa chave para o lobo-ibérico.

Considerando os agrupamentos registados, vemos na **Tabela 51** um grupo designado "*Felis* sp.*"* que se refere a determinados indícios morfologicamente classificados como pertencendo a gato-bravo (*Felis silvestris*). No entanto, devido à possibilidade de erro com os indícios da espécie doméstica (Oliveira, 2009) foram classificados como *Felis* sp.. O mesmo aconteceu com

as espécies do género *Microtus*, pois devido à grande sobreposição de morfometrias nas suas pegadas não foi possível identificar a espécie concreta.

No caso dos micromamíferos, quando não foi possível identificar sequer a ordem taxonómica das impressões deixadas nas estações de amostragem, estas foram agrupadas num só grupo, designado genericamente como Micromamíferos, à semelhança do critério aplicado nos trabalhos de Ascensão & Mira, (2007) e Ascensão & Mira (2006). Para analise dos resultados apenas se considerou o grupo dos micromamíferos tal como nos trabalhos de Ascensão & Mira, (2007) e Ascensão & Mira (2006).

Da **Tabela 52** à **Tabela 58** são apresentados os resultados deste estudo, para cada estação amostrada, sobre a forma de índice de utilização das passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006).

Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 52 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2013, no Lote 1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PS1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
PS2	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
PH1	0,00	0,50	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
PA1	0,00	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
PH2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA2	0,00	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00
PH3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
PS3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS4	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH5	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
PI1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO2	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
PA3	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS5	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Como é possível observar, o cão foi a espécie com maior número de atravessamentos durante a campanha de Outono de 2013.

Tabela 53 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno, no Lote 1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PS1	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
PS2	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
PH1	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA1	0,00	0,75	0,00	0,00	0,25	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,00	0,00
PH2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA2	0,00	0,75	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00
PH3	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO1	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00
PS3	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS4	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH5	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO2	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	1,00	0,00
PA3	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO3	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS5	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50

À semelhança do ocorrido para a campanha de Outono, também na campanha de Inverno se mantém o mesmo padrão em relação aos valores mais elevados de IU.

Verifica-se também que dos grupos silvestre, a raposa e os micromamíferos foram os mais frequentes.

Tabela 54 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera, no Lote 1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PS1	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PS2	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PH1	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA1	0,00	0,75	0,00	0,00	0,25	0,75	0,25	0,00	0,00	0,75	0,50	0,25	0,00	0,00
PH2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
PA2	0,00	0,75	0,00	0,00	0,50	0,75	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00
PH3	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO1	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00
PS3	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS4	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH5	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00
PI1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO2	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00
PA3	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO3	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
PS5	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

Durante a campanha de Primavera verificou-se uma diminuição no grupo do “gato doméstico”.

Um aspeto importante a destacar nas três tabelas é a constância da presença de determinadas espécies nas mesmas passagens, demonstrando um uso continuado e regular por parte das espécies, tais como a raposa ou o grupo dos micromamíferos.

Tabela 55 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão de 2014, 1ª campanha do 3º ciclo, no Lote 1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Lontra	Micro mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PS1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25
PS2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00
PA1	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA2	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50
VIADUTO1	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25
PS3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PI1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO2	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25
PA3	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO3	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PS5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50

Durante o 3º ciclo foi registada a passagem de répteis nas estações de amostragem. Apesar de ter sido identificado em alguns casos a espécie de micromamífero, por uma questão de harmonização dos dados todas as espécies de micromamíferos foram agrupadas neste mesmo grupo.

Tabela 56 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2014, 2ª campanha do 3º ciclo, no Lote 1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Lontra	Micro mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PS1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PS2	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
PH1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA1	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00
PH2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA2	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH3	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO1	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PS3	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI1	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PA3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO3	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PS5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00

Tabela 57 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2015, 3ª campanha do 3º ciclo, no Lote 1 da SDI.

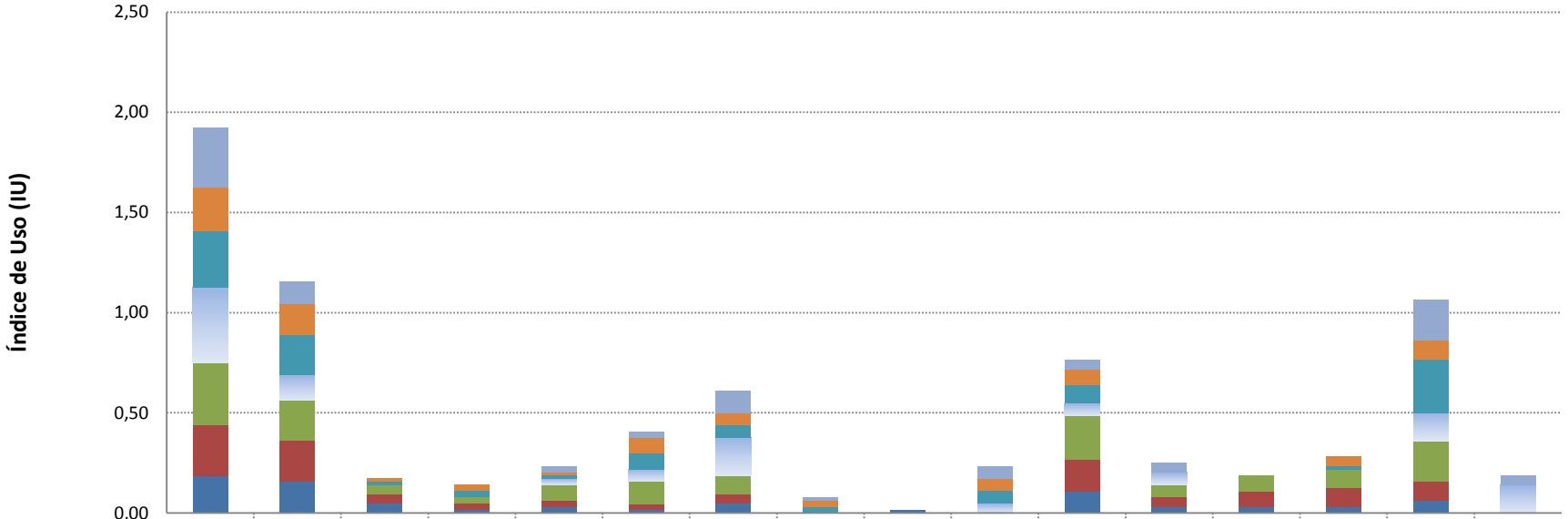
Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Lontra	Micro mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PS1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PS2	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA1	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA2	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH3	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO1	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
PS3	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI1	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PA3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS5	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.25	0.75	0.00

Tabela 58 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2015, 4ª campanha do 3º ciclo, no Lote 1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Lontra	Micro mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PS1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PS2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.75	0.00
PA1	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA2	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
VIADUTO1	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25
PS4	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PA3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO3	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PS5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00

No total das 7 campanhas, foram detetados 524 trilhos, sendo que 218 dos trilhos cruzando as passagens monitorizadas no lote 1 foram registados durante os trabalhos do 2º ciclo tendo os restantes 306 trilhos sidoidentificados, durante o 3º ciclo de monitorização. Considerando a amostra total, obteve-se uma média de 1,17 passagens por dia por espécie, um resultado idêntico ao 2º ciclo (1,14). Pelo gráfico da **Figura 70** verifica-se que, em todas as estações, o cão foi a espécie mais frequentemente detetada. A raposa e o grupo de micromamíferos foram os *taxa* silvestres que mais atravessamentos realizaram durante o período de monitorização.

Comparando os resultados entre espécies, verifica-se que o IU (Índice de Utilização) foi significativamente diferente entre as várias espécies (χ^2_{KW}= 237,034; *df.*=14; p<0,0001; N=1680). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para o cão e as demais espécies foi significativa (p<0,001). A raposa, a segunda espécie mais frequentemente detetada, também apresentou valores significativamente diferentes das demais espécies detetadas (p<0,05), com a exceção das diferenças para com o grupo dos micromamíferos e o gado doméstico. Estes dois últimos grupos são também significativamente diferentes dos restantes *taxa* (p<0,05), sendo que as diferenças entre ambos não são significativas, para os restantes grupos as diferenças exibidas não são estatisticamente significativas (p>0,05).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Mn	Mp	Ll	Micro	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
Primavera 2015	0,30	0,11	0,00	0,00	0,03	0,03	0,11	0,02	0,00	0,06	0,05	0,05	0,00	0,00	0,20	0,05
Inverno 2015	0,22	0,16	0,02	0,03	0,02	0,08	0,06	0,03	0,00	0,06	0,08	0,00	0,00	0,05	0,09	0,00
Outono 2014	0,28	0,20	0,02	0,03	0,02	0,08	0,06	0,03	0,00	0,06	0,09	0,00	0,00	0,02	0,27	0,00
Verão 2014	0,38	0,13	0,00	0,00	0,03	0,06	0,19	0,00	0,00	0,05	0,06	0,06	0,00	0,00	0,14	0,14
Primavera 2014	0,31	0,20	0,05	0,03	0,08	0,11	0,09	0,00	0,00	0,00	0,22	0,06	0,08	0,09	0,20	0,00
Inverno 2014	0,25	0,20	0,05	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,16	0,05	0,08	0,09	0,09	0,00
Outono 2013	0,19	0,16	0,05	0,02	0,03	0,02	0,05	0,00	0,02	0,00	0,11	0,03	0,03	0,03	0,06	0,00

Figura 70 – Índice de uso das Passagens por estação por taxon. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mp – Doninha; Ll - Lontra; Oc – Coelho-bravo; Cc – Corço; Ss – Javali.

Na **Figura 70** é possível verificar que a intensidade de uso das passagens (IU) variou ao longo das campanhas de amostragem com os diferentes *taxa* analisados. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas nos índices de uso entre campanhas de amostragem para a maioria dos *Taxa* considerados, com a exceção do Corço, que apenas foi registado durante o 2º ciclo, e os répteis, que apenas foram detetados durante as estações de primavera e verão do 3º ciclo (*ver* **Tabela 59**). Relativamente aos répteis, tendo em consideração os requisitos biológicos das espécies deste grupo (Vitt & Caldwell, 2009), o resultado obtido está de acordo com o esperado, só se tendo verificado a sua presença durante os meses que exibem habitualmente uma temperatura exterior média mais elevada.

Tabela 59 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	4,291	0,641
Raposa	2,112	0,916
Gato-doméstico	3,364	0,951
Felis sp.	4,636	0,600
Geneta	2,661	0,850
Fuinha	2,943	0,827
Texugo	6,835	0,341
Toirão	6,000	0,423
Doninha	7,884	0,322
Lontra	3,084	0,798
Micromamífero	2,551	0,827
Coelho-bravo	6,536	0,385
Corço	16,628	0,008
Gado	3,977	0,694
Javali	4,640	0,569
Reptil	28,778	0,000

Embora não existindo diferenças significativas, para a grande maioria dos *taxa* considerados, o coeficiente de variação (CV) do IU (CV = 100 x desvio padrão/média, Yanes *et al.,* 1995) (*ver* **Figura 71**), foi relativamente elevado em determinadas espécies, tais como o toirão e a fuinha, duas espécies registadas pontualmente ao longo das sete campanhas de monitorização.

No caso de espécies como o cão e a raposa, que tiveram uma presença mais regular ao longo dos dois últimos ciclos de monitorização, o valor de CV é inferior.

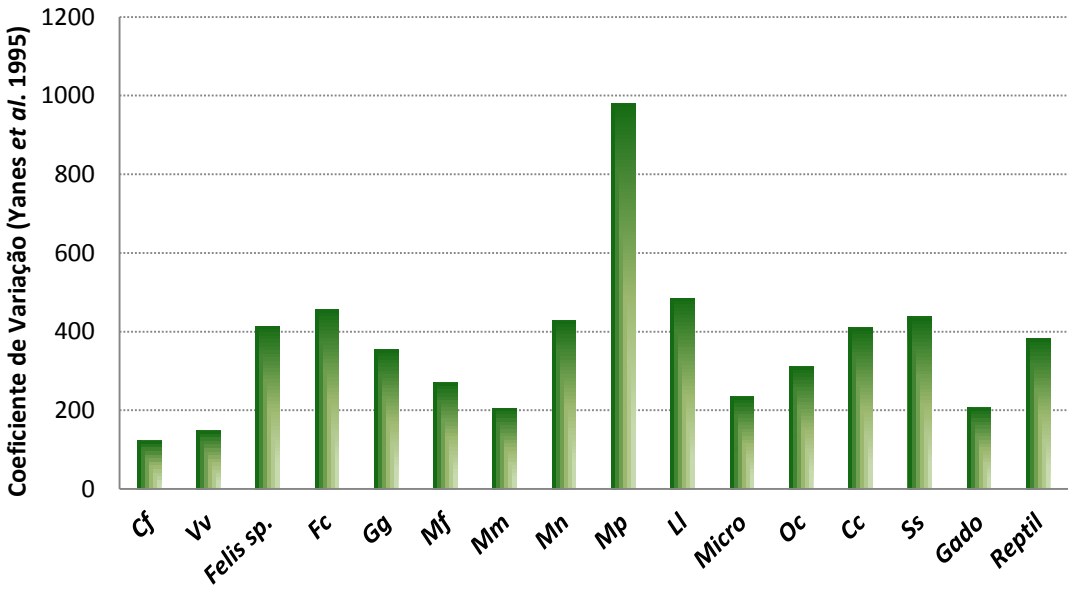


Figura 71 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mp – Doninha; Ll - Lontra; Oc – Coelho-bravo; Cc – Corço; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 72**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) e nos Viadutos que se obteve os valores médios mais elevados. De facto, as diferenças entre tipo de passagem são significativas. (X^2_{KW} =37,457; *df*=4; p<0,001; N=1680).

A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para as PA's e Viadutos e as demais tipologias foi significativa (p<0,05), enquanto as diferenças entre Viadutos e Passagens Agrícolas são negligenciáveis. No entanto, importa referir que o tamanho da amostra ainda é reduzido, facto patente nos elevados valores do desvio padrão das médias de IU obtido para cada tipo de passagem.

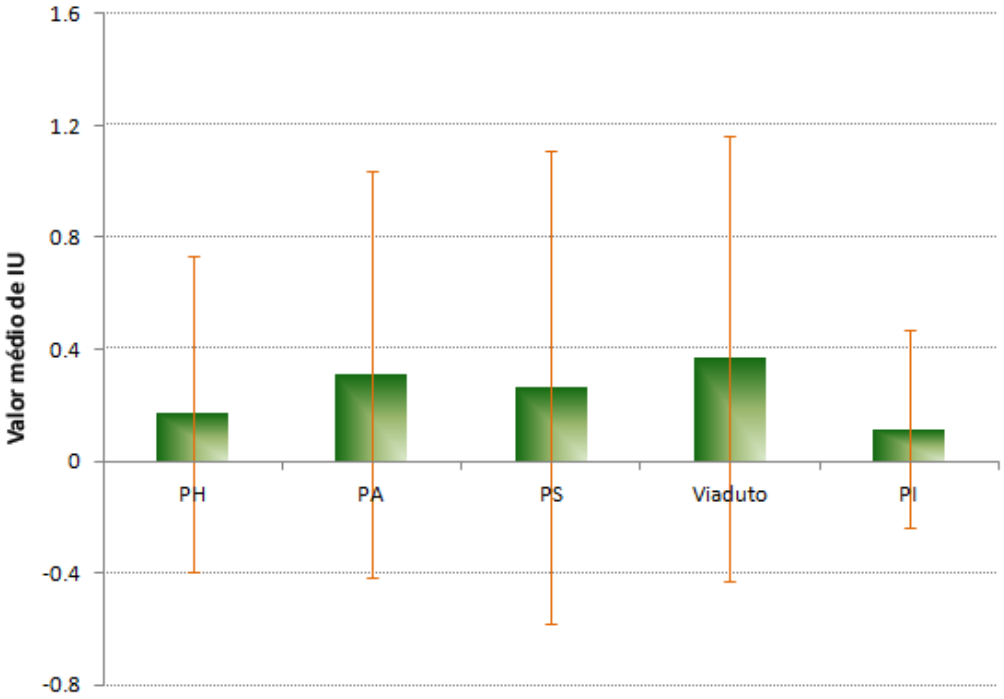
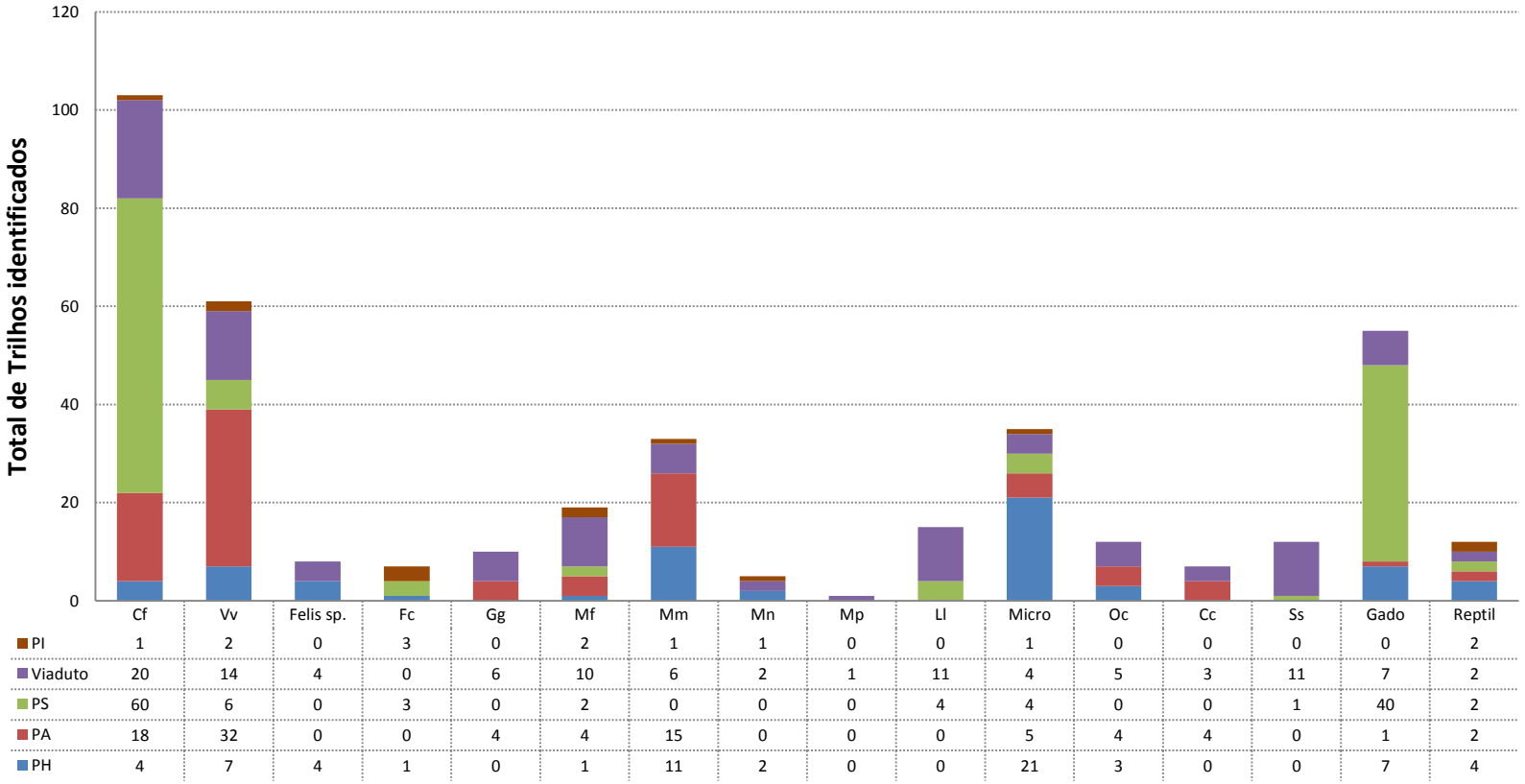


Figura 72 – Valores Médios de UI em cada tipologia de passagem. A laranja esta representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hidráulica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; PI – Passagem Inferior; Viaduto.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se, como se pode ver pela **Figura 73**, que parece existir um padrão discriminativo, entre cada espécie relativamente a cada tipologia de passagem. De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas num grande número de espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 60**).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Mn	Mp	Ll	Micro	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
PI	1	2	0	3	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Viaduto	20	14	4	0	6	10	6	2	1	11	4	5	3	11	7	2
PS	60	6	0	3	0	2	0	0	0	4	4	0	0	1	40	2
PA	18	32	0	0	4	4	15	0	0	0	5	4	4	0	1	2
PH	4	7	4	1	0	1	11	2	0	0	21	3	0	0	7	4

Figura 73 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 60 – Resultados dos testes correlação de Spearman, e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,264	0,009
Raposa	0,005	0,960
Gato-doméstico	0,128	0,214
Felis sp.	0,087	0,400
Geneta	0,107	0,302
Fuinha	0,248	0,015
Texugo	0,204	0,046
Toirão	0,126	0,221
Doninha	0,068	0,510
Lontra	0,209	0,041
Micromamífero	0,288	0,004
Coelho-bravo	0,024	0,819
Corço	0,084	0,416
Gado	0,358	0,00034
Javali	0,280	0,006
Reptil	0,033	0,749

A conjugação do gráfico da **Figura 73** e a **Tabela 60** permite verificar que no caso do cão e do gado, as passagens mais utilizadas são aquelas diretamente relacionadas com as atividades humanas. No caso dos micromamíferos, verifica-se que os atravessamentos são efetuados preferencialmente através de passagens hidráulicas. Por outro lado, a raposa demonstra o seu carácter generalista e cosmopolita, não apresentando uma correlação significativa entre a tipologia de passagem (*ver* **Cartografia em Anexo**), contudo isto não significa que não exista um processo de seleção ativo, condicionado por diversas variáveis eco geográficas. No entanto, a amostra não permite a criação de modelos de matemáticos robustos.

4.4.2 – LOTE 3

As campanhas do 2º e 3º ciclos de monitorização, nas quais foi estudado um total de 20 passagens, que abrangeram todas as tipologias distribuídas ao longo de toda a extensão do traçado do Lote 3 (*ver* **Anexo II - Cartografia**), foi exequível o registo de 19 grupos faunísticos, tendo sido possível identificar, duas classes taxonómicas (Reptilia e Mammalia). Da Classe Mammalia foram identificados 16 géneros, tendo sido possível reconhecer até ao restritivo especifico 13 espécies (*ver* **Tabela 61**).

Tabela 61 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 3 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º ciclo	3º ciclo
Micromamíferos não identificados			---	---	✓	✓
Insectivora	Erinaceidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC		✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		Ratazana	*Rattus* spp.	---		✓
		Rato	*Mus* spp.	---		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	-	✓	✓
	Felidae	Gato	*Felis* sp.	-	✓	✓
		Gato-doméstico	*Felis catus*	-	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Herpestidae	Saca-rabos	*Herpestes ichneumon*	LC		✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓	
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC		✓
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓	✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos Micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar até um *taxon* mais específico, optou-se por juntar todas as espécies de micromamíferos num só grupo para efeitos de análise estatística.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 62** a **Tabela 68**) são apresentados os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006).

Nas campanhas de primavera e verão do 3º ciclo de monitorização, devido às condições da passagem, optou-se pelo uso de uma camara fotográfica de disparo automático, mantendo no entanto os critérios para o cálculo de índice de utilização das passagens, tal como no caso das estações de pó-de-pedra.

Tabela 62 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono 2013, no Lote 3 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micromamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado
PF/PH0.3	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA 0.1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PA 2	1,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
PI 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 1.5	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PA 6	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
PS/8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO 1	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,67
PA 9	1,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00
PS10	1,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PA ao lado PF/PH11.2	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH13.4	0,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI 13	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
PH Esp. Rib. Fraga Rubra	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Viaduto 3 Ribeira da Centieira	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF /PH4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA junto PH 1.6	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 1.6	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 63 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno 2013/2014, no Lote 3 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micromamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado
PF/PH0.3	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA 0.1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PA 2	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
PI 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 1.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PA 6	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
PS/8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIADUTO 1	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,67
PA 9	1,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PS10	1,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PA ao lado PF/PH11.2	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH13.4	0,67	1,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI 13	0,33	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH Esp. Rib. Fraga Rubra	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Viaduto 3 Ribeira da Centieira	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH2.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF /PH4.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA junto PH 1.6	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 1.6	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 64 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera 2014, no Lote 3 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micromamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado
PF/PH0.3	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
PA 0.1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PF/PA 2	0,67	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
PI 3	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 1.5	0,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
PF/PA 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS/8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 5.1	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
VIADUTO 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00
PA 9	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,33	0,67	0,00	0,33	0,00	0,00
PS10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA ao lado PF/PH11.2	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH13.4	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,67	0,00	0,00
PI 13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH Esp. Rib. Fraga Rubra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viaduto 3 Ribeira da Centieira	0,33	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
PH2.3	0,00	0,00	0,33	0,00	0,67	0,00	0,33	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00
PF /PH4.2	0,67	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
PA junto PH 1.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 1.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 65 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão 2014, no Lote 3 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.3	0.50	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 0.1	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PF/PA 2	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00
PI 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 1.5	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00
PF/PA 6	1.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.75	0.00	0.50
PS/8	0.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PF/PH 5.1	1.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA 9	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.75	0.00	0.00
PS10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA ao lado PF/PH11.2	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH13.4	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Esp. Rib. Fraga Rubra	0.50	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
Viaduto 3 Ribeira da Centieira	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH2.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH4.2	0.75	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	1.00	0.25	0.50	0.00	0.00
PA junto PH 1.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 1.6	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 66 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono 2014, no Lote 3 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 0.1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PA 2	0.75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 1.5	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PA 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS/8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.1	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO 1	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	0.00
PA 9	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00
PS10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA ao lado PF/PH11.2	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH13.4	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
PI 13	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Esp. Rib. Fraga Rubra	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
Viaduto 3 Ribeira da Centieira	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH2.3	0.00	0.00	0.25	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH4.2	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA junto PH 1.6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 1.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 67 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno 2015, no Lote 3 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.3	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 0.1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PF/PA 2	0.75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PF/PH 1.5	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PA 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PS/8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.1	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIADUTO 1	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.00	0.00
PA 9	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PS10	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PA ao lado PF/PH11.2	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH13.4	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
PI 13	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Esp. Rib. Fraga Rubra	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
Viaduto 3 Ribeira da Centieira	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH2.3	0.00	0.00	0.25	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH4.2	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA junto PH 1.6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 1.6	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 68 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera 2015, no Lote 3 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.3	0.75	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	1.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00
PA 0.1	0.75	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	1.00	0.25
PF/PA 2	0.50	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 1.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PA 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS/8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
VIADUTO 1	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00
PA 9	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
PS10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA ao lado PF/PH11.2	0.50	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH13.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Esp. Rib. Fraga Rubra	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
Viaduto 3 Ribeira da Centieira	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH2.3	0.25	0.00	0.00	0.75	0.00	0.50	0.25	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH4.2	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA junto PH 1.6	0.75	0.50	0.00	0.50	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.50	0.00	0.00	0.50
PF/PH 1.6	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00

Uma vez que nas campanhas de verão de 2014 e primavera de 2015 as condições sob a passagem da Ribeira da Fraga Rubra, não eram as ideais para a colocação de tapetes de pó-de-pedra, tal como já referido, implementou-se um sistema de captura fotográfica, de forma a registar a passagens dos espécimes. Na **Figura 74** são apresentadas algumas das capturas fotográficas realizadas pelo sistema.

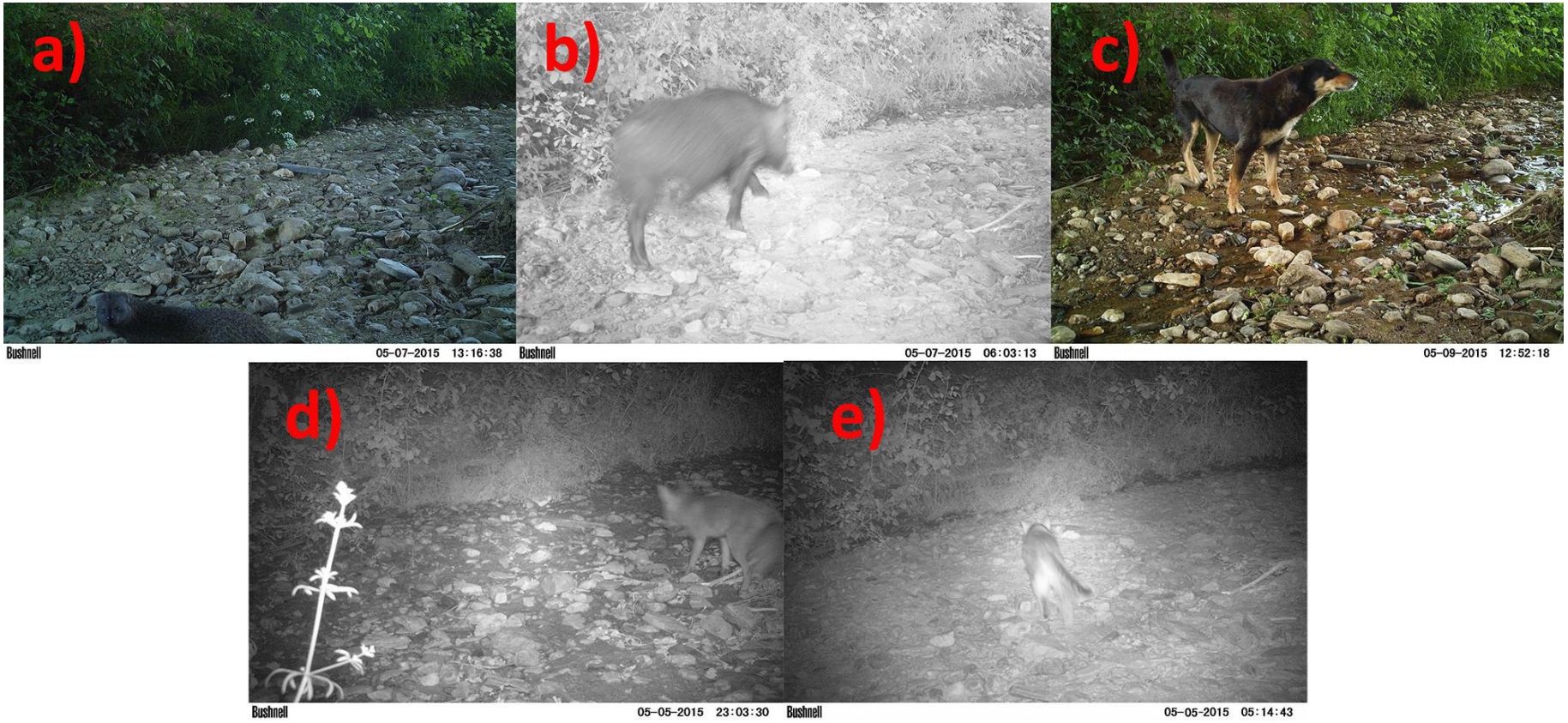
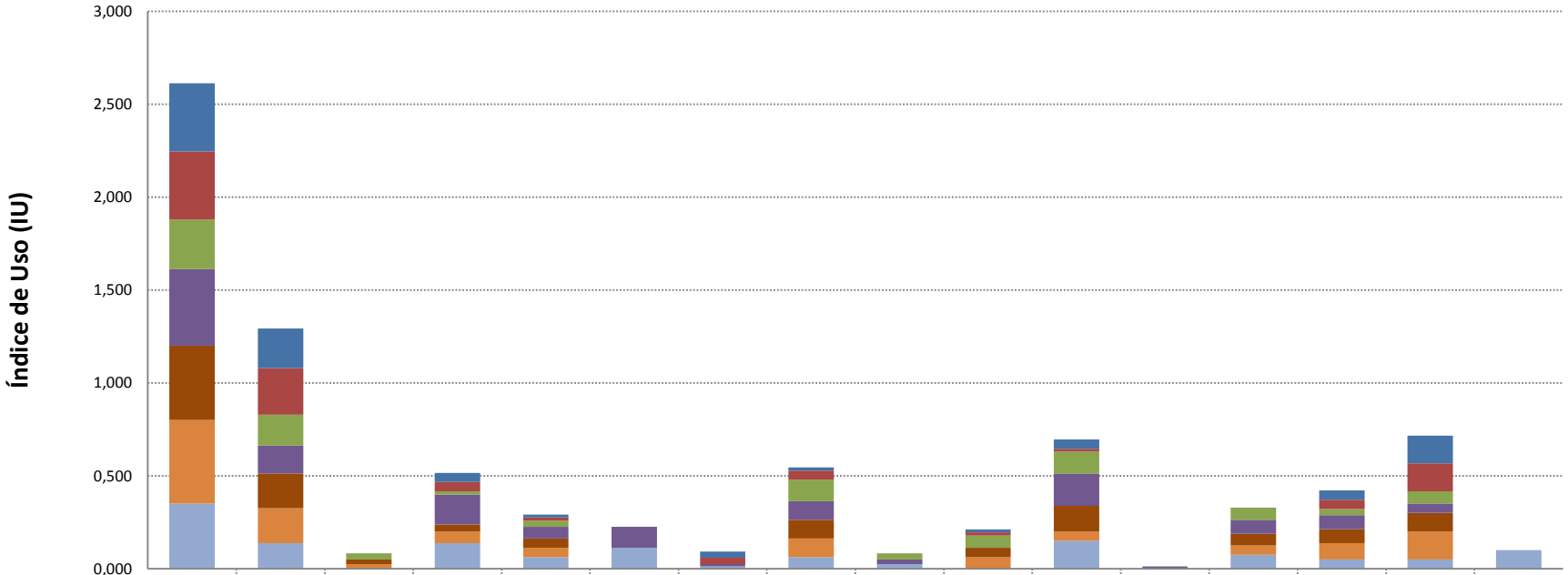


Figura 74 – Capturas Fotográficas efetuadas pelo sistema implementado sob a passagem sobre a Ribeira da Fraga Rubra. a) - Saca-rabos (*Herpestes ichneumon*); b) - Javali (*Sus scrofa*); c) - Cão (*Canis familiaris*); d) - Raposa (*Vulpes vulpes*); e) Gato-doméstico (*Felis catus*).

No total das sete últimas campanhas realizadas, sobre as quais é possível exercer uma comparação logica, foram detetados 599 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 3. Tal corresponde a uma média de 1,20 passagens/dia, um resultado semelhante ao obtido quando consideradas apenas as três campanhas do 2º ciclo e também bastante similar aos trabalhos de Ascensão & Mira (2006). Pelo gráfico da **Figura 75**, verifica-se que, consistentemente, em todas as estações o cão foi a espécie mais frequentemente detetada. Considerando os *taxa* silvestres, verifica-se que a raposa foi a espécie mais frequente, seguida do grupo dos micromamíferos, uma situação que corrobora a bibliografia existente (Grilo *et al*., 2009; Ascensão & Mira, 2007).

Comparando os resultados entre espécies, verifica-se que o IU difere significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW} =370,977; *df*=14; p<0,0001; N=2100). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para o cão e as demais espécies foi significativa (p<0,001). A raposa e o grupo dos micromamíferos, como os *taxa* silvestres mais frequentes, apresentam diferenças significativas para relativamente às demais espécies/grupos faunísticos (p<0,001), não sendo, no entanto, estatisticamente diferentes entre si (p>0,05). As restantes espécies não são significativamente dispares entre si (p>0,05).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Hi	Mf	Mm	Mn	Mp	Micro	Ee	Oc	Ss	Gado	Reptil
Outono 2013	0,367	0,213	0,000	0,050	0,017	0,000	0,034	0,017	0,000	0,017	0,050	0,000	0,000	0,050	0,150	0,000
Inverno 2014	0,367	0,251	0,000	0,050	0,017	0,000	0,034	0,050	0,000	0,017	0,017	0,000	0,000	0,050	0,150	0,000
Primavera 2014	0,267	0,167	0,033	0,017	0,034	0,000	0,000	0,116	0,033	0,067	0,117	0,000	0,067	0,034	0,067	0,000
Verão 2014	0,413	0,150	0,000	0,163	0,063	0,113	0,013	0,100	0,025	0,000	0,175	0,013	0,075	0,075	0,050	0,000
Outono 2014	0,400	0,188	0,025	0,038	0,050	0,000	0,000	0,100	0,000	0,050	0,138	0,000	0,063	0,075	0,100	0,000
Inverno 2015	0,450	0,188	0,025	0,063	0,050	0,000	0,000	0,100	0,000	0,063	0,050	0,000	0,050	0,088	0,150	0,000
Primavera 2015	0,350	0,138	0,000	0,138	0,063	0,113	0,013	0,063	0,025	0,000	0,150	0,000	0,075	0,050	0,050	0,100

Figura 75 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 3. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Geneta; Hi - Saca-rabos; Mf - Fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão E e - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Na **Figura 75** é possível verificar que a intensidade de uso das passagens (IU) aparentemente variou ao longo das campanhas de amostragem, com os diferentes *taxa* analisados, não se discernindo claramente um padrão sazonal no uso das passagens. No entanto, o teste estatístico de Kruskal-Wallis indicou a existência de diferenças significativas no caso do Saca-rabos e dos répteis. (*ver* **Tabela 69**). Relativamente aos répteis, tendo em consideração os requisitos biológicos das espécies deste grupo (Vitt & Caldwell, 2009), está dentro do esperado apenas se registarem em meses que exibem habitualmente com uma temperatura média exterior mais elevada. No caso do saca-rabos, o facto de se ter detetado principalmente no período de primavera e verão, poderá estar relacionado com a época de reprodução e dispersão de jovens (Nowak, 2005).

Tabela 69 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	3,377	0,771
Raposa	2,738	0,852
Gato-doméstico	11,678	0,070
Felis sp.	8,301	0,159
Geneta	6,775	0,307
Saca-rabos	24,210	0,001
Fuinha	3,067	0,800
Texugo	6,564	0,363
Toirão	9,575	0,140
Doninha	8,301	0,159
Micromamífero	9,748	0,132
Ouriço-cacheiro	6,000	0,423
Coelho-bravo	10,261	0,107
Gado	4,592	0,617
Javali	1,090	0,991
Reptil	24,524	0,003

Embora não existam diferenças significativas para a grande maioria dos *taxa* considerados, o coeficiente de variação (CV) do IU (CV = 100 x desvio padrão/média, Yanes *et al.,* 1995) (*ver* **Figura 76**), foi relativamente elevado em determinadas espécies, tais como o ouriço-cacheiro ou o grupo dos répteis, dois *taxa* registados pontualmente ao longo das sete campanhas de monitorização. No caso de espécies como o cão e da raposa, que tiveram uma presença mais regular ao longo dos dois últimos ciclos de monitorização, bem como uma distribuição mais alargada, o valor de CV é inferior.

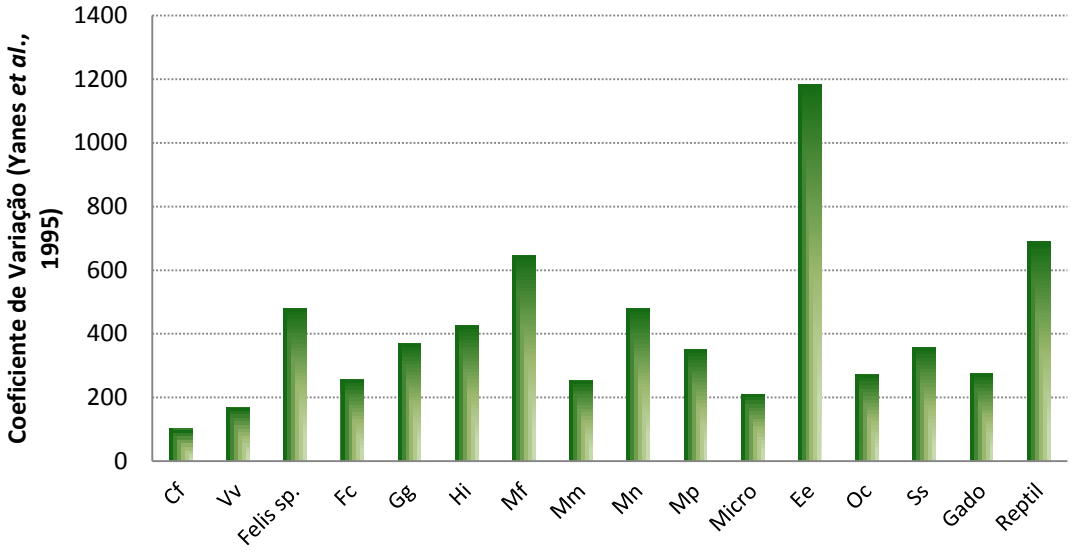


Figura 76 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Geneta; Hi - Saca-rabos; Mf - Fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão E e - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 77**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) e nos Viadutos que se obteve os valores médios mais elevados. De facto, as diferenças entre tipo de passagem são significativas. (χ^2_{KW} =28, 951; *df*=4; p<0,001; N=2100). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para as PA's e Viadutos e as demais tipologias foi significativa (p<0,05), enquanto as diferenças entre Viadutos e Passagens Agrícolas são negligenciáveis. Contudo, tendo em conta o elevado desvio padrão nas médias de IU, denota-se que haverá alguma seleção por determinadas passagens, facto que indicia que outras variáveis eco geográficas estarão envolvidas nos processos de seleção das passagens. Porém, a amostra é ainda limitada para o desenvolvimento de modelos matemáticos robustos que permitam o estudo das variáveis mais relevantes na escolha das passagens.

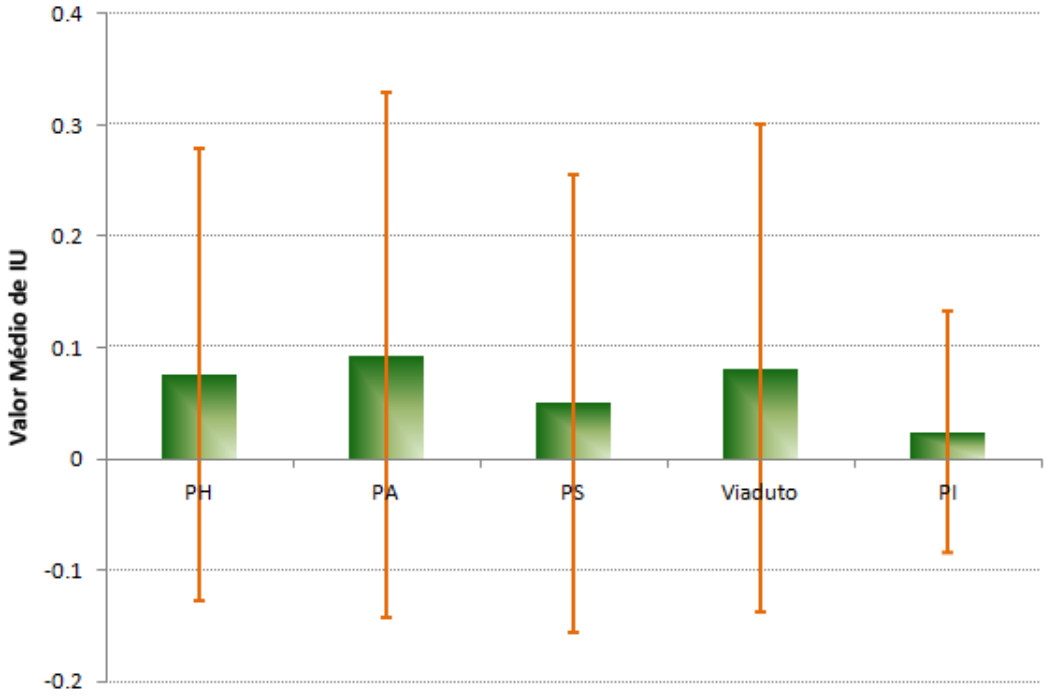
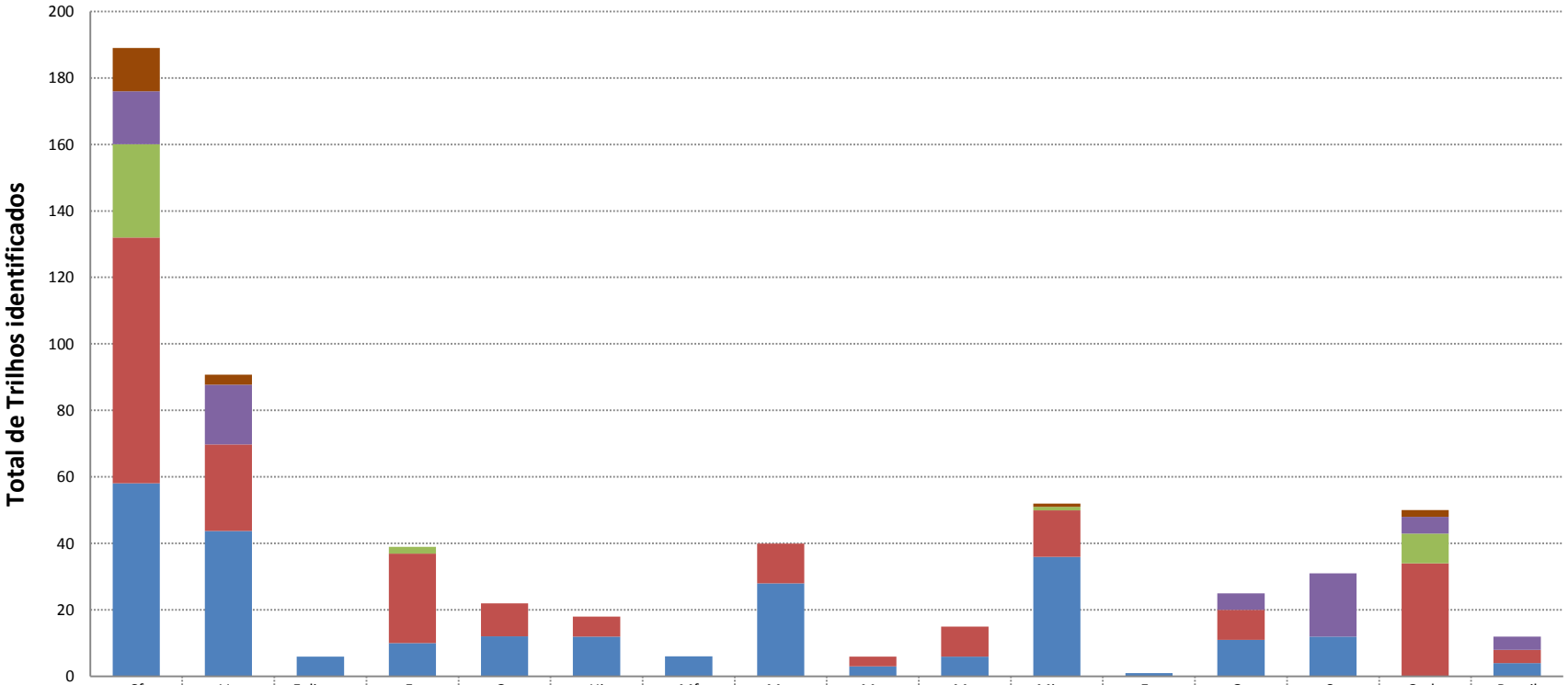


Figura 77 – Valores Médios de UI em cada tipologia de passagem. A laranja está representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; PI – Passagem Inferior; Viaduto.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se, como se pode ver pela **Figura 78**, que parece existir um padrão discriminativo, entre cada espécie relativamente a cada tipologia de passagem. De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 70**).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Hi	Mf	Mm	Mn	Mp	Micro	Ee	Oc	Ss	Gado	Reptil
PI	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
Viaduto	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	19	5	4
PS	28	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	0
PA	74	26	0	27	10	6	0	12	3	9	14	0	9	0	34	4
PH	58	44	6	10	12	12	6	28	3	6	36	1	11	12	0	4

Figura 78 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 70 – Resultados dos testes correlação de Spearman, e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,067	0,432
Raposa	0,111	0,193
Gato-doméstico	0,046	0,591
Felis sp.	0,231	0,006
Geneta	0,104	0,223
Fuinha	0,187	0,027
Saca-rabos	0,140	0,098
Texugo	0,309	0,0002
Toirão	0,134	0,114
Doninha	0,096	0,258
Micromamífero	0,346	0,00002
Ouriço-cacheiro	0,093	0,276
Coelho-bravo	0,051	0,550
Gado	0,237	0,005
Javali	0,118	0,164
Reptil	0,025	0,773

A conjugação do gráfico da **Figura 78** e a **Tabela 70** permite verificar que o cão, a espécie mais registada, aparentemente tem um maior número de registos nas Passagens Agrícolas, não existindo uma correlação significativa entre esta espécie e uma tipologia de passagem em específico. O gado apresenta uma correlação significativa e pelo gráfico verifica-se que esta espécie foi detetada preferencialmente em passagens agrícolas, o que está relacionado com a prática da pecuária. No caso dos micromamíferos verifica-se que os atravessamentos são efetuados preferencialmente através de passagens hidráulicas, uma situação semelhante ao que se verifica no caso do texugo. Por outro lado, a raposa, à semelhança do lote 1, demonstra o seu carácter generalista e cosmopolita, não apresentando uma correlação significativa entre a tipologia de passagem, contudo isto não significa que não exista um processo de seleção ativo, condicionado por diversas variáveis eco geográficas. Contudo, tal como já salientado, a dimensão da amostra não permite a criação de modelos de matemáticos robustos.

4.4.3 – LOTE 4

Durante o período de estudo, no qual foi estudado um total de 19 passagens, que abrangeram todas as tipologias distribuídas ao longo de toda a extensão do traçado do Lote 4, (*ver* **Anexo II - Cartografia**), foi exequível o registo de 19 grupos faunísticos, tendo sido identificadas duas Classes Taxonómicas (Reptilia e Mammalia). Da Classe Mammalia foram identificados 14 géneros, tendo apenas sido possível reconhecer até ao restritivo especifico 13 espécies (*ver* **Tabela 71**).

Tabela 71 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 4 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º Ciclo	3º Ciclo
Micromamíferos não identificados			---	---	✓	✓
Insectivora	Soricidae	Musaranho	*Crocidura* spp.	---		✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		---	*Microtus* spp.	---		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓
	Felidae	Gato	*Felis* sp.	---	✓	✓
		Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Herpestidae	Saca-rabos	*Herpestes ichneumon*	LC		✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓	✓
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC		✓
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓	✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos Micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar até um *táxon* mais específico, optou-se por juntar todas as espécies de micromamíferos num grupo único, para efeitos de análises estatísticas. Relativamente à comunidade registada a efetuar o atravessamento, verificou-se uma composição específica relativamente alargada, compreendendo um grande número de espécies.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 72** a **Tabela 78**) são apresentados os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006). Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 72 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono do 2º ciclo de monitorização, no Lote 4 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado
PF/PH0.2	0,75	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
PA4	1,00	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
PS1	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 5.2	0,75	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
PH a sul PS 1	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viaduto Rib. Marialva	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
PS3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PF/PH 9.2	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH a Sul PS4	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viaduto 1	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH15.2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PA 9	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
PH a Sul PA9	0,00	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Viaduto 2	0,25	0,25	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
PA13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 22.1	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS 7	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH 8.1	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00

Tabela 73 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno do 2º ciclo de monitorização, no Lote 4 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado
PF/PH0.2	0,75	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
PA4	1,00	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
PS1	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 5.2	0,75	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
PH a sul PS 1	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viaduto Rib. Marialva	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
PS3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PF/PH 9.2	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH a Sul PS4	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viaduto 1	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PI5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH15.2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PA 9	0,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
PH a Sul PA9	0,00	0,25	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Viaduto 2	0,25	0,25	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
PA13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PF/PH 22.1	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PS 7	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PH 8.1	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00

Tabela 74 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera do 2º ciclo de monitorização, no Lote 4 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Felis sp	Geneta	Fuinha	Texugo	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado
PF/PH0.2	0.25	0.25	0.00	0.25	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50
PA4	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PS1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PH a sul PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto Rib. Marialva	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PF/PH 9.2	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PI5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH15.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA 9	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
PH a Sul PA9	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
Viaduto 2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.75	0.00
PA13	0.25	0.50	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 22.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 8.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00

Tabela 75 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão do 3º ciclo de monitorização, no Lote 4 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)															
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	*Felis* sp	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Toirão	Doninha	Lontra	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.2	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA4	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
PS1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH a sul PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto Rib. Marialva	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.75
PS3	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
PF/PH 9.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI5	0.75	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PF/PH15.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 9	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PH a Sul PA9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.50	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00
PA13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 22.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 8.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 76 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono do 3º ciclo de monitorização, no Lote 4 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)															
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	*Felis* sp	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Toirão	Doninha	Lontra	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.2	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA4	0.25	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH a sul PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto Rib. Marialva	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00
PS3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH 9.2	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25
PH a Sul PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00
PI5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH15.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PA9	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA13	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50
PF/PH 22.1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 8.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 77 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno do 3º ciclo de monitorização, no Lote 4 da SDI.

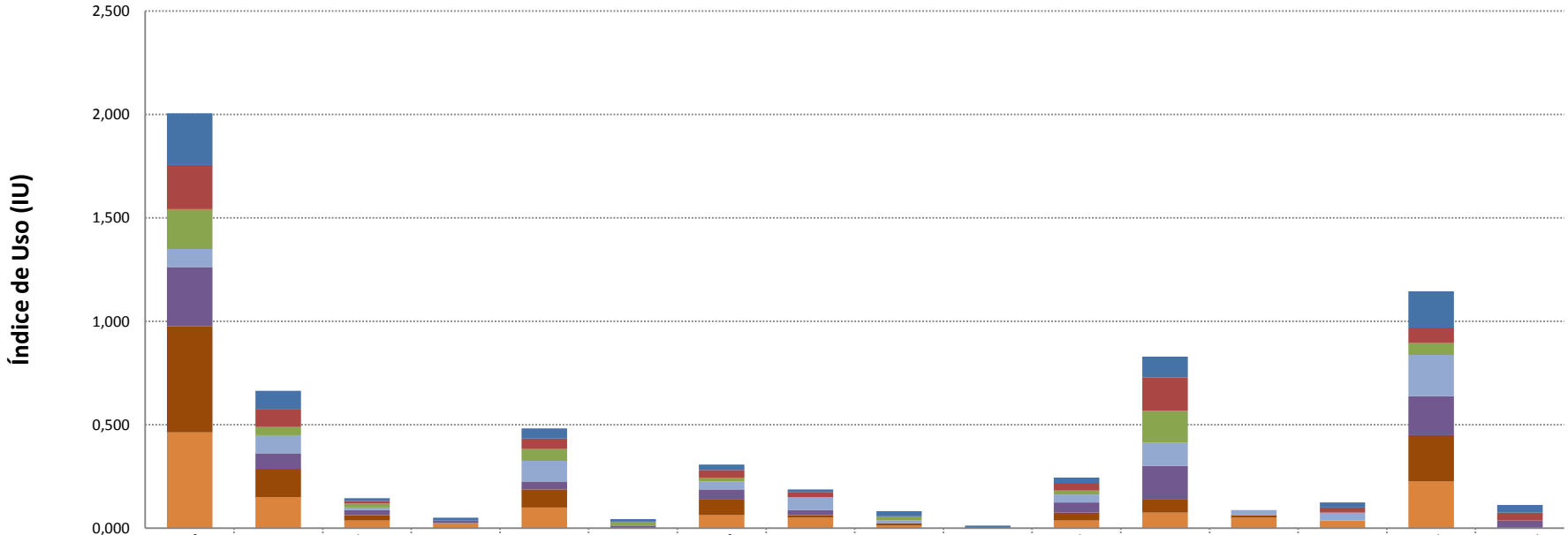
Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)															
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	*Felis* sp	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Toirão	Doninha	Lontra	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA4	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH a sul PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto Rib. Marialva	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 9.2	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25
PH a Sul PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00
PI5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH15.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PA9	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PA13	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50
PF/PH 22.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 7	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 8.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 78 - Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera do 3º ciclo de monitorização, no Lote 4 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)															
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	*Felis* sp	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Toirão	Doninha	Lontra	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PF/PH0.2	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PA4	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
PS1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 5.2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH a sul PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto Rib. Marialva	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 9.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI5	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PF/PH15.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 9	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PH a Sul PA9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.50	0.50	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00
PA13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH 22.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 7	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 8.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

No total das sete últimas campanhas realizadas, sobre as quais é possível exercer uma comparação logica, foram detetados 505 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 4, correspondendo a uma média de 0,95 passagens/ dia. Este resultado é ligeiramente inferior ao verificado para o lote 3 e corresponde a uma ligeira diminuição face ao resultado obtido no decorrer do 2º ciclo de monitorização (1,03 passagens/dia). Pelo gráfico da **Figura 79**, verifica-se que, consistentemente, em todas as estações o cão foi a espécie mais frequentemente detetada. Considerando os *taxa* silvestres, verifica-se que a raposa foi a espécie mais frequente, seguido do grupo dos micromamíferos, uma situação que corrobora a bibliografia existente (Grilo *et al*., 2009, Ascensão & Mira, 2007).

Comparando os resultados entre espécies, verifica-se que o IU diferiu significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW} =370,977; *df*=14; p<0,0001; N=2100). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para o cão e as demais espécies foi significativa, com p<0,001. A raposa e o grupo dos micromamíferos, como os *taxa* silvestres mais frequentes, apresentam diferenças significativas relativamente às demais espécies/grupos faunísticos (p<0,001), não sendo, no entanto, estatisticamente diferentes entre si (p>0,05). As restantes espécies não são significativamente dispares entre si (p>0,05).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Hi	Mf	Mm	Mn	Mp	Ll	Micro	Oc	Ss	Gado	Reptil
Outono 2013	0,250	0,088	0,013	0,013	0,050	0,013	0,025	0,013	0,025	0,013	0,025	0,100	0,000	0,025	0,175	0,038
Inverno 2014	0,213	0,088	0,013	0,000	0,050	0,000	0,038	0,025	0,000	0,000	0,038	0,163	0,000	0,025	0,075	0,038
Primavera 2014	0,192	0,038	0,019	0,000	0,058	0,019	0,019	0,000	0,019	0,000	0,019	0,154	0,000	0,000	0,058	0,000
Verão 2014	0,088	0,088	0,013	0,000	0,100	0,000	0,038	0,063	0,013	0,000	0,038	0,113	0,025	0,038	0,200	0,000
Outono 2014	0,288	0,075	0,025	0,013	0,038	0,013	0,050	0,025	0,000	0,000	0,050	0,163	0,000	0,000	0,188	0,038
Inverno 2015	0,513	0,138	0,025	0,000	0,088	0,000	0,075	0,013	0,013	0,000	0,038	0,063	0,013	0,000	0,225	0,000
Primavera 2015	0,463	0,150	0,038	0,025	0,100	0,000	0,063	0,050	0,013	0,000	0,038	0,075	0,050	0,038	0,225	0,000

Figura 79 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 4. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – Gato-doméstico; Gg – Geneta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão; L l - Lontra; Ee - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Na **Figura 79** é possível verificar que a intensidade de uso das passagens (IU) aparentemente não variou consideravelmente longo das campanhas de amostragem com os diferentes *taxa* analisados. Não se discerne claramente um padrão sazonal no uso das passagens. Neste âmbito, o teste estatístico de Kruskal-Wallis corroborou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas na grande maioria das espécies (*ver* **Tabela 79**). No caso particular do cão, a única espécie onde se verificaram diferenças significativas, olhando para o gráfico verifica-se que nas duas últimas campanhas ocorreu um incremento no valor de IU.

Tabela 79 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	22,975	0,0003
Raposa	7,786	0,248
Gato-doméstico	0,824	0,991
Felis sp.	6,651	0,642
Geneta	3,289	0,783
Saca-rabos	4,062	0,668
Fuinha	1,513	0,974
Texugo	3,316	0,830
Toirão	1,039	0,984
Doninha	6,000	0,423
Lontra	1,030	0,998
Micromamífero	5,934	0,434
Coelho-bravo	12,571	0,072
Gado	3,135	0,792
Javali	4,822	0,823
Reptil	7,749	0,319

Embora não existindo diferenças significativas, para a grande maioria dos *taxa* considerados, o coeficiente de variação (CV) do IU (CV = 100 x desvio padrão/média, Yanes *et al.,* 1995) (*ver* **Figura 80**) foi relativamente elevado em determinadas espécies, tais como o toirão ou o saca-rabos, dois *taxa* registadas pontualmente ao longo das sete campanhas de monitorização. No caso de espécies como o cão e a raposa, que tiveram uma presença mais regular ao longo dos dois últimos ciclos de monitorização, bem como uma distribuição mais alargada, o valor de CV é inferior.

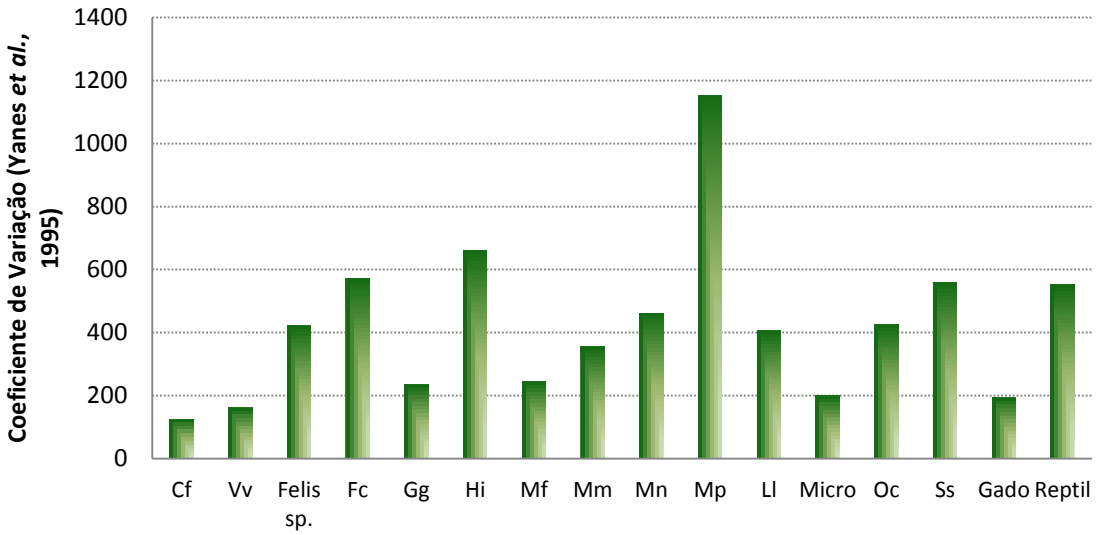


Figura 80 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – Gato-doméstico; Gg – Geneta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão; L l - Lontra; Ee - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 81**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) e nos Viadutos que se obteve os valores médios mais elevados. De facto, as diferenças entre tipo de passagem são significativas. (χ^2_{KW} =64,369; *df*=4; p<0,001; N=1995).

A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para os viadutos é significativa face às restantes tipologias, com exceção das passagens agrícolas (p= 1,587E^{-9}, para Viadutos e PH's; p = 1,297E^{-11}, para Viadutos e PS's; e p = 0,0004, para Viadutos e PI's). A diferença entre viadutos e PA não é significativa (p=0,118). Comparando as restantes tipologias entre si, verifica-se que as PA diferem significativamente das PH (p=0,008) e das PS (p=0,00004). A diferença entre passagens agrícolas e passagens inferiores são, no caso deste lote, negligenciáveis. Este resultado está muito ligado aos valores de passagem de espécies domésticas, especialmente o cão.

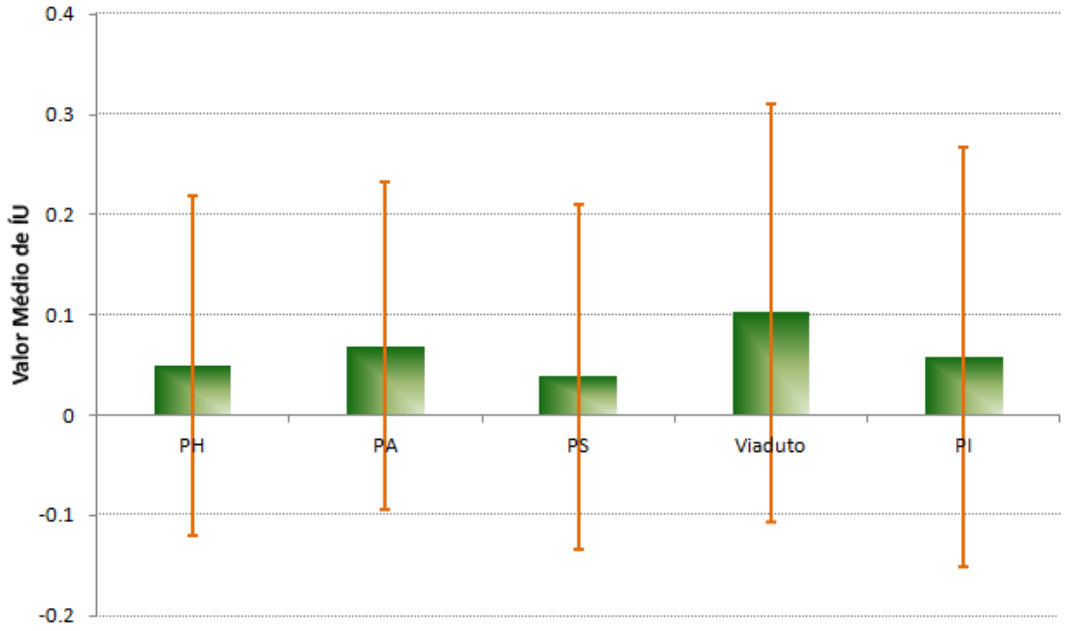
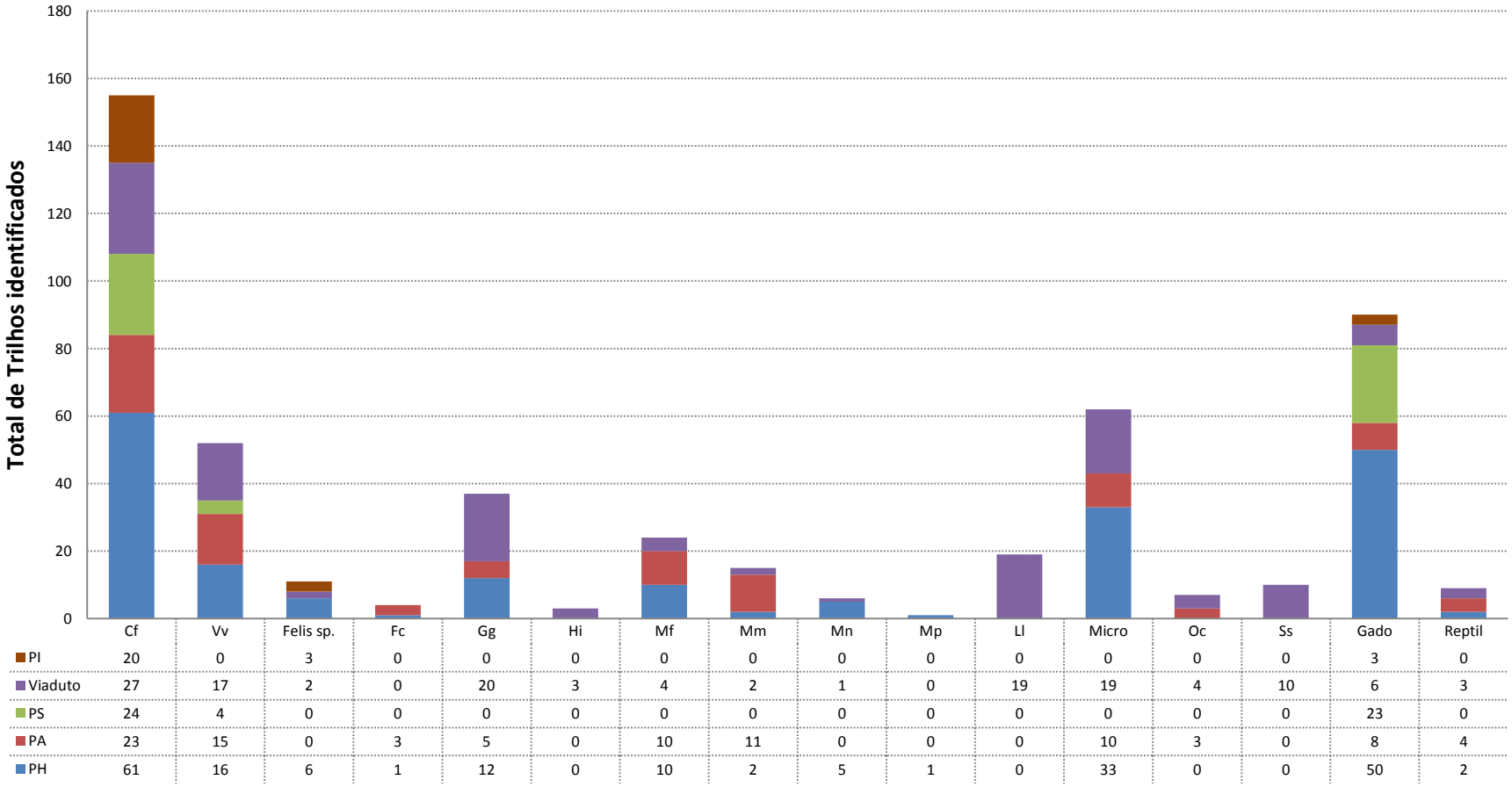


Figura 81 – Valores Médios de UI em cada tipologia de passagem. A laranja esta representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; PI – Passagem Inferior; Viaduto.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se, como se pode ver pela **Figura 82**, que existe alguma variação no número de trilhos de cada espécie por tipologia de passagem, sendo que alguns casos, como o grupo dos micromamíferos, apenas foram registados em Viadutos, PH's e PA's. De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 80**).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Hi	Mf	Mm	Mn	Mp	Ll	Micro	Oc	Ss	Gado	Reptil
PI	20	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Viaduto	27	17	2	0	20	3	4	2	1	0	19	19	4	10	6	3
PS	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0
PA	23	15	0	3	5	0	10	11	0	0	0	10	3	0	8	4
PH	61	16	6	1	12	0	10	2	5	1	0	33	0	0	50	2

Figura 82 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 80 – Resultados dos testes correlação de Spearman, e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,199	0,022
Raposa	0,122	0,160
Gato-doméstico	0,004	0,963
Felis sp.	0,017	0,845
Geneta	0,118	0,177
Fuinha	0,002	0,979
Saca-rabos	0,206	0,017
Texugo	0,061	0,485
Toirão	0,127	0,146
Doninha	0,084	0,334
Lontra	0,366	0,00002
Micromamífero	0,037	0,671
Coelho-bravo	0,203	0,019
Gado	0,013	0,879
Javali	0,269	0,002
Reptil	0,004	0,962

A conjugação do gráfico da **Figura 82** e a **Tabela 80** permite verificar que o cão, a espécie mais registada, aparentemente tem um maior número de registos nas passagens hidráulicas. Tal acontece provavelmente por algumas destas passagens serem utilizadas por pastores, como forma de atravessamento do rebanho. Observando os resultados obtidos para o gado, verifica-se igualmente um resultado elevado para o mesmo tipo de passagem. No caso da lontra, os requisitos biológicos desta espécie e habitat preferencial, leva a que exista uma correlação positiva com a tipologia, pois nos viadutos em que se registaram indícios de lontra verifica-se a ocorrência de cursos de água. O saca-rabos e o javali também apresentam uma correlação positiva, sendo que o maior número de atravessamentos também foi registado em Viadutos. Esta correlação, à semelhança da lontra, estará relacionada com o tipo de habitat sob os viadutos em questão, o que revela que, de facto, existem outras variáveis eco geográficas, envolvidas na seleção das passagens, facto referido por Ascensão & Mira (2007) e aqui indiciado pelos resultados. Contudo, dada a reduzida dimensão da amostra, ainda não é possível efetuar análises mais aprofundadas, pelo que é importante a continuação dos trabalhos.

4.4.4 – LOTE 5

Durante o período de estudo comparável, onde foi monitorizado um total de 18 passagens, abrangendo todas as tipologias distribuídas ao longo do traçado do Lote 5 (*ver* **Anexo II - Cartografia**), foram detetados 15 grupos faunísticos, identificando-se 10 géneros e 11 espécies (*ver* **Tabela 81**).

Tabela 81 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 5 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º ciclo	3º ciclo
Micromamíferos não identificados			---	---	✓	✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	-	✓	✓
	Felidae	Gato	*Felis* sp.	-	✓	✓
		Gato-doméstico	*Felis catus*	-	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓	
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓	
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT		✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos Micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar, até um *taxon* mais específico, optou-se por juntar todas as espécies num só grupo para efeitos de análises estatísticas. Relativamente à comunidade registada a efetuar o atravessamento, verifica-se que a composição específica é relativamente alargada, compreendendo um grande número de espécies, em espécie de mamíferos carnívoros, bastante similar ao verificado para os lotes contíguos.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 82** a **Tabela 88**) são apresentados os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU) que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de

indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006). Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 82 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono, 2º ciclo de monitorização no Lote 5 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Javali	Gado
PI 1	0.50	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH a Sul PI 1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.75
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PA3	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PA5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA10	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
PA11	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 12	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PH VEM 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI13	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PA12	0.50	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI15	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 83 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno 2014, 2º ciclo de monitorização no Lote 5 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Javali	Gado
PI 1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH a Sul PI 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS2	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00
PA3	0.25	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
PA10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM11	0.00	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PH VEM 12	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
PI13	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI15	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 84 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera 2014, 2º ciclo de monitorização no Lote 5 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Javali	Gado
PI 1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH a Sul PI 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00
PA3	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PA10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM11	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
PH VEM 12	0.00	0.25	0.50	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 13	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00
PI13	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 85 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão de 2014, 3º ciclo de monitorização no Lote 5 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PI 1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PF /PH a Sul PI 1	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	0.50	1.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.75	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00
PA3	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
Viaduto 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA11	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PH VEM11	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 12	0.25	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
PH VEM 13	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PI13	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA12	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.25	0.00	0.00	0.50
PI15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 86 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2014, 3º ciclo de monitorização no Lote 5 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF /PH a Sul PI 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	0.25	1.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.00	0.00
PA3	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM11	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 12	0.25	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 13	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
PI13	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA12	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 87 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2015, 3º ciclo de monitorização no Lote 5 da SDI.

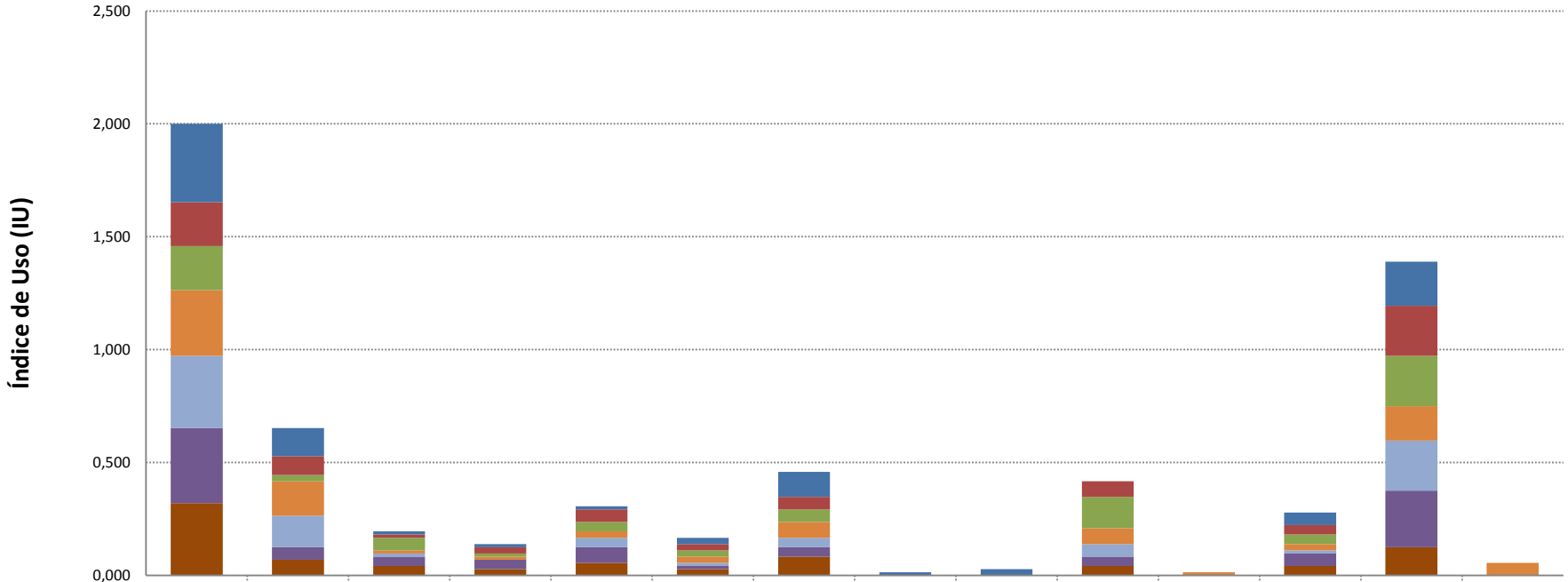
Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF /PH a Sul PI 1	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PS2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
PA3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 3	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.00
PA10	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA11	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM11	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 12	0.00	0.25	0.50	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 13	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PI13	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PI15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 88 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2015, 3º Ciclo de Monitorização no Lote 5 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF /PH a Sul PI 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00	0.00
PA3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.00
PA10	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA11	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM11	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 12	0.00	0.25	0.50	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH VEM 13	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PI13	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

No total das sete últimas campanhas realizadas, sobre as quais é possível exercer uma comparação lógica, foram detetados 440 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 5, correspondendo a uma média de 0,87 passagens/dia. Embora este resultado seja ligeiramente inferior ao verificado para os lotes 3 e 4, representa um ligeiro aumento face aos resultados do 2º ciclo (0,85 passagens/dia). Pelo gráfico da **Figura 83** verifica-se que, consistentemente, em todas as estações, o cão foi a espécie mais frequentemente detetada. Considerando os *taxa* silvestres, verifica-se que a raposa foi a espécie mais frequente, seguida do texugo, uma espécie que também foi detetada de forma consistente ao longo das várias campanhas. O facto de a raposa ser a espécie mais frequente está de acordo com o esperado tendo em conta outros lotes da SDI e a bibliografia (Grilo *et al*., 2009, Ascensão & Mira, 2007).

Comparando os resultados entre espécies verifica-se que o IU diferiu significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW}=237; *df*=12; p<0,0001; N=1638). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para o cão e as demais espécies foi significativa (p<0,001). O segundo grupo de espécies domésticas "Gato" também apresenta diferenças significativas para todos os grupos, exceto raposa, texugo e micromamíferos. A raposa, o texugo e o grupo dos micromamíferos, enquanto *taxa* silvestres mais frequentes, apresentam diferenças significativas relativamente às demais espécies/grupos faunísticos (p<0,001), não sendo estatisticamente diferentes entre si (p>0,05). As restantes espécies detetadas não são significativamente dispares entre si (p>0,05).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Mn	Mp	Micro	Oc	Ss	Gado	Reptil
Outono 2013	0,347	0,125	0,014	0,014	0,014	0,028	0,111	0,014	0,028	0,000	0,000	0,056	0,194	0,000
Inverno 2014	0,194	0,083	0,014	0,028	0,056	0,028	0,056	0,000	0,000	0,069	0,000	0,042	0,222	0,000
Primavera 2014	0,194	0,028	0,056	0,014	0,042	0,028	0,056	0,000	0,000	0,139	0,000	0,042	0,222	0,000
Verão 2014	0,292	0,153	0,014	0,014	0,028	0,028	0,069	0,000	0,000	0,069	0,014	0,028	0,153	0,056
Outono 2014	0,319	0,139	0,014	0,000	0,042	0,014	0,042	0,000	0,000	0,056	0,000	0,014	0,222	0,000
Inverno 2015	0,333	0,056	0,042	0,042	0,069	0,014	0,042	0,000	0,000	0,042	0,000	0,056	0,250	0,000
Primavera 2015	0,319	0,069	0,042	0,028	0,056	0,028	0,083	0,000	0,000	0,042	0,000	0,042	0,125	0,000

Figura 83 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 5. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão E e - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Na **Figura 83** é possível verificar que a intensidade de uso das passagens (IU) aparentemente não variou consideravelmente longo das campanhas de amostragem com os diferentes *taxa* analisados. Não se discerne claramente um padrão sazonal no uso das passagens. Neste âmbito, o teste estatístico de Kruskal-Wallis, corroborou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas para todos os *taxa* considerados (*ver* **Tabela 89**), inclusive no grupo dos répteis. No entanto, uma vez que apenas foram registados na estação de verão de 2014, a diferenciação para as restantes campanhas não é numericamente significativa, contudo este padrão respeita os requisitos ecológicos deste grupo faunístico (Vitt & Caldwell, 2009).

Tabela 89 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	3,369	0,761
Raposa	6,860	0,334
Felis sp.	2,722	0,843
Gato-doméstico	4,310	0,635
Geneta	3,583	0,733
Fuinha	1,102	0,981
Texugo	3,221	0,781
Toirão	12,097	0,060
Doninha	6,000	0,423
Micromamífero	6,703	0,346
Coelho-bravo	6,000	0,423
Gado	1,455	0,966
Javali	0,007	1,000
Reptil	12,097	0,060

Embora não existindo diferenças significativas, o coeficiente de variação (CV) do IU (CV = 100 x desvio padrão/média, Yanes *et al.,* 1995) (*ver* **Figura 84**) foi relativamente elevado em determinadas espécies, tais como a doninha e o coelho-bravo, dois *taxa* registadas pontualmente, ao longo das sete campanhas de monitorização. No caso de espécies como o cão e a raposa, que tiveram uma presença mais regular ao longo dos dois últimos ciclos de monitorização, bem como uma distribuição mais alargada, o valor de CV é inferior.

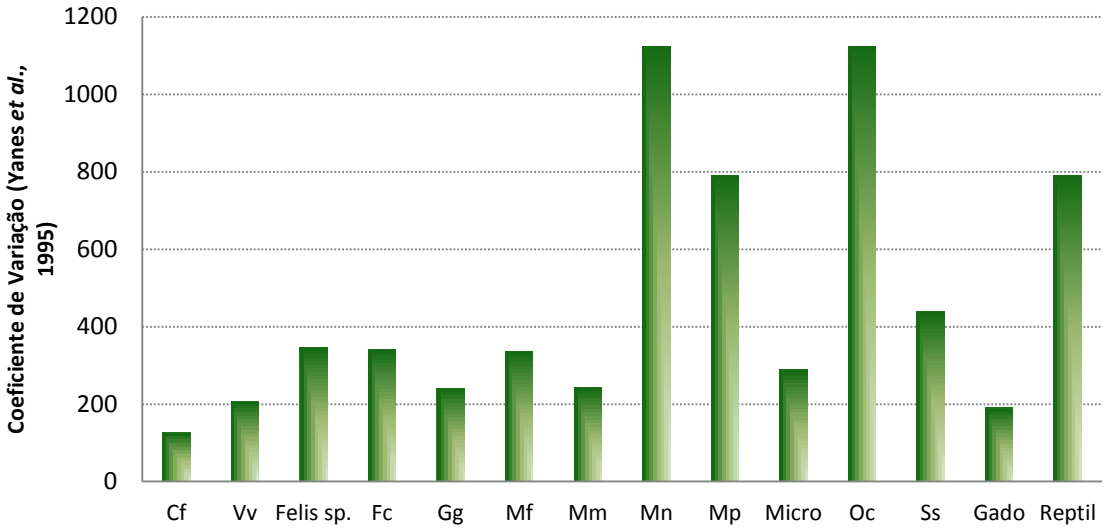


Figura 84 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão E e - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 85**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) e nos Viadutos que se obtiveram os valores médios mais elevados. As diferenças entre tipo de passagem são significativas. (χ^2_{KW} =24,471; *df*=4; p<0,001; N=1638).

A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que apenas as diferenças entre PA e PS (p=0,000085) e PA e PI (p=0,009) foram significativas. Os valores determinados para as restantes passagens não diferem significativamente entre si (p>0,05).

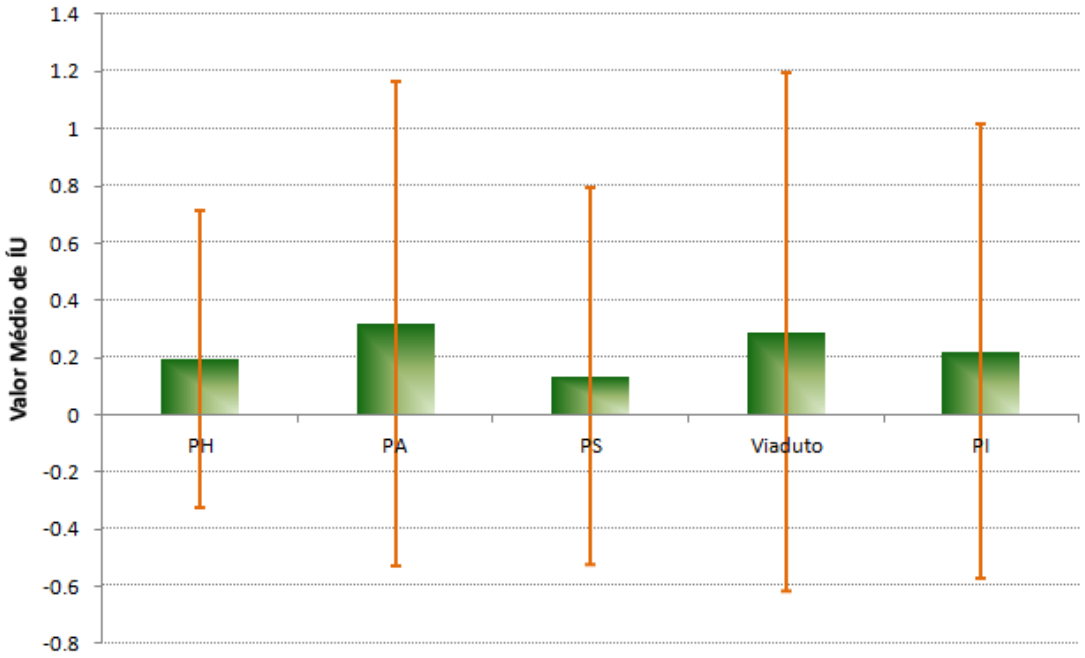
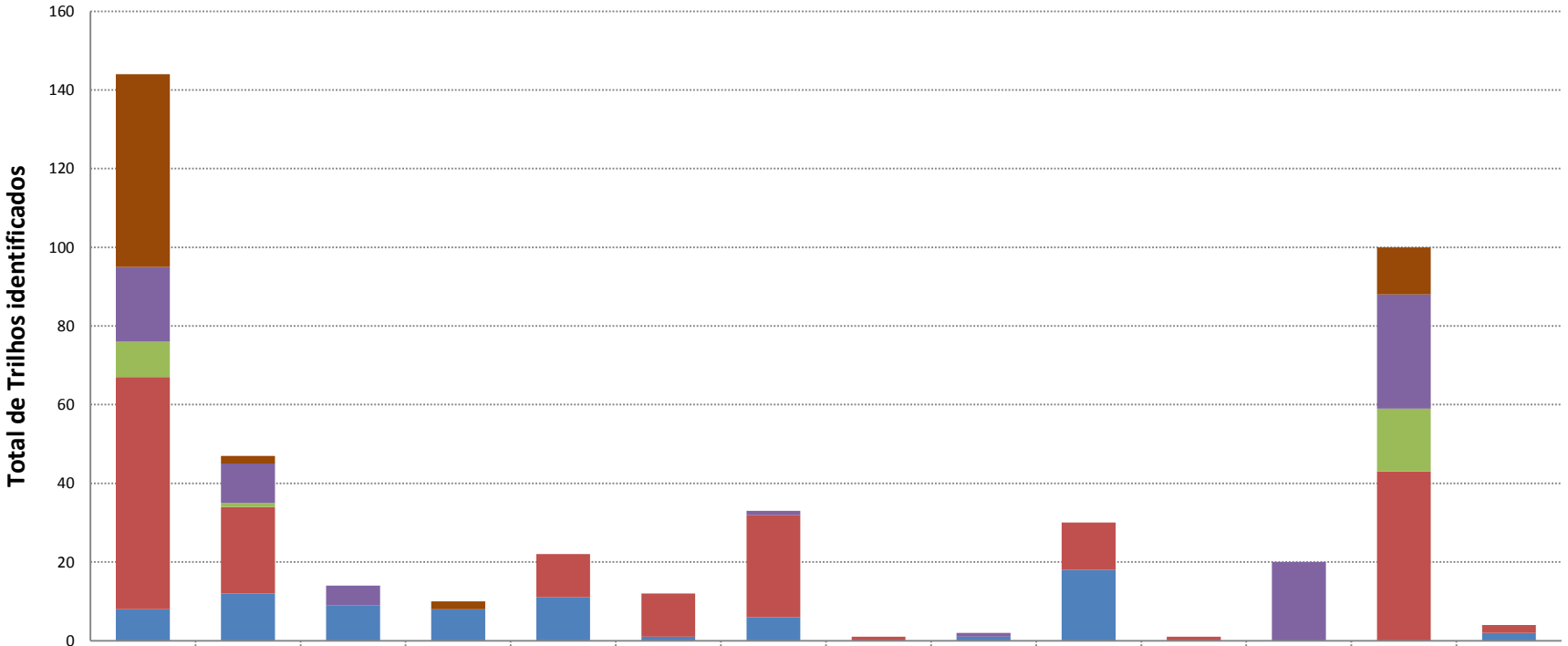


Figura 85 – Valores Médios de UI em cada tipologia de passagem. A laranja esta representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; PI – Passagem Inferior; Viaduto.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se, como se pode ver pela **Figura 86**, que existe alguma variação no número de trilhos de cada espécie por tipologia de passagem, sendo que alguns casos, como o grupo dos micromamíferos, apenas foram registados em passagens como PH e PA. De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 90**).



	Cf	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Mn	Mp	Micro	Oc	Ss	Gado	reptil
PI	49	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Viaduto	19	10	5	0	0	0	1	0	1	0	0	20	29	0
PS	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0
PA	59	22	0	0	11	11	26	1	0	12	1	0	43	2
PH	8	12	9	8	11	1	6	0	1	18	0	0	0	2

Figura 86 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 90 – Resultados dos testes correlação de Spearman e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,304	0,001
Raposa	0,168	0,060
Gato-doméstico	0,239	0,007
Felis sp.	0,116	0,195
Geneta	0,387	0,000008
Fuinha	0,150	0,093
Texugo	0,240	0,007
Toirão	0,031	0,726
Doninha	0,035	0,693
Micromamífero	0,388	0,000007
Coelho-bravo	0,035	0,693
Gado	0,187	0,036
Javali	0,216	0,0015
Reptil	0,113	0,206

A conjugação do gráfico da **Figura 86** e a **Tabela 90** permite verificar que o cão, a espécie mais registada, aparentemente tem um maior número de registos nas PA's e PI's, ou seja, passagens mais associadas à circulação humana. Pelo contrário, o texugo usa principalmente passagens agrícolas, sendo que as visadas foram as mais isoladas e menos usadas pelo Homem. No caso dos micromamíferos, estes parecem usar, no presente lote, principalmente as passagens hidráulicas (*ver* **Cartografia em Anexo**).

4.4.5 – LOTE 6.1

O Plano Geral de Monitorização previa, para o Lote 6.1 durante a fase de exploração, a monitorização de duas Passagens Agrícolas, com recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica, como complemento do método de impressão das pegadas em tapetes de pó-de-pedra. No entanto, devido à enorme presença humana na envolvente, os aparelhos foram continuamente sujeitos a atos de vandalismo e furtos, o que resultou em sucessivas perdas de informação e impossibilitou a continuidade de aplicação desta metodologia pois o custo-benefício tornava incomportável a utilização do método. Ao longo das campanhas de

monitorização, as máquinas foram dispostas em locais distintos à entrada das passagens, no entanto, a vegetação envolvente não permitiu camuflar e encapotar os aparelhos. Desta forma, e tal como proposto por Clarin *et al*. (2014), os aparelhos foram sinalizados com avisos informais e elucidativos, numa linguagem simples, onde se podia ler sobre a finalidade e importância dos mesmos. Apesar disso, não se verificaram mudanças no comportamento das populações. Desta forma, apenas foi possível recolher informação com recurso à metodologia de tapetes de pó-de-pedra.

Durante o período de estudo comparável foi monitorizado um total de 20 passagens, abrangendo todas as tipologias distribuídas ao longo do traçado do Lote 6.1 (*ver* **Anexo II - Cartografia**), detetando-se neste processo 16 grupos faunísticos, dos quais foi possível identificar 2 classes Taxonómicas distintas e 13 géneros, tendo sido possível chegar até 11 restritivos específicos (*ver* **Tabela 91**).

Tabela 91 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 6.1 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º ciclo	3º ciclo
Micromamíferos não identificados			---	---	✓	✓
Insectivora	Sorocidae	Musaranho	*Crocidura* spp.	---		✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		---	*Microtus* spp.	---		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓
	Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Herpestidae	Saca-rabos	*Herpestes ichneumon*	LC		✓
	Mustelidae	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓	
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓	✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos Micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar até um *taxon* mais específico, optou-se por juntar todas as espécies de micromamíferos num só grupo para efeitos de análises estatísticas. Relativamente à comunidade registada a efetuar o atravessamento, verificou-se que a composição específica é relativamente alargada, compreendendo um grande número de espécies, em espécie de mamíferos carnívoros, o que revela uma comunidade natural bastante diversificada.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 92** à **Tabela 98**) são apresentados os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006). Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 92 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2013, 2º ciclo, no Lote 6.1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PH 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.42	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 2.1	0.25	0.33	0.33	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4.1	0.33	0.58	0.00	0.25	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.50	0.00	0.50	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 6.6	0.42	0.58	0.25	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	1.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	0.00
PH 8	0.00	0.25	0.42	0.33	0.00	0.25	0.25	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	1.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.08	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
PH 9	0.00	0.50	0.58	0.00	0.00	0.08	0.58	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.42	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	1.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00
PH 11	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 93 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2014, 2º ciclo, no Lote 6.1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PH 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.42	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 2.1	0.25	0.33	0.33	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4.1	0.33	0.58	0.00	0.25	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.75	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 6.6	0.42	0.58	0.25	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	1.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	0.00
PH 8	0.00	0.25	0.50	0.33	0.00	0.33	0.25	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	1.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
PH 9	0.00	0.50	0.58	0.00	0.00	0.08	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.42	0.42	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PH 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	1.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00
PH 11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 94 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2014, 2º ciclo, no Lote 6.1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PH 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.58	0.17	0.58	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 2.1	0.25	0.33	0.33	0.25	0.00	0.00	0.08	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4.1	0.33	0.58	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.50	0.00	0.50	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	1.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 6.6	0.42	0.58	0.25	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	1.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.33	0.00	0.25	1.00	0.00
PH 8	0.00	0.33	0.42	0.33	0.00	0.25	0.25	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	1.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.08	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
PH 9	0.00	0.50	0.58	0.00	0.00	0.08	0.58	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.42	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.08	0.42	0.00	0.00
PH 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	1.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.67	0.00	0.00
PH 11	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 95 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão de 2014, 3º ciclo, no Lote 6.1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PH 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	1.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
PS 2	1.00	0.67	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25
PH 2.1	0.00	0.75	0.17	0.58	0.17	0.00	0.67	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.17
PH 4.1	0.00	0.58	0.00	0.42	0.00	0.00	0.58	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.33
PS 3	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
PI 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 6.6	0.42	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 8	0.33	0.33	0.08	0.50	0.00	0.00	0.58	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.17
PI 3	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 9	0.17	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.17
PA 2	0.75	0.50	0.42	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00
PH 10	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.42	0.08	0.00
PH 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 96 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2014, 3º ciclo, no Lote 6.1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PH 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.33	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 2.1	0.25	0.50	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4.1	0.25	0.42	0.00	0.25	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.50	0.00	0.50	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 6.6	0.50	0.58	0.25	0.00	0.00	0.08	0.33	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.17	0.42	1.00	0.00
PH 8	0.00	0.33	0.25	0.42	0.00	0.25	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 9	0.08	0.58	0.42	0.00	0.00	0.17	0.67	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.42	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	1.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00
PH 11	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 97 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2015, 3º ciclo, no Lote 6.1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PH 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.92	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	0.83	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 2.1	0.17	0.50	0.00	0.42	0.00	0.00	0.17	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4.1	0.50	0.58	0.00	0.08	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 6.6	0.50	0.67	0.33	0.00	0.00	0.17	0.25	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	1.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.17	1.00	0.00
PH 8	0.00	0.33	0.50	0.08	0.00	0.00	0.42	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 9	0.00	0.50	0.08	0.00	0.00	0.08	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	1.00	0.75	0.33	0.00	0.00	0.08	0.25	0.00	0.00	0.08	0.33	1.00	0.00
PH 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	1.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.42	0.00	0.00
PH 11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

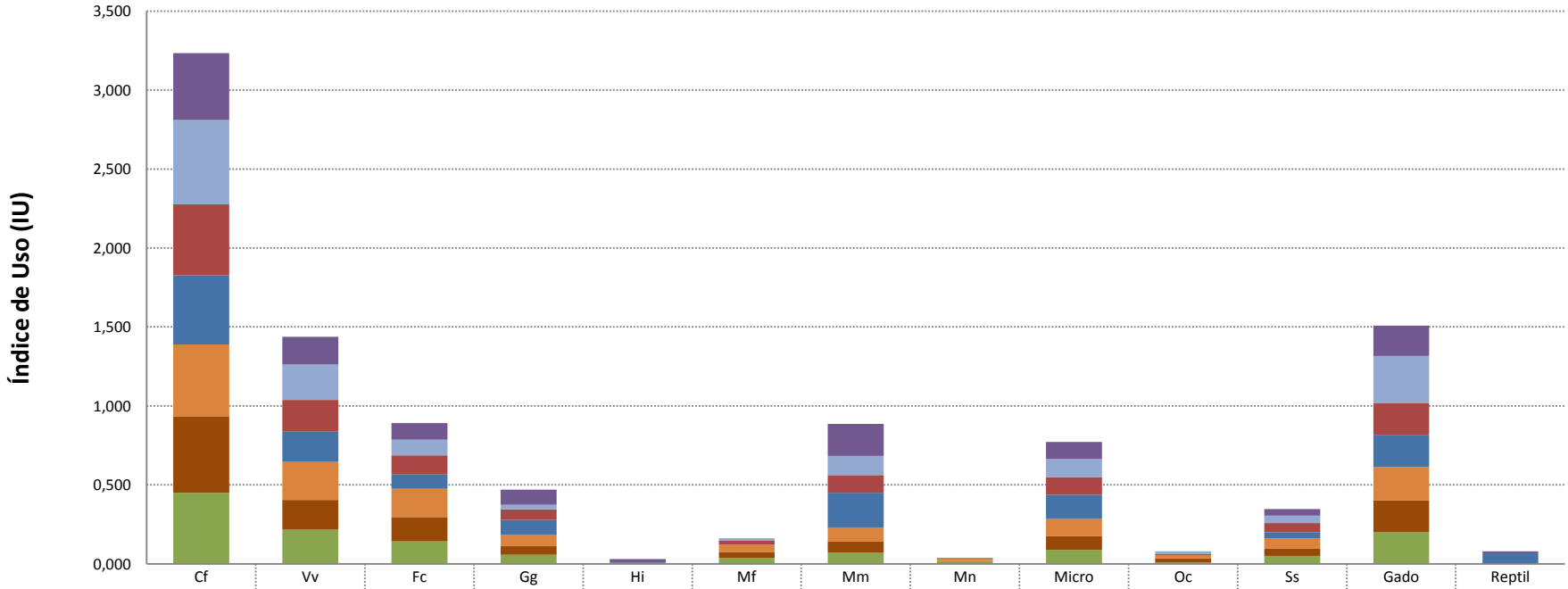
Tabela 98 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2015, 3º ciclo, no Lote 6.1 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)												
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PH 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.50	0.00	0.33	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.08
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	1.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 2.1	0.08	0.67	0.33	0.33	0.08	0.00	0.33	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4.1	0.00	0.58	0.00	0.42	0.00	0.00	0.58	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 6.6	0.42	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
PA1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 8	0.25	0.17	0.33	0.50	0.00	0.00	0.50	0.08	0.33	0.00	0.00	0.00	0.17
PI 3	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 9	0.17	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.83	0.58	0.33	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PH 10	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.92	0.67	0.00	0.00	0.33	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.58	0.08	0.00
PH 11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

No total das sete últimas campanhas realizadas, sobre as quais é possível exercer uma comparação logica, foram detetados 2383 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 6.1, correspondendo a uma média de 1,41 passagens/ dia. Este valor médio da taxa de passagem calculado para todas as espécies está dentro do esperado, tendo em consideração os valores obtidos pra outros lotes da SDI.

Pelo gráfico da **Figura 87** pode-se depreender que, à semelhança do que acontece noutros lotes analisados, o cão foi a espécie registada mais frequentemente. Considerando os *taxa* silvestres, verifica-se que a raposa foi a espécie mais frequente, seguida do texugo e do grupo dos micromamíferos, resultado que corrobora os dados encontrados na bibliografia existente (Grilo, 2009; Ascensão & Mira, 2007).

Comparando os resultados entre espécies, verifica-se que o IU diferiu significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW} =364,968; *df*=12; p<0,0001; N=1820). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este, teste verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para o cão e as demais espécies foi significativa (p<0,001). Verifica-se que as diferenças entre os *taxa* raposa, gato-doméstico, texugo, micromamíferos e gado não são estatisticamente significativas (p>0,05), diferindo estatisticamente contudo dos demais taxa registados (p<0,0001). Relativamente às restantes espécies, estas não diferem significativamente entre si (p>0,05).



	Cf	Vv	Fc	Gg	Hi	Mf	Mm	Mn	Micro	Oc	Ss	Gado	Reptil
Primavera 2015	0,425	0,175	0,104	0,096	0,021	0,000	0,204	0,004	0,108	0,000	0,042	0,192	0,013
Inverno 2015	0,533	0,225	0,100	0,029	0,000	0,017	0,121	0,000	0,113	0,017	0,046	0,300	0,000
Outono 2014	0,450	0,200	0,121	0,067	0,000	0,025	0,113	0,000	0,113	0,008	0,058	0,200	0,000
Verão 2014	0,438	0,192	0,092	0,096	0,008	0,000	0,221	0,000	0,150	0,000	0,038	0,204	0,067
Primavera 2014	0,459	0,242	0,179	0,071	0,000	0,046	0,087	0,017	0,113	0,021	0,067	0,213	0,000
Inverno 2014	0,480	0,188	0,154	0,054	0,000	0,037	0,071	0,000	0,088	0,025	0,046	0,200	0,000
Outono 2013	0,451	0,217	0,142	0,058	0,000	0,038	0,071	0,017	0,088	0,009	0,050	0,200	0,000

Figura 87 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 6.1. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Na **Figura 87** é possível verificar que, aparentemente e de uma forma geral, a intensidade de uso das passagens (UI) não variou consideravelmente ao longo das diversas campanhas, para a maioria dos *taxa* considerados. O teste estatístico de Kruskal-Wallis corroborou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas para a grande maioria dos grupos registados (*ver* **Tabela 99**). Apenas na Classe Reptilia se verificou uma variação sazonal estatisticamente significativa, o que está de acordo com o esperado tendo em consideração os requisitos biológicos das espécies deste grupo (Vitt & Caldwell, 2009).

Tabela 99 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	0,748	0,993
Raposa	1,063	0,983
Gato-doméstico	1,963	0,923
Geneta	1,509	0,959
Saca-rabos	8,792	0,256
Fuinha	11,665	0,070
Texugo	6,292	0,391
Toirão	8,474	0,174
Doninha	7,822	0,256
Micromamífero	1,123	0,981
Coelho-bravo	6,093	0,413
Javali	0,639	0,996
Gado	1,099	0,982
Reptil	34,565	0,000007

Na **Figura 88** está representado o coeficiente de variação (CV). Como se pode observar pelo gráfico, para a grande maioria dos grupos considerados os valores são relativamente elevados, sendo que para as espécies mais constantes e cosmopolitas na área de estudo, como o cão e raposa, os resultados de CV foram inferiores. O saca-rabos, dado que apenas foi registado pontualmente, apresenta um CV consideravelmente elevado relativamente aos restantes.

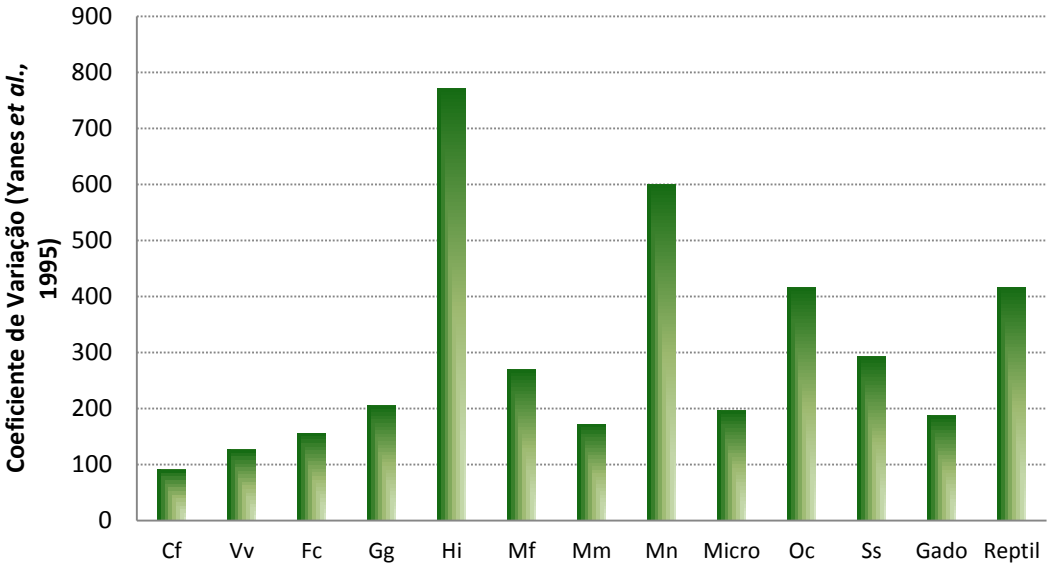


Figura 88 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 89**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) que se obteve os valores médios mais elevados. De facto, as diferenças entre tipo de passagem revelaram-se significativas. (χ^2_{KW} =46, 212; *df*=3; p<0,001; N=1820).

A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a apenas as desigualdades entre PA's são significativas (p<0,00001). Os valores para as restantes passagens, por seu lado, não diferem de forma estatisticamente significativa.

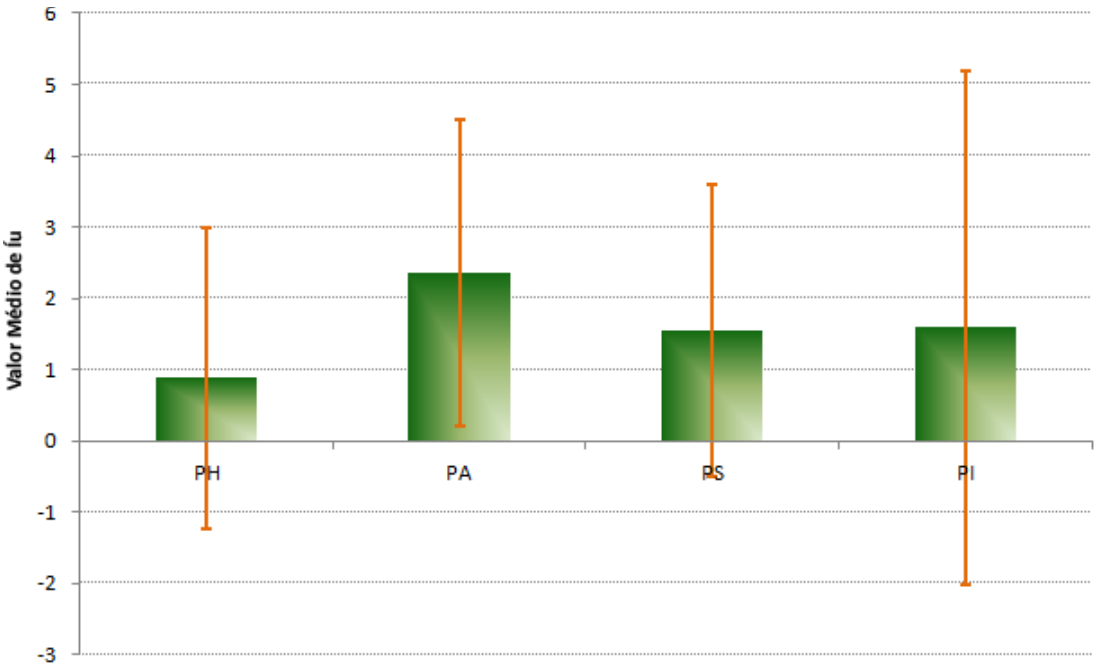
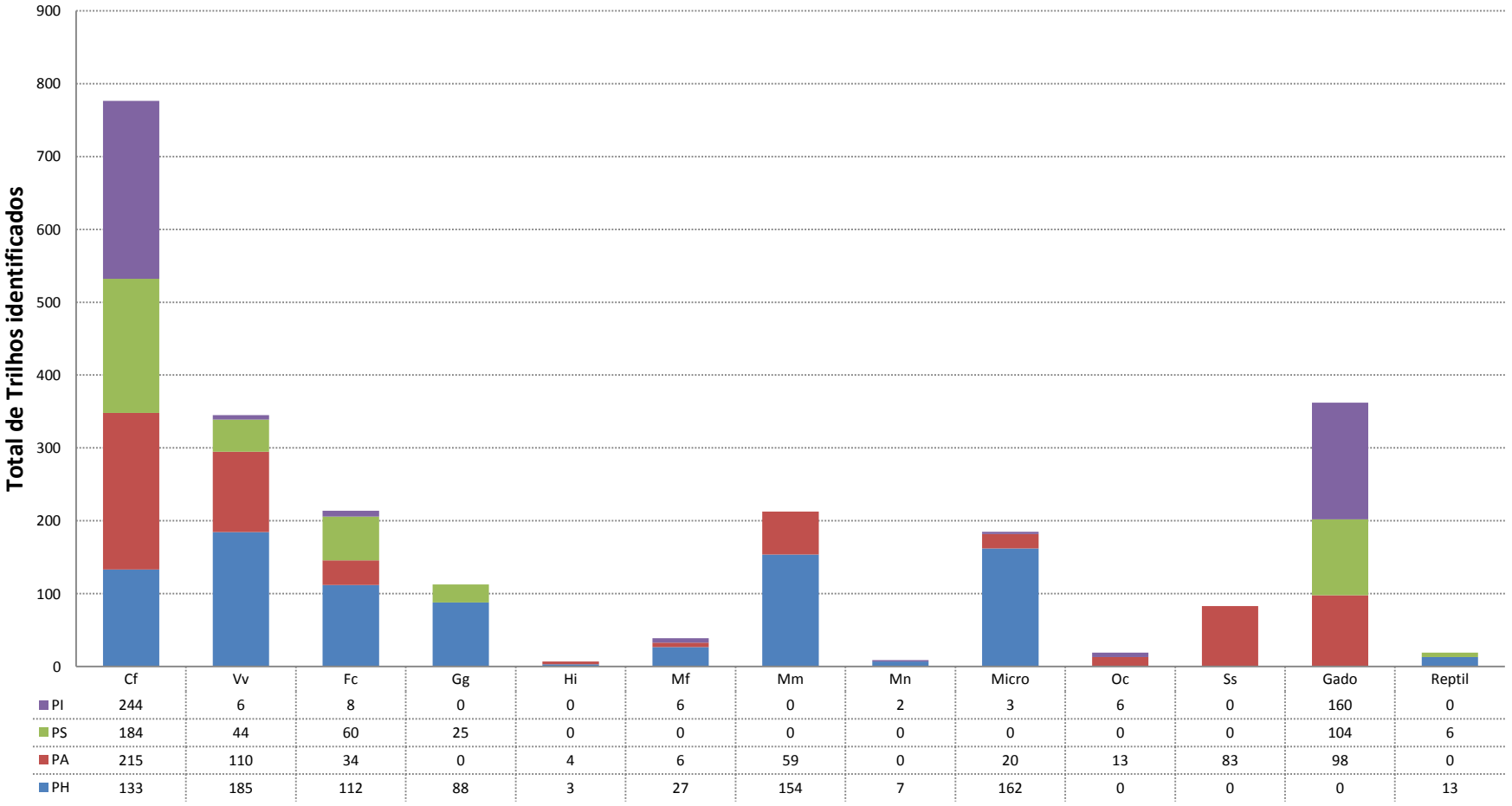


Figura 89 – Valores Médios de UI em cada tipologia de passagem. A laranja esta representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; PI – Passagem Inferior.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se como se pode ver pela **Figura 90**, que existe alguma variação no número de trilhos de cada espécie por tipologia de passagem, sendo que em alguns casos como o grupo dos micromamíferos ou o texugo, foram registados principalmente em PH's. De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 100**).



	Cf	Vv	Fc	Gg	Hi	Mf	Mm	Mn	Micro	Oc	Ss	Gado	Reptil
PI	244	6	8	0	0	6	0	2	3	6	0	160	0
PS	184	44	60	25	0	0	0	0	0	0	0	104	6
PA	215	110	34	0	4	6	59	0	20	13	83	98	0
PH	133	185	112	88	3	27	154	7	162	0	0	0	13

Figura 90 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 100 – Resultados dos testes correlação de Spearman, e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,810	$9{,}34E^{-34}$
Raposa	0,107	0,209
Gato-doméstico	0,040	0,643
Geneta	0,193	0,022
Saca-rabos	0,060	0,479
Fuinha	0,102	0,230
Texugo	0,326	0,000083
Doninha	0,022	0,800
Micromamífero	0,348	0,000026
Coelho-bravo	0,226	0,007
Gado	0,255	0,003
Javali	0,643	$1{,}12E^{-17}$
Reptil	0,059	0,491

A conjugação do gráfico da **Figura 90** e a **Tabela 100** permite verificar que o cão, a espécie mais registada, aparentemente tem um maior número de registos nas passagens normalmente utilizadas por humanos, muitas delas utilizadas por pastores para a deslocação dos rebanhos, facto pelo qual também é significativa a correlação no caso do gado. Os micromamíferos, por seu lado, utilizaram principalmente passagens hidráulicas, o que corrobora os dados de outros lotes da SDI (*ver* **Cartografia em Anexo**). O facto de existir alguma variação na seleção das passagens demonstra que existem vários fatores eco geográficos envolvidos no processo de seleção das passagens por parte das espécies silvestres.

4.4.6 – LOTE 7

Durante o período de estudo comparável foi monitorizado um total de 19 passagens, abrangendo todas as tipologias distribuídas ao longo do traçado do Lote 5 (*ver* **Anexo II - Cartografia**), detetando-se 22 grupos faunísticos, identificando-se 16 géneros e 14 espécies (*ver* **Tabela 101**).

Tabela 101 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 7 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º ciclo	3º ciclo
Micromamíferos não identificados			---	---	✓	✓
Insectivora	Erinaceidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC		✓
	Sorocidae	Musaranho	*Crocidura* spp.	---		✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		---	*Microtus* spp.	---		✓
		Ratazana	*Rattus* spp.	---		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓
		---	*Canis* spp.	---		✓
	Felidae	Gato	*Felis* sp.	---	✓	✓
		Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Herpestidae	Saca-rabos	*Herpestes ichneumon*	LC		✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓	
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓	
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT		✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
	Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos Micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar até um *taxon* mais específico, optou-se por juntar todas as espécies num só grupo para efeitos de análises estatísticas. Relativamente à comunidade registada a efetuar o atravessamento verificou-se que a composição específica é relativamente alargada, compreendendo um grande número de espécies, em espécie de mamíferos carnívoros, o que revela uma comunidade natural bastante diversificada.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 102** a **Tabela 108**) são apresentados os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas

permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006). Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem, independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 102 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2013, 2º ciclo, no Lote 7 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	*Canis* sp.	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PH 23.4	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	1.00
PH 20.2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
PH 14.2	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00
PI 2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 5	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 4	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 103 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno 2014, 2º ciclo no Lote 7 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	*Canis* sp.	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PH 23.4	0.00	0.00	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PI 1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
PH 20.2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 1	0.25	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
PH 14.2	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PI 2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 5	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 4	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 104 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera 2014, 2º ciclo no Lote 7 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)													
	Cão	*Canis* sp.	Raposa	*Felis* sp.	Gato-doméstico	Geneta	Texugo	Doninha	Toirão	Micromamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PH 23.4	0.00	0.00	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PH 20.2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
PH 14.2	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 5	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 4	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 105 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão 2014, 3º ciclo no Lote 7 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	*Canis sp.*	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Texugo	Fuinha	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PH 23.4	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25
Viaduto 1	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 20.2	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
Viaduto 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 1	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 14.2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PI 2	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
PS 2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PH 5	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PI 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 4	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25

Tabela 106 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono 2014, 3º ciclo no Lote 7 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	*Canis sp.*	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Texugo	Fuinha	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PH 23.4	0.00	0.00	0.75	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00
PH 20.2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 14.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PS 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH 5	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 107 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno 2015, 3º ciclo no Lote 7 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	*Canis sp.*	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Texugo	Fuinha	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PH 23.4	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PH 20.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 1	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 14.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

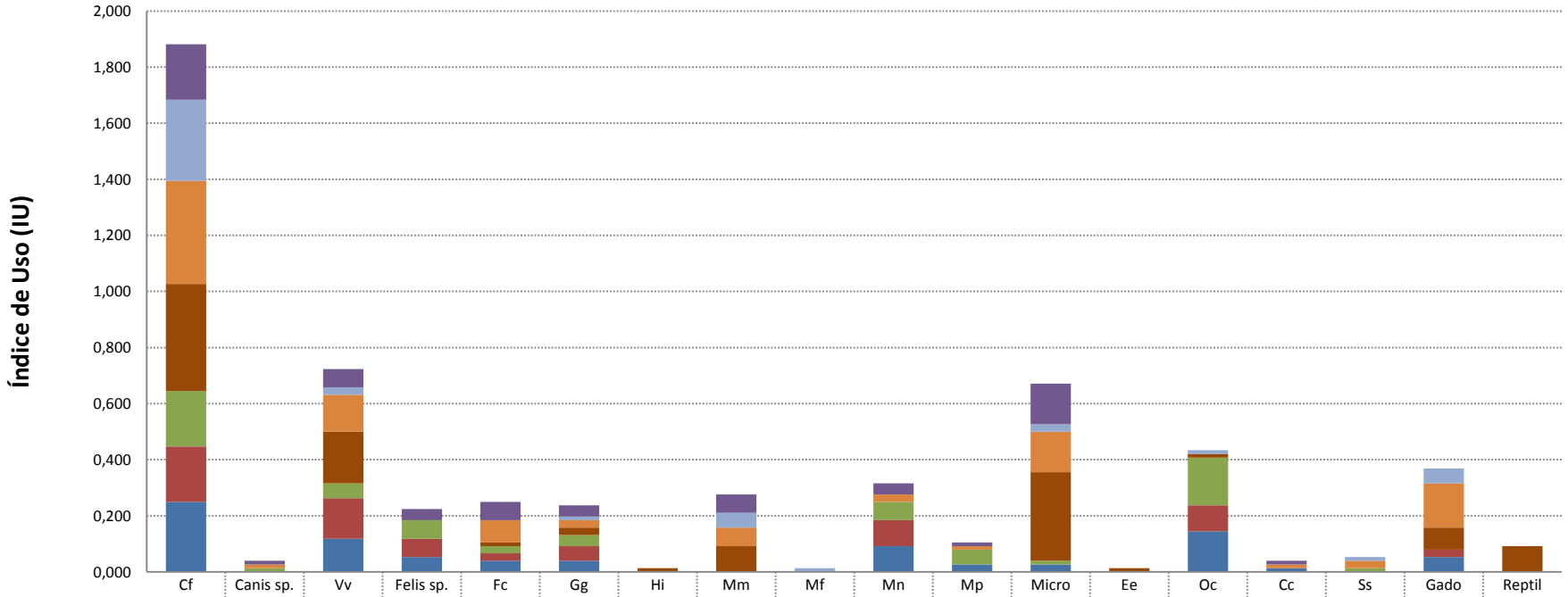
Tabela 108 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera 2015, 3º ciclo no Lote 7 da SDI.

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	*Canis sp.*	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Texugo	Fuinha	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PH 23.4	0.00	0.00	1.00	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 1	2.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
PH 20.2	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 1	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 14.2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 2	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 5	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI 3	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 4	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

No total das sete últimas campanhas realizadas, sobre as quais é possível exercer uma comparação logica, foram detetados 437 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 7, o que corresponde a uma média de 0,82 passagens/dia, valor igual ao obtido para as campanhas do 2º ciclo de monitorização.

Pelo gráfico da **Figura 91** verifica-se que, à semelhança do observável noutros lotes, o cão foi a espécie registada mais frequentemente. Considerando os *taxa* silvestres, verifica-se que a raposa foi a espécie mais frequente, sendo o grupo dos micromamíferos o segundo mais detetado. Este resultado corrobora os dados encontrados na bibliografia existente (Grilo *et al.*, 2009, Ascensão & Mira, 2007).

Comparando os resultados entre espécies, verifica-se que o IU diferiu significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW} =325,011; *df*=16; p<0,0001; N=2261). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a diferença entre os valores recolhidos para o cão e as demais espécies foi significativa (p<0,001). Das restantes espécies, apenas a raposa, os micromamíferos e o gado são dispares dos remanescentes (p<0,0001). As restantes espécies não diferem significativamente entre si (p>0,05).



	Cf	Canis sp.	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Hi	Mm	Mf	Mn	Mp	Micro	Ee	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
Primavera 2015	0,197	0,013	0,066	0,039	0,066	0,039	0,000	0,066	0,000	0,039	0,013	0,145	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000
Inverno 2015	0,289	0,000	0,026	0,000	0,000	0,013	0,000	0,053	0,013	0,000	0,000	0,026	0,000	0,013	0,000	0,013	0,053	0,000
Outono 2014	0,368	0,013	0,132	0,000	0,079	0,026	0,000	0,066	0,000	0,026	0,013	0,145	0,000	0,000	0,013	0,026	0,158	0,000
Verão 2014	0,382	0,000	0,184	0,000	0,013	0,026	0,013	0,092	0,000	0,000	0,000	0,316	0,013	0,013	0,000	0,000	0,079	0,092
Primavera 2014	0,197	0,013	0,053	0,066	0,026	0,039	0,000	0,000	0,000	0,066	0,053	0,013	0,000	0,171	0,000	0,013	0,000	0,000
Inverno 2014	0,197	0,000	0,145	0,066	0,026	0,053	0,000	0,000	0,000	0,092	0,000	0,000	0,000	0,092	0,000	0,000	0,026	0,000
Outono 2013	0,250	0,000	0,118	0,053	0,039	0,039	0,000	0,000	0,000	0,092	0,026	0,026	0,000	0,145	0,013	0,000	0,053	0,000

Figura 91 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 7. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mp – Toirão; E e - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Cc - Corço; Ss – Javali.

Na **Figura 91** é possível verificar que aparentemente, para a maioria dos *taxa* considerados, a intensidade de uso das passagens (IU) não variou consideravelmente longo das diversas campanhas. Neste âmbito, o teste estatístico de Kruskal-Wallis, corroborou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas para a grande maioria dos grupos registados (*ver* **Tabela 109**), no entanto verifica-se que para Micromamíferos, coelho-bravo e répteis que os números de registos entre estações variou consideravelmente.

Tabela 109 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	4,341	0,637
Canis sp	4,062	0,668
Raposa	7,212	0,298
Felis sp.	5,780	0,612
Gato-doméstico	6,939	0,326
Geneta	1,787	0,957
Saca-rabos	6,000	0,423
Fuinha	6,000	0,423
Texugo	12,190	0,058
Toirão	8,474	0,174
Doninha	10,676	0,091
Micromamífero	19,227	0,003
Ouriço-cacheiro	6,000	0,423
Coelho-bravo	19,138	0,003
Corço	4,062	0,668
Gado	6,448	0,340
Javali	4,062	0,668
Reptil	37,406	0,0001

Na **Figura 92** está representado o coeficiente de variação (CV). Como se pode observar pelo gráfico da figura, de facto, para a grande maioria dos grupos considerados, os valores são relativamente elevados sendo possível observar que para as espécies mais constantes e cosmopolitas na área de estudo, como o cão e raposa, os resultados de CV foram relativamente inferiores.

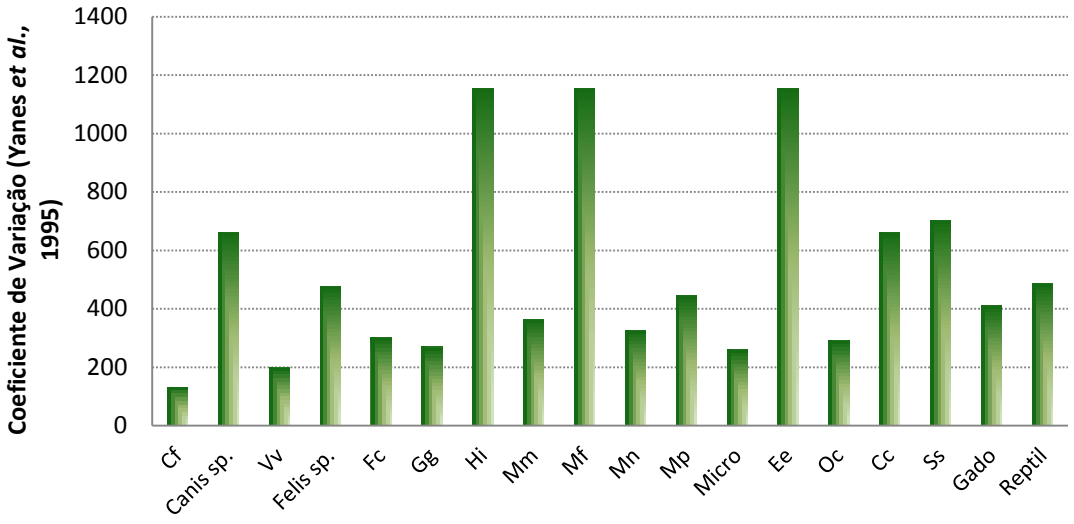


Figura 92 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mp – Toirão; E e - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Cc - Corço; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 93**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) e nos Viadutos que se obteve os valores médios mais elevados. De facto, as diferenças entre tipo de passagem são significativas. (χ^2_{KW} =19,451; *df*=4; p<0,001; N=2261).

A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que apenas as desigualdades entre Viadutos e PI para com PS são significativas com a diferença entre PS e Viadutos com um p = 0,028 e a diferença entre PS e PI com um p = 0,0004. Os valores determinados para as restantes passagens não diferem significativamente entre si (p>0,05).

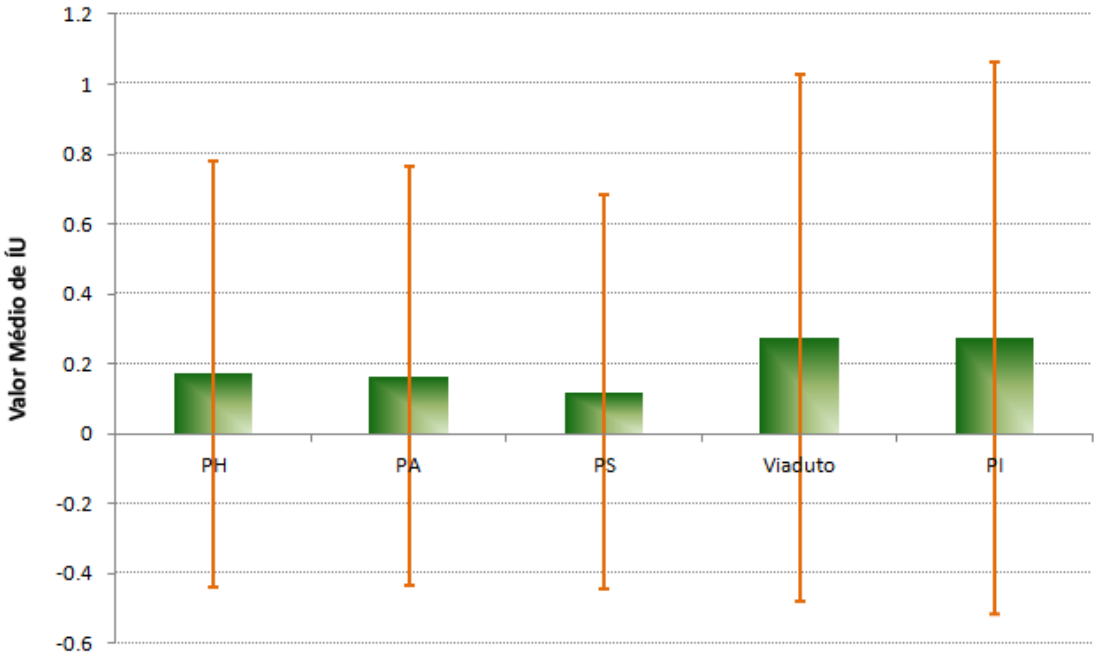
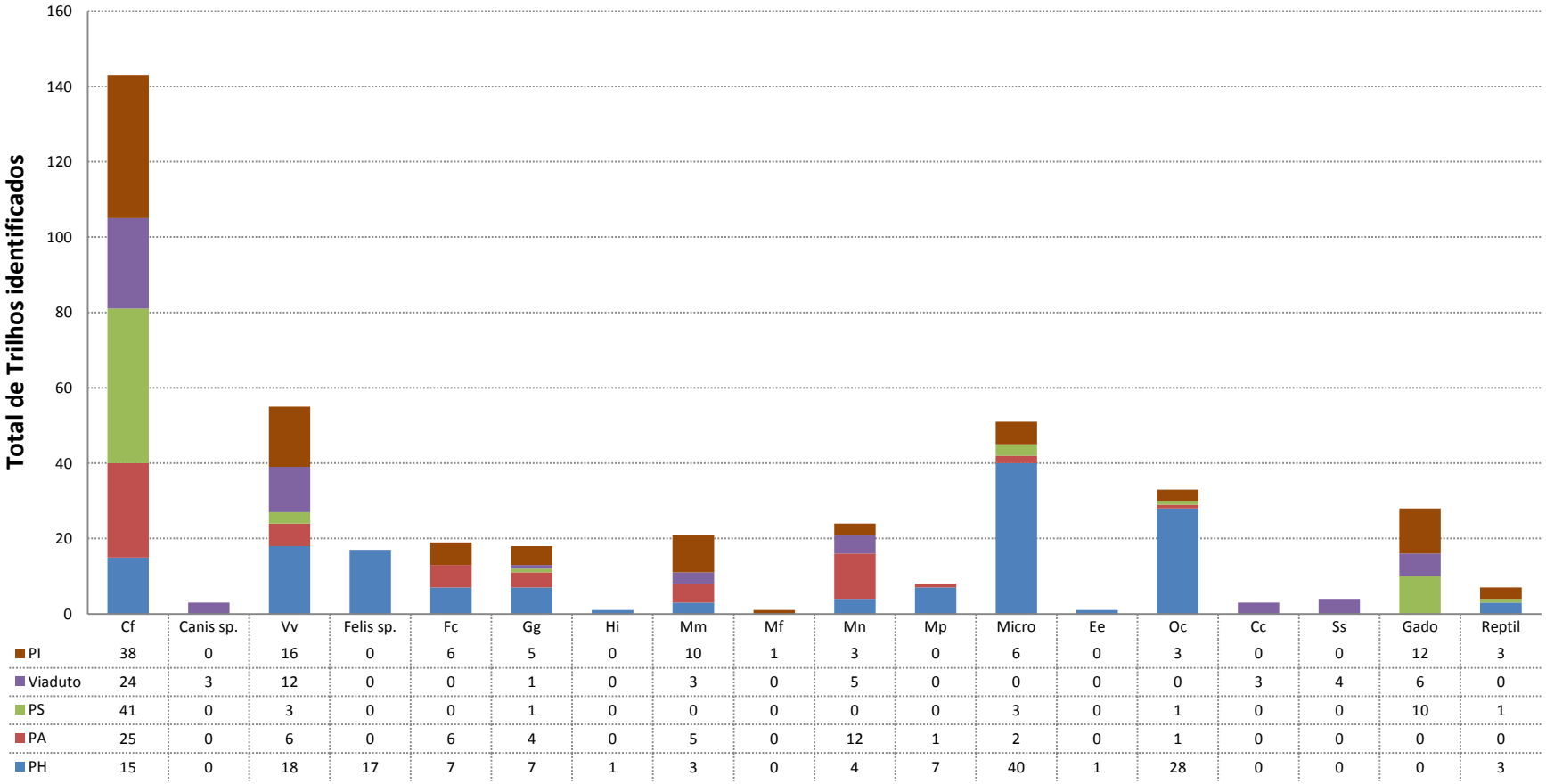


Figura 93 – Valores Médios de UI em cada tipologia de passagem. A laranja esta representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; PI – Passagem Inferior; Viaduto.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se, como se pode ver pela **Figura 94**, que existe alguma variação no número de trilhos de cada espécie por tipologia de passagem, sendo que alguns casos, como o grupo dos micromamíferos, foram registados principalmente em PH's. De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (ver **Tabela 110**).



	Cf	Canis sp.	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Hi	Mm	Mf	Mn	Mp	Micro	Ee	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
PI	38	0	16	0	6	5	0	10	1	3	0	6	0	3	0	0	12	3
Viaduto	24	3	12	0	0	1	0	3	0	5	0	0	0	0	3	4	6	0
PS	41	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	10	1
PA	25	0	6	0	6	4	0	5	0	12	1	2	0	1	0	0	0	0
PH	15	0	18	17	7	7	1	3	0	4	7	40	1	28	0	0	0	3

Figura 94 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 110 – Resultados dos testes correlação de Spearman, e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,452	$4,65E^{-8}$
Raposa	0,158	0,070
Felis sp.	0,246	0,004
Gato-doméstico	0,073	0,404
Geneta	0,030	0,728
Saca-rabos	0,099	0,259
Fuinha	0,132	0,131
Texugo	0,140	0,109
Toirão	0,236	0,006
Doninha	0,089	0,311
Micromamífero	0,294	0,001
Ouriço-cacheiro	0,099	0,259
Coelho-bravo	0,282	0,001
Gado	0,255	0,003
Javali	0,158	0,070
Reptil	0,006	0,947

A conjugação do gráfico da **Figura 94** e a **Tabela 110** permite verificar que o cão, a espécie mais registada, aparentemente tem um maior número de registos em passagens normalmente utilizadas por humanos, muitas delas utilizadas por pastores, para a deslocação dos rebanhos (*ver* **Cartografia em Anexo**). Os micromamíferos, por seu lado, utilizaram principalmente passagens hidráulicas.

4.4.7 – LOTE 8

O período de estudo, para este lote foi apenas de seis estações e teve início na campanha de Inverno de 2014. Inicialmente não proposto pelos Programas Gerais de Monitorização (PGM), não foi monitorizado durante o 1º Ciclo, contudo dada a importância da área onde se insere o Lote 8 e a fim de ser possível obter um panorama mais completo da fragmentação dos habitats, optou-se pela execução destes trabalhos também no Lote 8. Deste modo durante o período de estudo foram monitorizadas um total de 17 passagens, abrangendo todas as tipologias distribuídas ao longo do traçado do Lote 8 (*ver* **Anexo II - Cartografia**), nas quais

foram detetados 19 grupos faunísticos, identificando-se 13 géneros e 14 espécies (*ver* **Tabela 111**).

Tabela 111 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 8 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º ciclo	3º ciclo
Micromamíferos não identificados				---	✓	✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		---	*Microtus* spp.	---		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓
		Lobo-ibérico	*Canis lupus*	---		✓
	Felidae	Gato	*Felis* sp.	---	✓	✓
		Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Herpestidae	Saca-rabos	*Herpestes ichneumon*	LC		✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓	
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓	
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓	✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
	Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar até um *taxon* mais específico, optou-se por juntar todas as espécies de micromamíferos num grupo único para efeitos de análises estatísticas. Relativamente à comunidade registada a efetuar o atravessamento, verificou-se que a composição específica é relativamente alargada, compreendendo um grande número de espécies, em espécie de mamíferos carnívoros, inclusive lobo-ibérico, cuja identificação foi baseada quer nas morfometrias das impressões, quer em dados recolhidos nas imediações das passagens, assim como dados de outros trabalhos efetuados na área de estudo.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 112** a **Tabela 117**) apresentam-se os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de

pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006). Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 112 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2014, 2º ciclo, no Lote 8 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PA3	1.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PA4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4 Este anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH lado PF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS5	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Viaduto 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PS7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF4	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA11	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	1.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00
Viaduto 5	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA14	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Nó Alf. Fé	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PH Seguinte sentido Lodões	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00

O viaduto 1 e o Viaduto 2 uma vez que estavam ainda em obras, não nos foi possível efetuar a monitorização da passagem.

Tabela 113 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2014, 2º ciclo, no Lote 8 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PA3	1.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.75
PA4	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4 Este anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH lado PF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS5	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Viaduto 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PS7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF4	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00
PA10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA11	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.25	0.25	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 5	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA14	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Nó Alf. Fé	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PH Seguinte sentido Lodões	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00

O viaduto 1 e o Viaduto 2 uma vez que estavam ainda em obras, não nos foi possível efetuar a monitorização da passagem.

Tabela 114 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão de 2014, 3º ciclo, no Lote 8 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PA3	1.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	1.00
PA4	1.00	0.00	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PF1	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00
PH Oeste PS 4 Este anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH lado PF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PS5	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
Viaduto 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Viaduto 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PS7	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF4	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25	0.50	0.00
PA10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA11	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	1.00	0.25	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PA14	1.00	0.00	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Nó Alf. Fé	0.00	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PH Seguinte sentido Lodões	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.75	0.50	0.00	0.00	0.00

O viaduto 1 e o Viaduto 2 uma vez que estavam ainda em obras, não nos foi possível efetuar a monitorização da passagem.

Tabela 115 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2014, 3º ciclo, no Lote 8 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)														
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado
PA3	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
PA4	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	1.00
PF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PH Oeste PS 4 Este anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH lado PF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Viaduto 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Viaduto 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PS7	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF4	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00
PA10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA11	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	0.00	0.75	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
PA14	0.50	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Nó Alf. Fé	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PH Seguinte sentido Lodões	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00

O viaduto 1 e o Viaduto 2 uma vez que estavam ainda em obras, não nos foi possível efetuar a monitorização da passagem.

Tabela 116 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2015, 3º ciclo, no Lote 8 da SDI

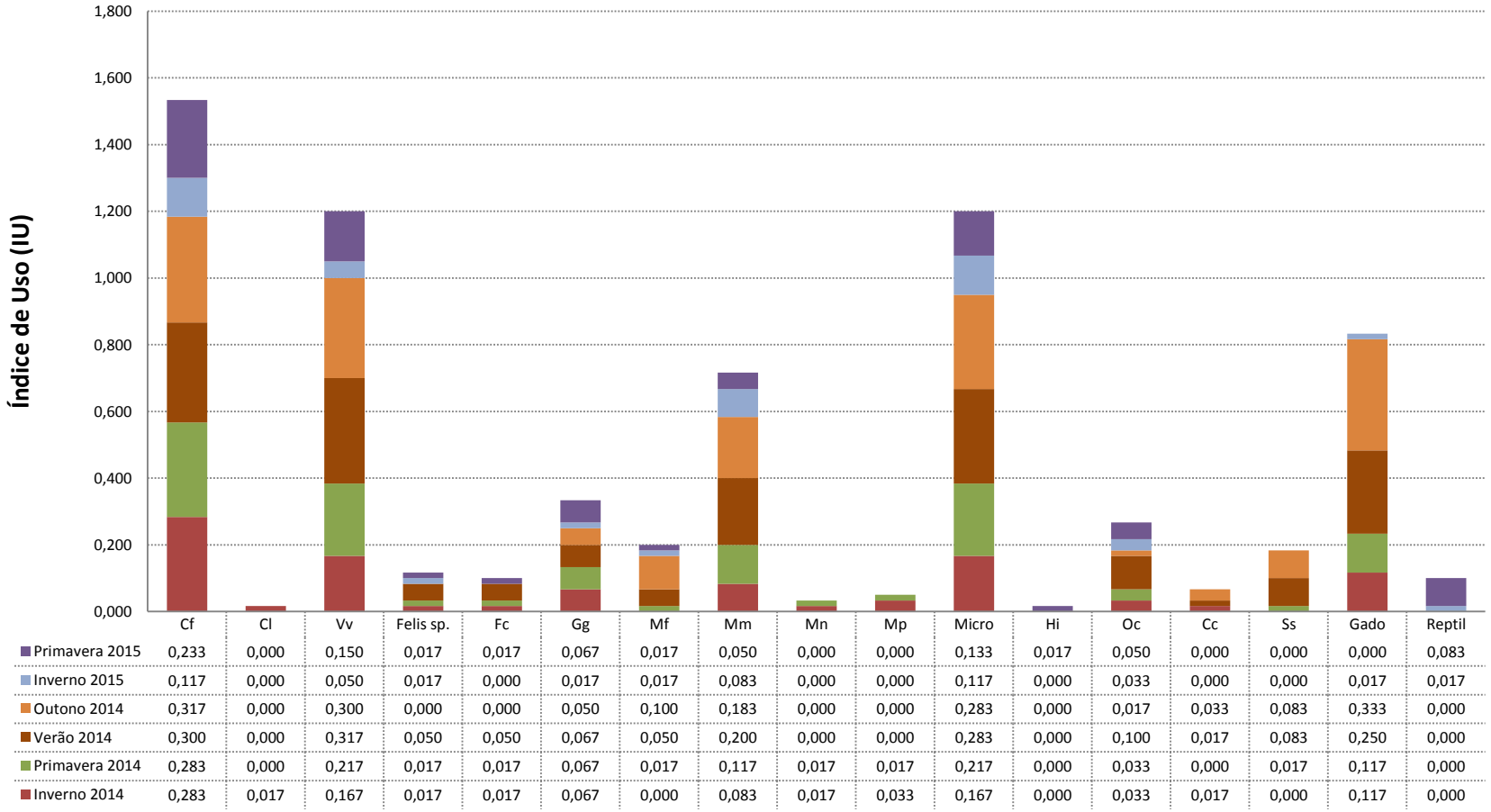
Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)															
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PA3	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4 Este anterior	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH lado PF2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS5	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
Viaduto 1	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF4	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA11	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 5	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PH Nó Alf. Fé	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Seguinte sentido Lodões	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 117 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2015, 3º ciclo, no Lote 7 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Saca-rabos	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Micro-mamífero	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PA3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA4	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PF1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4 Este anterior	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Oeste PS 4	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PH lado PF2	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
PS5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.50
PS7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF4	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.75	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA11	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 5	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA14	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Nó Alf. Fé	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH Seguinte sentido Lodões	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25

No total das seis últimas campanhas realizadas, foram detetados 418 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 8, correspondendo a uma média de 1,16 passagens/dia. Pelo gráfico da **Figura 95** depreende-se que, à semelhança dos outros lotes analisados, o cão foi a espécie registada mais frequentemente. Considerando os *taxa* silvestres, verifica-se que a raposa foi a espécie mais frequente, sendo o grupo dos micromamíferos o segundo mais detetado. Este resultado corrobora os dados encontrados na bibliografia existente (Grilo *et al*., 2009, Ascensão & Mira, 2007).

Comparando os resultados entre espécies, verifica-se que o IU diferiu significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW} =228,348; *df*=16; p<0,0001; N=1440). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. O resultado deste teste estatístico demonstra que os *taxa* com maior valor de ÌU (Cão, Raposa e Texugo) não diferem significativamente entre si (p>0,05), por seu lado apresentam diferenças estatisticamente significativas em relação às restantes espécies sendo que consistentemente p<0,003.



	Cf	Cl	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Mn	Mp	Micro	Hi	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
Primavera 2015	0,233	0,000	0,150	0,017	0,017	0,067	0,017	0,050	0,000	0,000	0,133	0,017	0,050	0,000	0,000	0,000	0,083
Inverno 2015	0,117	0,000	0,050	0,017	0,000	0,017	0,017	0,083	0,000	0,000	0,117	0,000	0,033	0,000	0,000	0,017	0,017
Outono 2014	0,317	0,000	0,300	0,000	0,000	0,050	0,100	0,183	0,000	0,000	0,283	0,000	0,017	0,033	0,083	0,333	0,000
Verão 2014	0,300	0,000	0,317	0,050	0,050	0,067	0,050	0,200	0,000	0,000	0,283	0,000	0,100	0,017	0,083	0,250	0,000
Primavera 2014	0,283	0,000	0,217	0,017	0,017	0,067	0,017	0,117	0,017	0,017	0,217	0,000	0,033	0,000	0,017	0,117	0,000
Inverno 2014	0,283	0,017	0,167	0,017	0,017	0,067	0,000	0,083	0,017	0,033	0,167	0,000	0,033	0,017	0,000	0,117	0,000

Figura 95 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 8. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão; Oc – Coelho-bravo; Cc - Corço; Ss – Javali.

Na **Figura 95** é possível verificar que, de uma forma geral para a maioria dos *taxa* considerados, a intensidade de uso das passagens (UI) aparentemente não variou consideravelmente ao longo das estações. Neste âmbito, o teste estatístico de Kruskal-Wallis corroborou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas para a grande maioria dos grupos registados (*ver* **Tabela 118**), sendo que apenas no caso dos répteis e gado se verificaram diferenças significativas entre campanhas. Este resultado, no caso dos répteis, pode ser explicado pelos requisitos biológicos das espécies do grupo (Vitt & Caldwell, 2009), e no caso do gado as diferenças estão, provavelmente, relacionadas com ciclos da atividade pecuária, tais como a transumância.

Tabela 118 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	0,947	0,967
Lobo-ibérico	5,000	0,416
Raposa	7,596	0,174
Felis sp.	2,214	0,810
Gato-doméstico	3,644	0,616
Geneta	2,332	0,890
Saca-rabos	5,000	0,416
Fuinha	7,919	0,140
Texugo	3,208	0,668
Toirão	7,161	0,209
Doninha	4,045	0,543
Micromamífero	2,919	0,713
Coelho-bravo	2,957	0,733
Corço	3,070	0,689
Gado	10,847	0,041
Javali	8,519	0,094
Reptil	16,200	0,012

Na **Figura 96** está representado o coeficiente de variação (CV). Como se pode observar pelo gráfico da figura, para a grande maioria dos grupos considerados os valores são relativamente elevados, sendo que para as espécies mais constantes e cosmopolitas na área de estudo, como o cão e raposa, os resultados de CV foram relativamente inferiores.

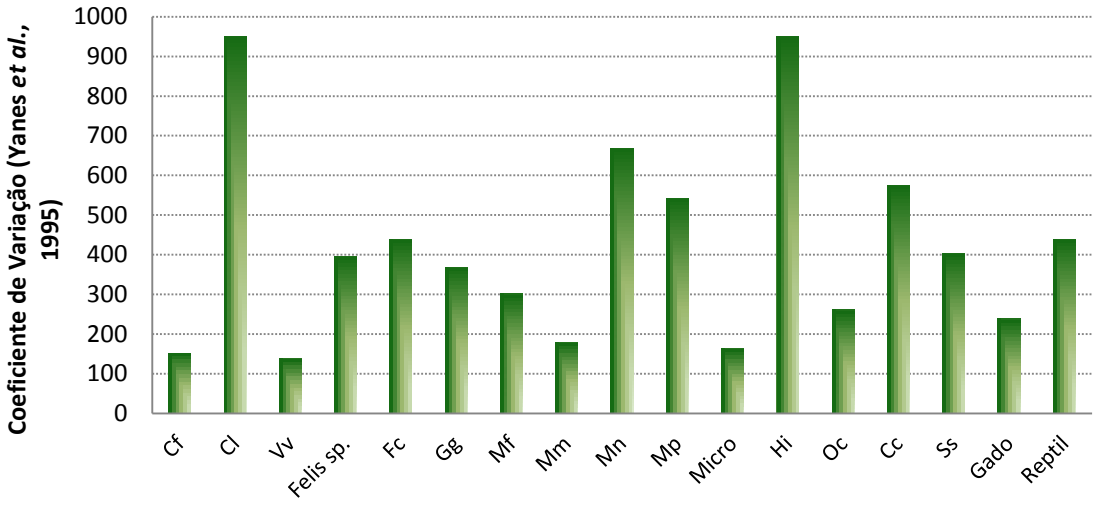


Figura 96 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Mn – Doninha; Mp - Toirão; Oc – Coelho-bravo; Cc - Corço; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 97**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) e nos Viadutos que se obteve os valores médios mais elevados. De facto, as diferenças entre tipo de passagem são significativas. (χ^2_{KW}=25,378; *df*=3; p<0,001; N=1440).

A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que as passagens hidráulicas são estatisticamente diferentes das PA's (p=0,001) e dos Viadutos (p=0,035). Por seu lado as PA's também são significativamente díspares quando comparadas com PS's (p=0,001). Por último, os Viadutos além de significativamente diferentes das PH's também o são relativamente a PS's (p=0,014). Estes resultados apontam para uma clara seleção face a determinadas passagens. Contudo, tendo em conta o tamanho da amostra, não é ainda possível verificar quais as variáveis que estão envolvidos no processo de segregação face a determinadas passagens, sendo que estas respostas serão possíveis com a continuação dos trabalhos que irão permitir a criação de uma amostra robusta.

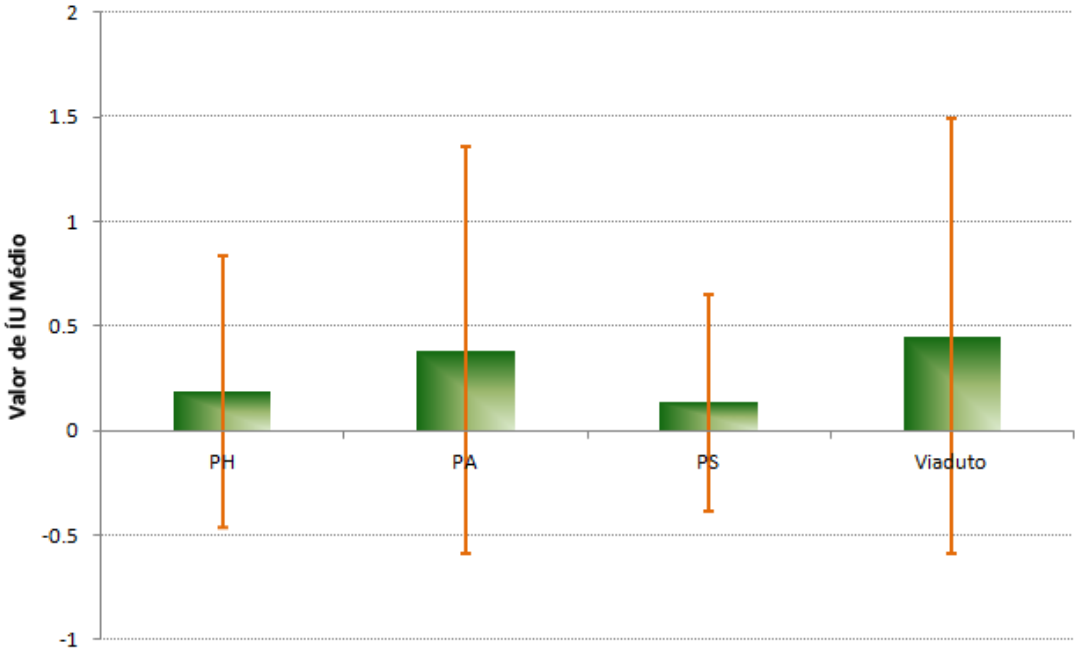
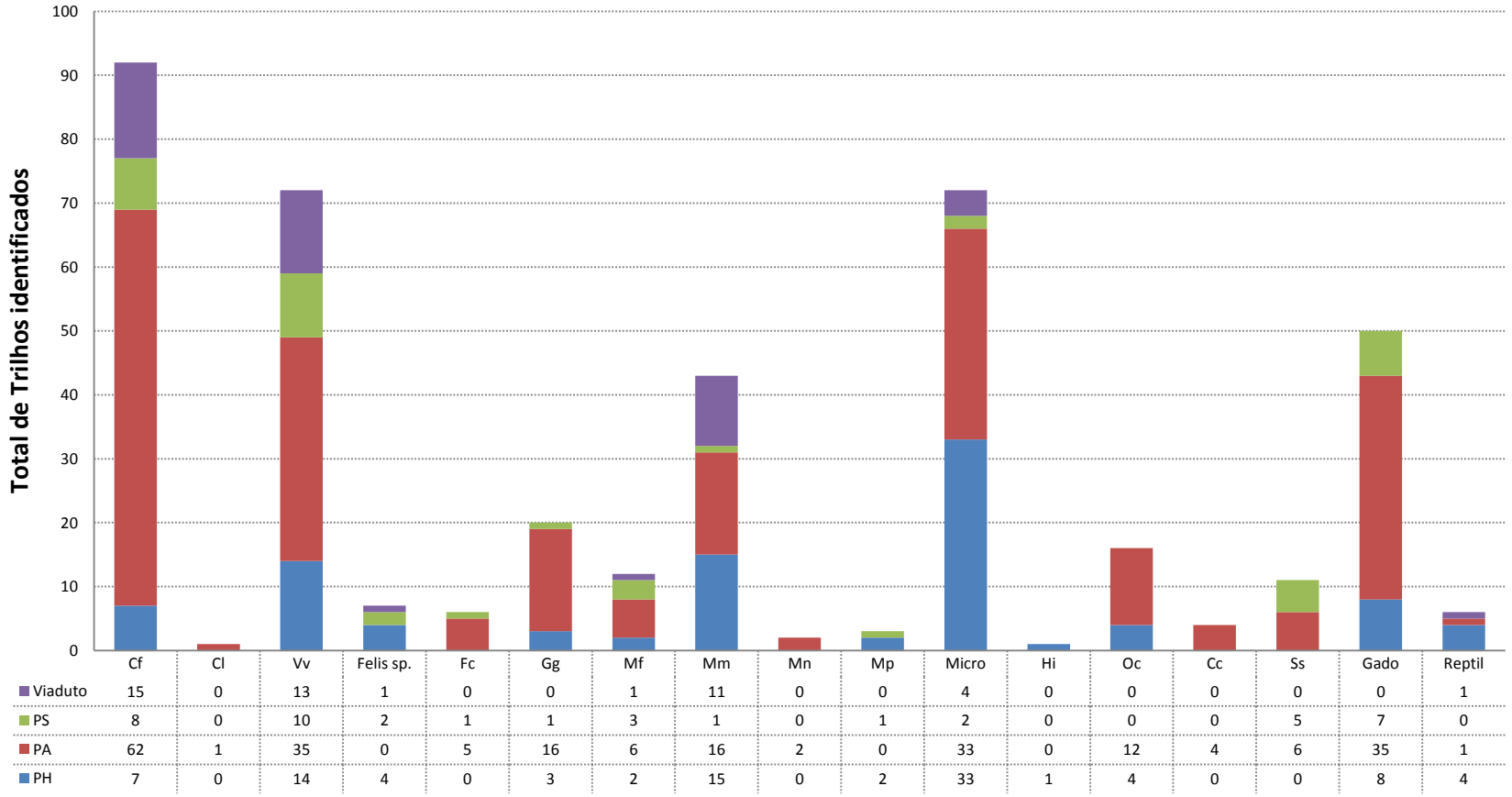


Figura 97 – Valores Médios de UI em cada tipologia de passagem. A laranja esta representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; Viaduto.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se como se pode ver pela **Figura 98**, verifica-se que existe alguma variação no número de trilhos de cada espécie por tipologia de passagem, sendo que alguns casos, como o cão e o gado, parecem estar presentes normalmente em passagens agrícolas, ou no caso dos micromamíferos, que como vem sendo apanágio, utilizam frequentemente as PH's. De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 119**).



	Cf	Cl	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Mn	Mp	Micro	Hi	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
Viaduto	15	0	13	1	0	0	1	11	0	0	4	0	0	0	0	0	1
PS	8	0	10	2	1	1	3	1	0	1	2	0	0	0	5	7	0
PA	62	1	35	0	5	16	6	16	2	0	33	0	12	4	6	35	1
PH	7	0	14	4	0	3	2	15	0	2	33	1	4	0	0	8	4

Figura 98 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 119 – Resultados dos testes correlação de Spearman e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,245	0,020
Lobo-ibérico	0,013	0,903
Raposa	0,205	0,053
Felis sp.	0,018	0,867
Gato-doméstico	0,082	0,440
Geneta	0,023	0,823
Saca-rabos	0,130	0,223
Fuinha	0,086	0,432
Texugo	0,045	0,673
Toirão	0,076	0,478
Doninha	0,018	0,863
Micromamífero	0,217	0,040
Coelho-bravo	0,079	0,459
Corço	0,023	0,832
Gado	0,255	0,459
Javali	0,134	0,208
Reptil	0,091	0,392

A conjugação do gráfico da **Figura 98** e a **Tabela 119** permite verificar que o cão, a espécie mais registada, aparentemente tem um maior número de registos em passagens normalmente utilizadas por humanos, muitas delas utilizadas por pastores para a deslocação dos rebanhos (*ver* **Cartografia em Anexo**). Os micromamíferos, tal como se tem verificado noutros lotes, utilizam frequentemente as passagens hidráulicas, existindo uma correlação significativa entre o numero de trilhos deste grupo e as passagens onde foram detetados.

4.4.8 – LOTE 9

O lote 9 da SDI, tal como o lote 8, é um caso particular pois não foram feitas monitorizações desde o primeiro ciclo. Embora estivesse no PGM inicial a indicação de monitorização das passagens, a equipa anterior não realizou este estudo pelo que só a partir da estação de outono de 2013 é que se começou a monitorizar este troço.

Durante o período de estudo foi monitorizado um total de 22 passagens, abrangendo todas as tipologias distribuídas ao longo do traçado do Lote 9 (*ver* **Anexo II - Cartografia**), nas quais foram detetados 21 grupos faunísticos, identificando-se 15 géneros e 15 espécies (*ver* **Tabela 120**).

Tabela 120 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 9 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º ciclo	3º ciclo
Micromamíferos não identificados			---	---	✓	✓
Insectivora	Erinaceidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC		✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		---	*Microtus* spp.	---		✓
		Ratazana	*Rattus sp.*			✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓
		Lobo-ibérico	*Canis lupus*	---	✓	
	Felidae	Gato	*Felis* sp.	---	✓	✓
		Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Mustelidae	Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓	✓
		Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓	✓
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓	
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓	✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
	Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos Micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar até um *taxon* mais específico, optou-se por juntar todas as espécies de micromamíferos num só grupo para efeitos de análises estatísticas. Relativamente à comunidade registada a efetuar o atravessamento, verifica-se que a composição específica é relativamente alargada, compreendendo um grande número de espécies, em espécie de mamíferos carnívoros, inclusive lobo-ibérico, cuja identificação foi baseada quer nas morfometrias das impressões, quer em dados recolhidos nas imediações das passagens, assim como dados de outros trabalhos efetuados na área de estudo.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 121** a **Tabela 127**) são apresentados os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006). Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 121 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2013, 2º ciclo, no Lote 9 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PS2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF1/PA2	1.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PF/PH13.1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH14.3	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA/PF4	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH ao lado PA5	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5/PF5/PH19.1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA6	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte da PA6	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH entre PA7 e o Nó de Sendim	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH norte anterior	0.75	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA8/PF6	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA8	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA9	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF8/PH30.1	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10/PF9	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.50	0.00
PA11	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF10/PH35.2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF11/PH36.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 122 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2014, 2º ciclo, no Lote 9 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PS2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF1/PA2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH13.1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH14.3	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
PA/PF4	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PH ao lado PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5/PF5/PH19.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA6	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte da PA6	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH entre PA7 e o Nó de Sendim	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH norte anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA8/PF6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00
PH ao lado da PA8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF8/PH30.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10/PF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PF10/PH35.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF11/PH36.2	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00

Tabela 123 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2014, 2º ciclo, no Lote 9 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PS2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF1/PA2	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH13.1	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PF/PH14.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA/PF4	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5/PF5/PH19.1	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA6	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00
PH a norte da PA6	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH entre PA7 e o Nó de Sendim	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH norte anterior	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA8/PF6	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF8/PH30.1	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10/PF9	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF10/PH35.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF11/PH36.2	0.75	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00

Tabela 124 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão de 2014, 3º ciclo, no Lote 9 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PS2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF1/PA2	1.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH13.1	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH14.3	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA/PF4	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5/PF5/PH19.1	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH a norte da PA6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH entre PA7 e o Nó de Sendim	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH norte anterior	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA8/PF6	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
PH ao lado da PA8	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA9	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF8/PH30.1	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00
PA10/PF9	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF10/PH35.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF11/PH36.2	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00

Tabela 125 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2014, 3º ciclo, no Lote 9 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PS2	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF1/PA2	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH13.1	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH14.3	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA/PF4	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5/PF5/PH19.1	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH a norte da PA6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH entre PA7 e o Nó de Sendim	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH norte anterior	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA8/PF6	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA8	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA9	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF8/PH30.1	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PA10/PF9	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF10/PH35.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF11/PH36.2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00

Tabela 126 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2015, 3º ciclo, no Lote 9 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PS2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PF1/PA2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PF/PH13.1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF/PH14.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA/PF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PH ao lado PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5/PF5/PH19.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA6	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte da PA6	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH entre PA7 e o Nó de Sendim	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH norte anterior	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA8/PF6	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00
PH ao lado da PA8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF8/PH30.1	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA10/PF9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA11	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF10/PH35.2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PF11/PH36.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00

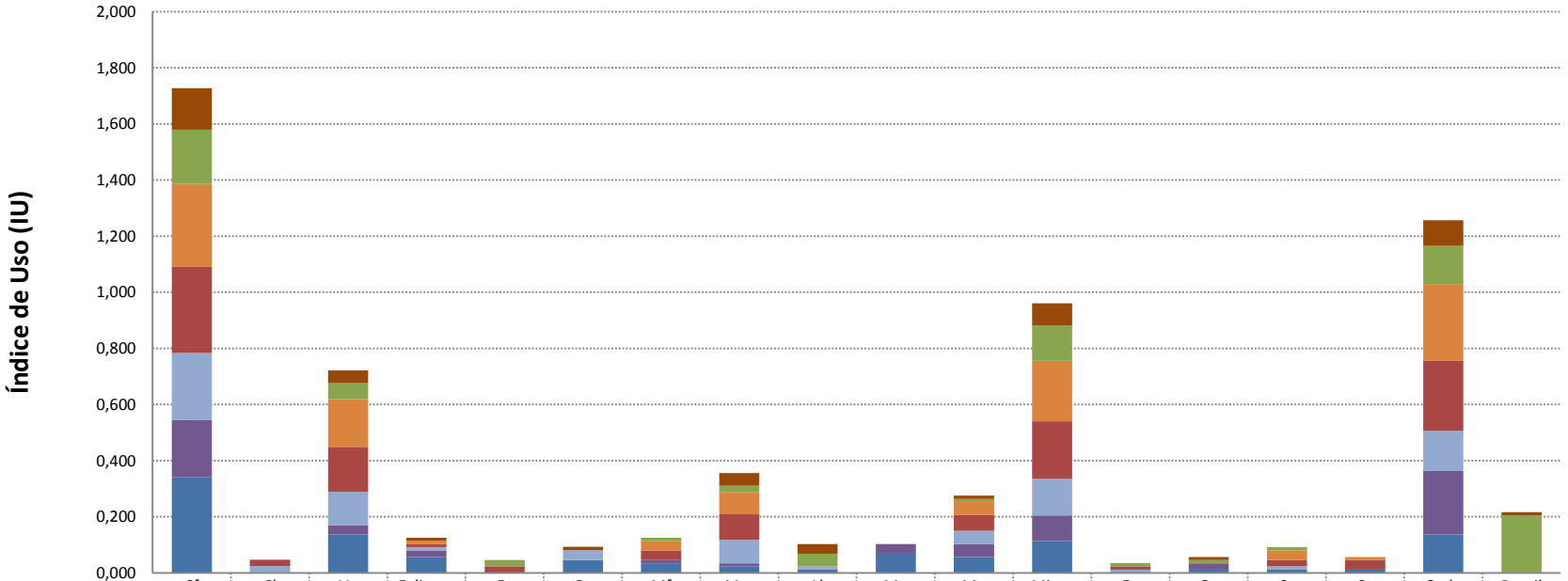
Tabela 127 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2015, 3º ciclo, no Lote 9 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)																	
	Cão	Lobo	Raposa	*Felis sp.*	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Doninha	Toirão	Lontra	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Corço	Javali	Gado	Reptil
PS2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PF1/PA2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH13.1	1.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PF/PH14.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA/PF4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado PA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
PA5/PF5/PH19.1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA6	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PH a norte da PA6	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PH ao lado da PA7	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PH	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH entre PA7 e o Nó de Sendim	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PH norte anterior	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA8/PF6	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PH ao lado da PA8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PA9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF8/PH30.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PA10/PF9	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
PA11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PF10/PH35.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PF11/PH36.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25

No total das sete últimas campanhas realizadas, foram detetados 568 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 9, correspondendo a uma média de 0,92 passagens/dia.

Pelo gráfico da **Figura 99**, depreende-se que, à semelhança do verificado noutros lotes da SDI, o cão foi a espécie registada com mais frequência. No caso particular do lote 9, verificou-se que o gado foi o segundo *taxon* mais frequente, por norma muito associado ao cão devido às atividades de pastoreio. Considerando os *taxa* silvestres, verificou-se que os micromamíferos foram o grupo com mais registos, seguindo-se a raposa, uma espécie bastante cosmopolita e que, tal como demonstrado nos trabalhos de monitorização da exploração da SDI, está normalmente presente em abundâncias relativas elevadas.

Comparando os resultados entre espécies verifica-se que o IU diferiu significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW} =368,653; *df*=16; p<0,0001; N=2618). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. O resultado deste teste estatístico demonstra que os *taxa* com maior valor de IU (Cão, Raposa, micromamíferos e Gado) não diferem significativamente entre si (p>0,05) mas apresentam diferenças estatisticamente significativas em relação às restantes espécies, sendo que consistentemente p<0,003.



	Cf	Cl	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Ll	Mn	Mp	Micro	Ee	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
Inverno 2015	0,148	0,000	0,045	0,011	0,000	0,011	0,000	0,045	0,034	0,000	0,011	0,080	0,000	0,011	0,000	0,000	0,091	0,011
Primavera 2015	0,193	0,000	0,057	0,000	0,023	0,000	0,011	0,023	0,045	0,000	0,011	0,125	0,011	0,011	0,011	0,000	0,136	0,205
Outono 2014	0,295	0,000	0,170	0,011	0,000	0,000	0,034	0,080	0,000	0,000	0,045	0,216	0,000	0,000	0,034	0,011	0,273	0,000
Verão 2014	0,307	0,023	0,159	0,011	0,023	0,000	0,034	0,091	0,000	0,000	0,057	0,205	0,011	0,000	0,023	0,034	0,250	0,000
Primavera 2014	0,238	0,024	0,119	0,012	0,000	0,036	0,000	0,083	0,012	0,000	0,048	0,131	0,012	0,000	0,012	0,000	0,143	0,000
Inverno 2014	0,205	0,000	0,034	0,023	0,000	0,000	0,011	0,011	0,000	0,034	0,045	0,091	0,000	0,023	0,000	0,000	0,227	0,000
Outono 2013	0,341	0,000	0,136	0,057	0,000	0,045	0,034	0,023	0,011	0,068	0,057	0,114	0,000	0,011	0,011	0,011	0,136	0,000

Figura 99 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 9. Cf – Cão; Cl - lobo; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo;Ll - Lontra; Mn – Doninha; Mp - Toirão; Ee - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Cc - Corço; Ss – Javali.

Na **Figura 99** é possível verificar que, aparentemente e de uma forma geral, a intensidade de uso das passagens (IU) não variou consideravelmente ao longo das campanhas, para a maioria dos *taxa* considerados. Somente no caso dos répteis se discerne alguma sazonalidade, o que vai de encontro ao esperado. Neste âmbito, o teste estatístico de Kruskal-Wallis corroborou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas para a grande maioria dos grupos registados (*ver* **Tabela 128**), sendo que apenas no caso dos répteis e doninha se verificaram diferenças significativas entre campanhas. Este resultado pode ser explicado, no caso dos répteis, com os requisitos biológicos das espécies deste grupo (Vitt & Caldwell, 2009), e no caso da doninha a sazonalidade demonstrada poderá estar relacionado com a reduzida amostra para a espécie.

Tabela 128 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	6,282	0,398
Lobo-ibérico	8,720	0,371
Raposa	11,989	0,056
Felis sp.	7,767	0,256
Gato-doméstico	7,804	0,336
Geneta	10,710	0,098
Fuinha	7,976	0,276
Texugo	2,928	0,822
Toirão	1,154	0,992
Doninha	19,068	0,003
Lontra	3,061	0,801
Micromamífero	3,004	0,808
Ouriço-cacheiro	4,053	0,670
Coelho-bravo	3,061	0,801
Corço	4,204	0,649
Gado	3,965	0,691
Javali	10,679	0,099
Reptil	50,614	$3{,}509E^{-9}$

Na **Figura 100** está representado o coeficiente de variação (CV). Apesar de não se verificarem diferenças sazonais significativas para a grande maioria das espécies, toda a variação exibida ao longo das sete campanhas bem como no número de passagens usadas está patente nos

valores relativamente elevados de CV. Somente para as espécies mais constantes e cosmopolitas na área de estudo, como o cão e raposa, os resultados de CV foram relativamente inferiores.

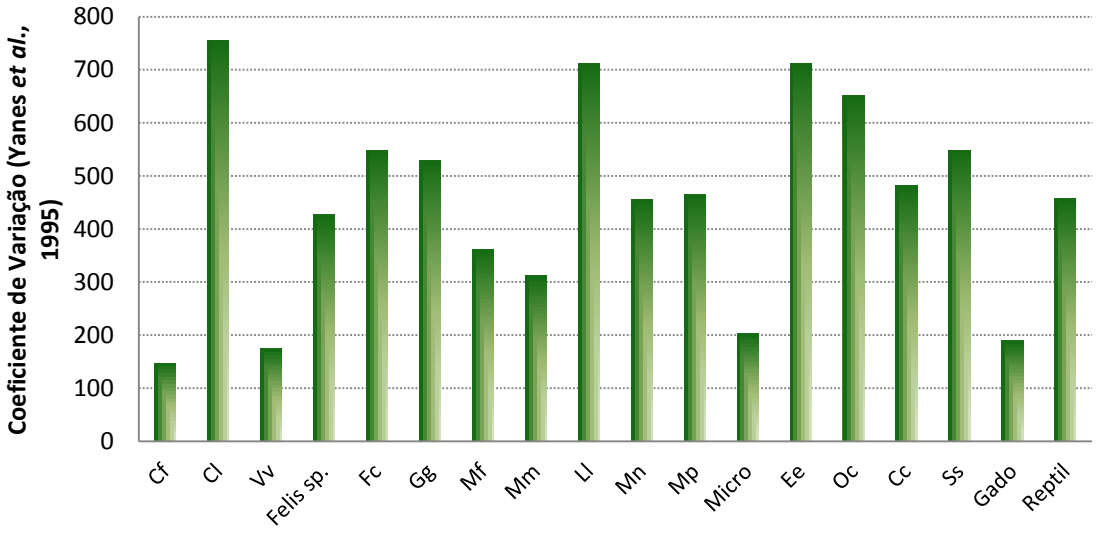


Figura 100 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Cl - lobo; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Hi - Saca-rabos; Mf – fuinha; Mm – Texugo;Ll - Lontra; Mn – Doninha; Mp - Toirão; Ee - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Cc - Corço; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 101**), verifica-se que foi nas Passagens Superiores (PS) que se obteve o valor médio mais elevado, contudo em números absolutos foi nas Passagens Agrícolas e Passagens Hidráulicas que se obteve os valores mais elevados. sendo que grande parte destes registos são de espécies domésticas. No entanto, apesar de se verificar um maior numero de passagens nas PS, os números paras as três tipologias amostradas são bastante similares, facto comprovado estatisticamente pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, que não revelou serem significativas as diferenças entre passagens (χ^2_{KW}=3,692; *df*=2; p>0,05; N=2618).

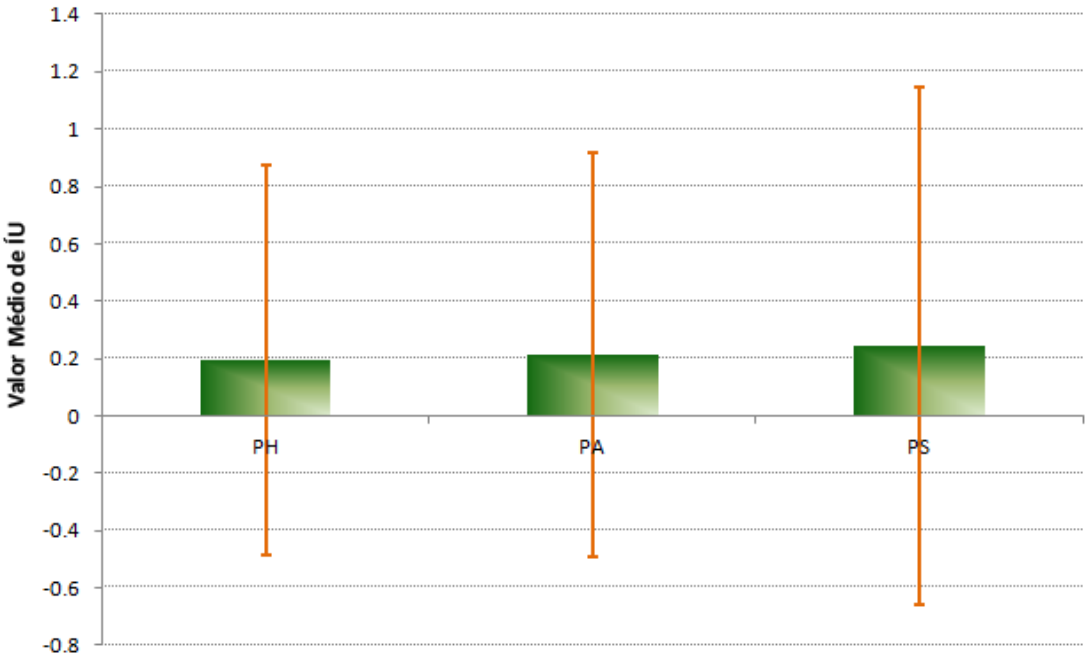
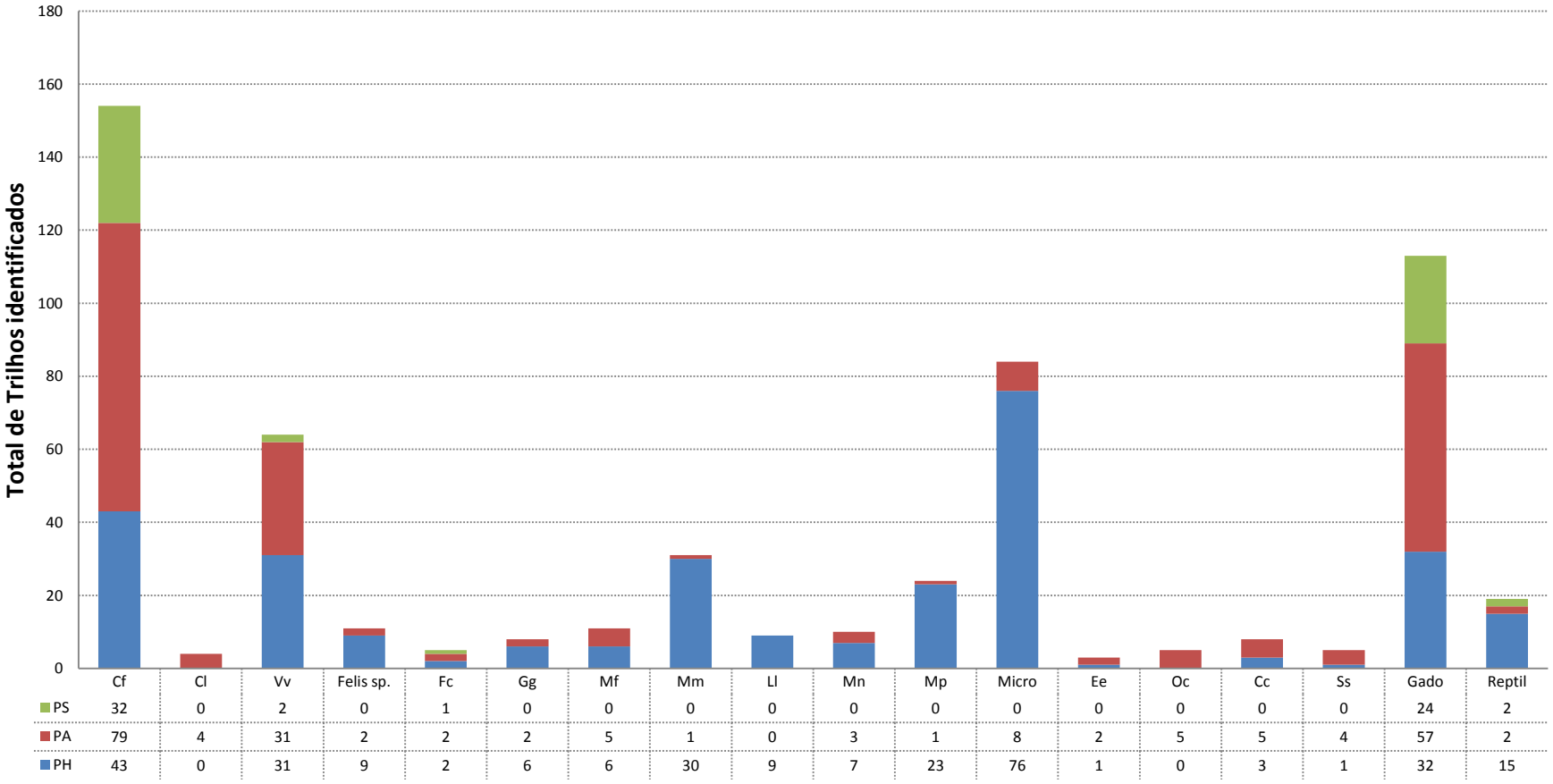


Figura 101 – Valores Médios de IU em cada tipologia de passagem. A laranja está representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se, como se pode ver pela **Figura 102**, que existe alguma variação no número de trilhos de cada espécie por tipologia de passagem, sendo que o cão e o gado parecem estar normalmente presentes em passagens agrícolas e os micromamíferos, como vem sendo apanágio, utilizam frequentemente as passagens hidráulicas. De modo a verificar este padrão foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 129**).



	Cf	Cl	Vv	Felis sp.	Fc	Gg	Mf	Mm	Ll	Mn	Mp	Micro	Ee	Oc	Cc	Ss	Gado	Reptil
PS	32	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	2
PA	79	4	31	2	2	2	5	1	0	3	1	8	2	5	5	4	57	2
PH	43	0	31	9	2	6	6	30	9	7	23	76	1	0	3	1	32	15

Figura 102 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem**.**

Tabela 129 – Resultados dos testes correlação de Spearman e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,381	0,000001
Lobo-ibérico	0,125	0,123
Raposa	0,019	0,812
Felis sp.	0,124	0,126
Gato-doméstico	0,065	0,424
Geneta	0,061	0,452
Fuinha	0,022	0,783
Texugo	0,288	0,00091
Toirão	0,173	0,032
Doninha	0,054	0,507
Micromamífero	0,341	0,000015
Coelho-bravo	0,145	0,073
Corço	0,029	0,724
Gado	0,596	$3{,}56E^{-16}$
Javali	0,097	0,229
Reptil	0,116	0,151

A conjugação do gráfico da **Figura 102** e a **Tabela 129** permite verificar que o cão e o gado apresentam uma correlação significativa com a tipologia de passagem. Observando o gráfico verifica-se que estes dois grupos foram registados principalmente em Passagens agrícolas (*ver* **Cartografia em Anexo**). Os micromamíferos, tal como se tem verificado noutros lotes, utilizam frequentemente as passagens hidráulicas, existindo uma correlação significativa entre o número de trilhos deste grupo e as passagens onde foram detetados. Relativamente ao texugo, verifica-se que neste lote a maioria das passagens foi efetuada nas PH's.

4.4.9 – LOTE 10

Durante o período de monitorização foi monitorizado um total de 16 passagens, abrangendo todas as tipologias distribuídas ao longo de toda a extensão do traçado do Lote 10 (*ver* **Anexo II-Cartografia**). Nestes trabalhos foram detetados 15 grupos faunísticos, estando representadas 2 Classes Taxonómicas (Mammalia e Reptilia), nos quais foram identificados 12 géneros, destes foi possível identificar 8 restritivos específicos, e um grupo genericamente

designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 10 da SDI (*ver* **Anexo II - Cartografia**) Na **Tabela 130,** estão discriminados todos os *taxa* registados durantes os trabalhos de monitorização.

Tabela 130 – Lista das Ordens, Famílias e Espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados nas estações de pó-de-pedra, lote 10 da SDI e Respetivo Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Presença/Ausência	
					2º ciclo	3º ciclo
Micromamíferos não identificados				---	✓	✓
Insectivora	Erinaceidae	Ouriço-cacheiro	Erinaceus europaeus	LC		✓
		Musaranho	Crocidura sp.	---		✓
Rodentia	Muridae	Rato-dos-bosques	*Apodemus sylvaticus*	LC		✓
		---	*Mus* sp	---		✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓
	Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓	✓
	Mustelidae	Fuinha	*Martes foina*	LC	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓	✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓	✓
Gado Ovino e Caprino			---	---	✓	✓
Reptil não identificado			---	---		✓

No caso dos Micromamíferos, uma vez que em alguns casos não foi possível identificar até um *taxon* mais específico, à semelhança dos restantes lotes, optou-se por juntar todas as espécies de micromamíferos num grupo único para efeitos de análises estatísticas.

Os resultados obtidos estão dentro do esperado tendo em conta os trabalhos de prospeção efetuados na área adjacente ao traçado.

Nas tabelas seguintes (**Tabela 131** a **Tabela 138**) são apresentados os resultados deste estudo, em cada estação amostrada, sobre a forma de Índice de Utilização das Passagens (IU), que reflete o número de passagens, por dia de amostragem. Uma vez que se usou a impressão de pegada que o animal deixa no substrato de pó de pedra, não é possível distinguir o número de indivíduos, apenas a presença/ausência da espécie. Por esta razão, este método apenas permite a obtenção de um índice de utilização da passagem que varia entre 0 e 1 (Ascensão & Mira, 2006). Long *et al.* (2008) refere que o número de pegadas não é diretamente

proporcional à densidade das espécies, pelo que uma vez que não existe uma correspondência direta entre o número de impressões de pó-de-pedra e o número de atravessamentos considera-se apenas uma passagem independentemente do número de impressões por espécie. Assim, tal como noutros trabalhos (Ascensão (2013), Grilo & Santos-Reis (2012) e Grilo (2009)), apenas se considera presença/ausência por dia em que a estação esteve montada. Uma vez que a equipa que efetuou as monitorizações das campanhas anteriores à campanha de outono de 2013 contabilizou o número de indícios encontrados por passagem, não é possível estabelecer uma comparação direta entre campanhas.

Tabela 131 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2013, 2º ciclo, no Lote 10 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.75	0.75
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA3	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PI4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA5	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PH15	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
Viaduto 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PS8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PH a Sul PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI9	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PS10	0.75	0.00	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PS11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Tabela 132 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno de 2014, 2º ciclo, no Lote 10 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	1.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA3	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PI4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA5	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	0.50	0.75	0.00	0.00	0.25	1.00	0.00	0.00	0.25	0.00	1.00	0.50
PH15	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PS8	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PH a Sul PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI9	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PS10	0.75	0.00	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PS11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Tabela 133 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera de 2014, 2º ciclo, no Lote 10 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	0.25	0.50	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.75	0.25
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA3	1.00	0.75	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PI4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PA5	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	1.00	1.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	1.00	0.50
PH15	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
PS8	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PH a Sul PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI9	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PS10	0.75	0.00	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
PS11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Tabela 134 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão de 2014, 3º ciclo, no Lote 10 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.25
PI4	1.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS10	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 135 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Verão de 2014, 3º ciclo, no Lote 10 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA3	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.25
PI4	1.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS10	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 136 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Outono de 2014, 3º ciclo, no Lote 10 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	1.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA3	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PI4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA5	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	1.00	0.75	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	1.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS8	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS8	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI9	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	1.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 137 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Inverno 2015, 3º ciclo, no Lote 10 da SDI

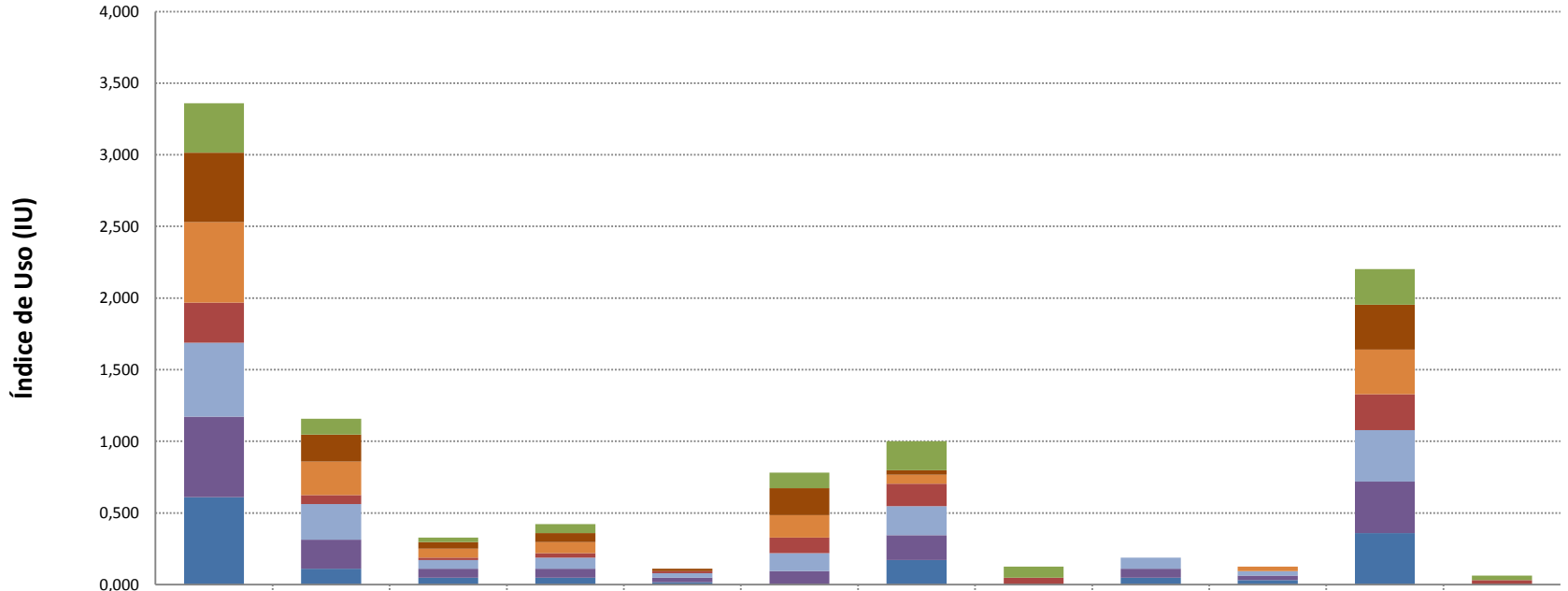
Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA3	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PI4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PA5	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	1.00	0.75	0.00	0.50	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	1.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS8	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PI9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 138 – Valores de Índice de Uso (IU) por ponto de amostragem, por espécie durante a campanha de Primavera 2015, 3º ciclo, no Lote 10 da SDI

Código Passagem	Taxa de passagem ou índice de Utilização (IU)											
	Cão	Raposa	Gato-doméstico	Geneta	Fuinha	Texugo	Micro-mamífero	Ouriço-cacheiro	Coelho-bravo	Javali	Gado	Reptil
PA2	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA3	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00
PI4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA5	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Viaduto 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a norte PA7	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PA7	1.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
PH15	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viaduto 3	1.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	1.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
PS8	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH a Sul PS8	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
PI9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS11	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25

No total das sete últimas campanhas realizadas, foram detetados 631 trilhos nas passagens monitorizadas no Lote 10, correspondendo a uma média de 1,41 passagens/dia. Pelo gráfico da **Figura 103**, depreende-se que, à semelhança do verificado nos outros lotes da SDI, o cão foi a espécie registada com mais frequência. No caso particular do lote 10, o elevado valor de trilhos registados está, sem dúvida, relacionado com o elevado número de passagens de cão e gado. Considerando os *taxa* silvestres, verificou-se que a raposa, os micromamíferos e o texugo foram claramente aqueles que mais vezes atravessaram as passagens monitorizadas.

Comparando os resultados entre espécies verifica-se que o IU diferiu significativamente entre as diferentes espécies (χ^2_{KW} =208,741; *df*=10; p<0,0001; N=1232). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens foi efetuada através da conversão das observações em ordens e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. O resultado deste teste estatístico demonstra que o cão, de facto, foi estatisticamente a espécie mais registada, diferindo de forma significativa o número de registos desta espécie comparativamente com os restantes grupos considerados. Por outro lado, o gado, a raposa, os micromamíferos e o texugo não diferem significativamente entre si mas são estatisticamente diferentes dos restantes (p<0,00001). As espécies menos frequentes não diferem significativamente entre si.



	Cf	Vv	Fc	Gg	Mf	Mm	Micro	Ee	Oc	Ss	Gado	Reptil
Primavera 2015	0,344	0,109	0,031	0,063	0,000	0,109	0,203	0,078	0,000	0,000	0,250	0,031
Inverno 2015	0,484	0,188	0,047	0,063	0,016	0,188	0,031	0,000	0,000	0,000	0,313	0,000
Outono 2014	0,563	0,234	0,063	0,078	0,000	0,156	0,063	0,000	0,000	0,031	0,313	0,000
Verão 2014	0,281	0,063	0,016	0,031	0,016	0,109	0,156	0,047	0,000	0,000	0,250	0,031
Primavera 2014	0,516	0,250	0,063	0,078	0,031	0,125	0,203	0,000	0,078	0,031	0,359	0,000
Inverno 2014	0,563	0,203	0,063	0,063	0,031	0,094	0,172	0,000	0,063	0,031	0,359	0,000
Outono 2013	0,609	0,109	0,047	0,047	0,016	0,000	0,172	0,000	0,047	0,031	0,359	0,000

Figura 103 – Índice de uso das Passagens por estação por táxon no Lote 10. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Ee - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Na **Figura 103** é possível verificar que para a maioria dos *taxa* considerados, aparentemente e de uma forma geral, a intensidade de uso das passagens (IU) não variou consideravelmente ao longo das diversas campanhas. Somente no caso dos répteis se discerne alguma sazonalidade, tal como expectável. O teste estatístico de Kruskal-Wallis corroborou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas para a grande maioria dos grupos registados, inclusive no caso dos répteis (*ver* **Tabela 139**). Somente o ouriço-cacheiro e o coelho-bravo apresentaram diferenças significativas entre campanhas. Embora no caso do ouriço-cacheiro esta espécie apresente um ciclo de vida com eventos sazonais bem marcados, dado o tamanho da amostra para esta espécie, os resultados não são suficientemente robustos para uma conclusão lógica, o mesmo para o coelho-bravo onde a robustez dos resultados leva a que sejam vistos com cautela os resultados obtidos.

Tabela 139 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (10000 replicações pelo método de Monte Carlo), e respetivo valor de significância entre as diferenças verificadas para cada amostragem.

Taxa	χ^2 *(df. 6)*	P
Cão	5,942	0,430
Raposa	4,938	0,552
Gato-doméstico	1,049	0,948
Geneta	1,618	0,951
Fuinha	4,229	0,646
Texugo	9,135	0,166
Micromamífero	5,116	0,529
Ouriço-cacheiro	19,077	0,005
Coelho-bravo	14,497	0,023
Gado	1,011	0,985
Javali	5,762	0,613
Reptil	10,278	0,111

Na **Figura 104** está representado o coeficiente de variação (CV). Apesar de não se verificar diferenças sazonais significativas para a grande maioria das espécies, toda a variação exibida ao longo das sete campanhas bem como no número de passagens usadas está patente nos valores relativamente elevados de CV. Somente para as espécies mais constantes e cosmopolitas na área de estudo, como o cão e raposa, os resultados de CV foram relativamente inferiores.

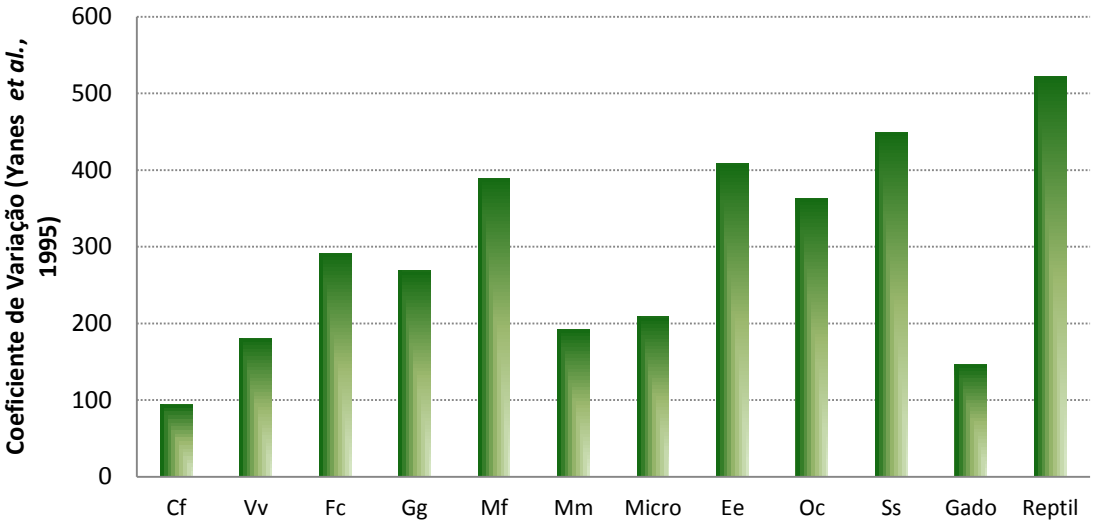


Figura 104 – Coeficiente de Variação Sazonal (CV) de uso das Passagens. Cf – Cão; Vv – Raposa; Fc – gato-doméstico; Gg – Genetta; Mf – fuinha; Mm – Texugo; Ee - Ouriço-cacheiro; Oc – Coelho-bravo; Ss – Javali.

Comparando o número de atravessamentos por tipologia de passagem (*ver* **Figura 105**), verifica-se que foi nas Passagens Agrícolas (PA) que se obteve o valor mais elevado de registos de atravessamento, sendo que grande parte destes registos são de espécies domésticas. De facto, esta diferença nos valores é significativa, como comprova o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, que revelou serem significativas as diferenças entre passagens (χ^2_{KW} =97,866; *df*=4; p>0,05; N=1232).

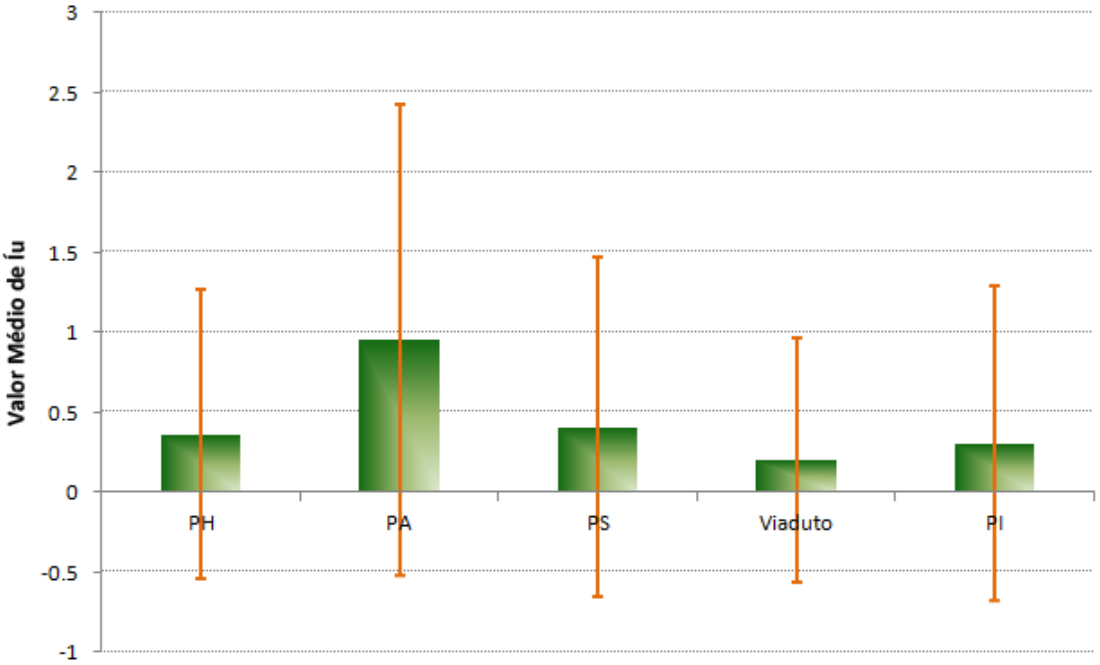
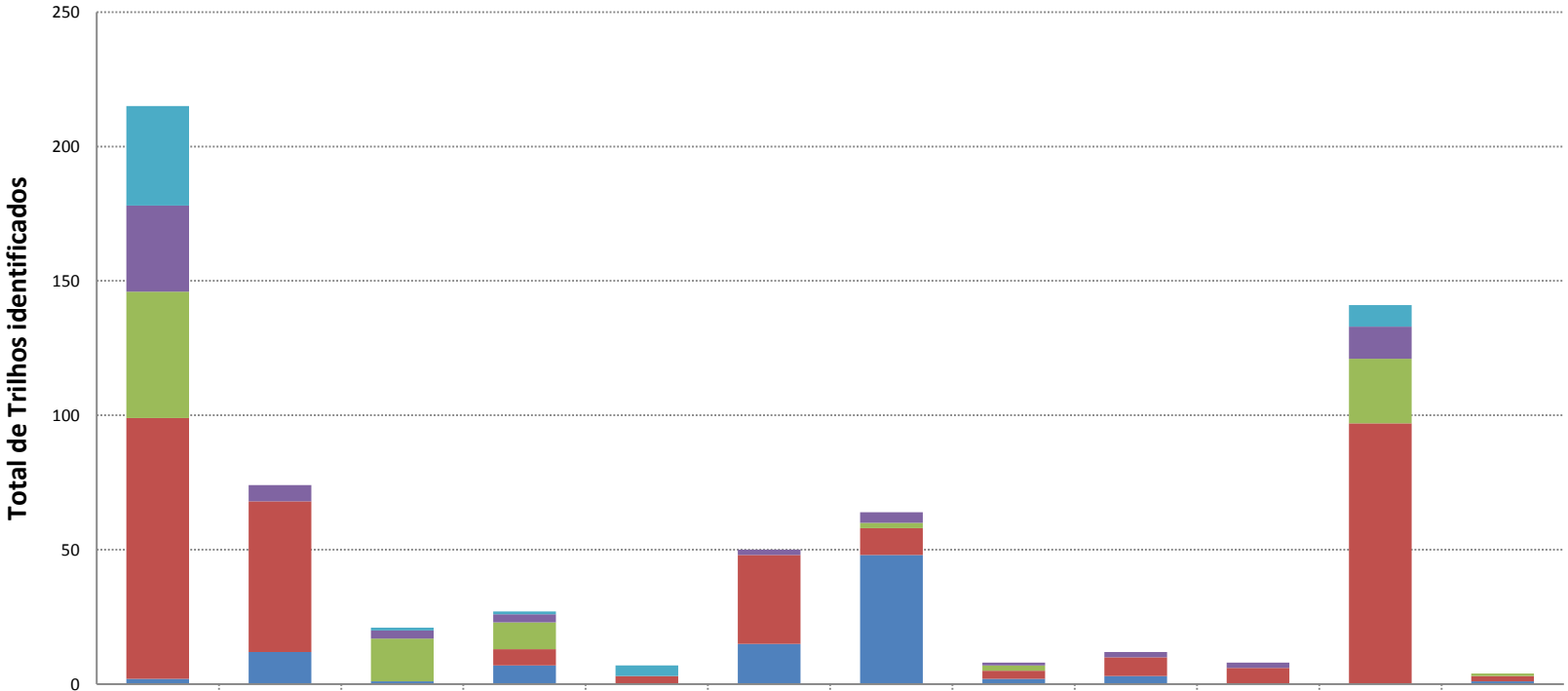


Figura 105 – Valores Médios de IU em cada tipologia de passagem. A laranja está representado o correspondente desvio padrão. PH – Passagem Hídrica; PA – Passagem Agrícola; PS – Passagem Superior; Viaduto.

Analisando o número de passagens de cada espécie por cada tipologia, verifica-se, como se pode ver pela **Figura 106**, que existe alguma variação no número de trilhos de cada espécie por tipologia de passagem, sendo que alguns casos, como o cão e o gado, parecem estar presentes normalmente em passagens agrícolas, e os micromamíferos, como vem sendo apanágio, utilizam frequentemente as PH's De modo a verificar este padrão, foi efetuado um teste de correlação bilateral de Spearman (Maroco, 2007; Zar, 1999). A opção por esta análise estatística recaiu no facto de existirem duas variáveis ordinais (Maroco, 2007); a tipologia de passagem e a frequência de passagem, classificada em 5 níveis, (0 = Ausente; 1 = pouco frequente; 2 = frequência média; 3 =frequência alta; 4 = frequência elevada). A classificação "0" corresponde à ausência total de atravessamentos, enquanto "4", no lado oposto do espectro, corresponde a atravessamentos diários. Esta análise estatística revelou a existência de correlações significativas para algumas espécies face a diferentes tipos de passagem (*ver* **Tabela 140**).



	Cf	Vv	Fc	Gg	Mf	Mn	Micro	Ee	Oc	Ss	Gado	Reptil
PI	37	0	1	1	4	0	0	0	0	0	8	0
Viaduto	32	6	3	3	0	2	4	1	2	2	12	0
PS	47	0	16	10	0	0	2	2	0	0	24	1
PA	97	56	0	6	3	33	10	3	7	6	97	2
PH	2	12	1	7	0	15	48	2	3	0	0	1

Figura 106 – Valores totais de trilhos registados em cada tipologia de passagem.

Tabela 140 – Resultados dos testes correlação de Spearman, e respetivo valor de significância bilateral a p<0,05. A laranja estão salientados os valores de p significantes.

Taxa	Coeficiente de correlação	P
Cão	0,105	0,269
Raposa	0,404	0,00001
Gato-doméstico	0,098	0,302
Geneta	0,133	0,163
Fuinha	0,155	0,102
Texugo	0,482	$7{,}43E^{-8}$
Micromamífero	0,583	$1{,}51E^{-11}$
Coelho-bravo	0,172	0,070
Ouriço-cacheiro	0,115	0,227
Gado	0,187	0,05
Javali	0,037	0,696
Reptil	0,128	0,179

A conjugação do gráfico da **Figura 106** e a **Tabela 140** permite verificar que os *taxa* de espécies silvestres, como caso a raposa, texugo e micromamíferos, apresentam uma correlação significativa com a tipologia de passagem. Observando o gráfico verifica-se que a raposa e o texugo efetuaram o atravessamento principalmente em Passagens Agrícolas e os micromamíferos, à semelhança do verificado noutros lotes, utilizaram principalmente as passagens hidráulicas (*ver* **Cartografia em Anexo**).

4.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO

4.5.1 – LOTE 3

Durante as quatro campanhas de amostragem representativas da sazonalidade anual (Verão, Outono, Inverno e Primavera) do 3º ciclo anual (2014/2015), foram detetadas 25 anomalias na vedação do Lote 3 da SDI, o que corresponde a uma redução de 24% face a igual período do 2º ciclo de monitorização. Esta redução no número de anomalias estará, certamente, relacionada com a pronta resposta das equipas de conservação da operadora. Deste total de anomalias, 36% foram detetadas durante a campanha de Outono de 2014 (*ver* **Anexo VI – Registos Anomalias na Vedação**). O teste de χ^2 entre estações corroborou que as diferenças encontradas são estatisticamente significativas entre estações: χ^2= 6,189, *df.* 3, p = 0,038. Comparativamente ao 2º ciclo de monitorização, o teste de MW entre duas amostras revelou que as variações entre ciclos não foram significativas: MW = 7,500, p=0,971.

Na **Figura 107**, apresenta-se o número de anomalias, por tipologia, ao longo das quatro campanhas efetuadas, e que perfazem o terceiro ciclo anual de monitorização.

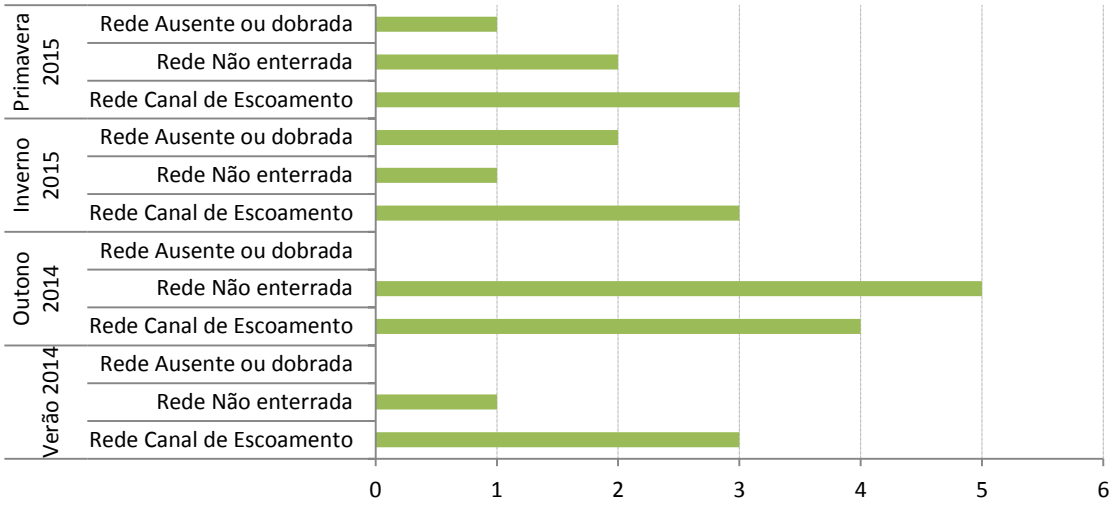


Figura 107 – Número e tipologia de cada anomalia detetada. Rede Canal Escoamento – Refere-se as situações que a colmatação de detritos ou efeito erosivo da água causa de uma abertura que permite a passagem de fauna; Rede Não enterrada – refere-se a situações em que a rede de malha mais fina não está enterrada, contudo não existe ainda uma abertura que permita a passagem de fauna; Rede Ausente ou dobrada – refere-se a situações em que a rede de capoeiro esta ausente e/ou dobrada e não elevada pelo menos 50 cm acima do solo.

A figura acima permite verificar que a maioria das anomalias foi identificada na estação de Outono. Considerando o total anual, verifica-se que a classe "Rede Canal de Escoamento" foi a situação mais vezes registada pelos técnicos de campo (52% do total). Esta situação fica a dever-se-á colmatação da rede com detritos e lixo lixiviado da via, sobre os canais de escoamento de água, provocando uma abertura que permitirá a passagem de fauna. Em determinados registos, nomeadamente no ponto de coordenadas UTM (*datum* WGS 84) 651858|4538812, foram encontrados excrementos de raposa, o que sugere a passagem de espécimes através desta falha na vedação.

Pelo gráfico verifica-se também que a Classe "Rede não enterrada" foi mais registada durante o outono, uma situação que poderá resultar da erosão do solo. Comparativamente com o ano anterior não se verificaram situações de aluimento do talude. Este resultado poderá dever-se ao desenvolvimento e crescimento de vegetação nos taludes.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de anomalias na vedação passíveis de serem utilizadas pelas espécies como forma de entrada para o interior da rodovia foi

avaliada adaptando o método de Ascensão & Mira (2006) para identificar a associação entre a mortalidade e a presença de passagens. Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento foram divididas em dois grupos. O grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui as espécies de répteis, anfíbios e micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno dos pontos com irregularidades no estado de conservação da vedação (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IP2 Lote 3 aleatórias (200m de extensão). Na Figura 108 e Figura 109 está representada geograficamente a projeção dos pontos de atropelamento ao longo do traçado do Lote 3 e as áreas *buffer* em torno de cada registo de irregularidade da vedação.

A conjugação com dados de ciclos anteriores facultou uma amostra de 58 anomalias no estado de conservação da permeabilidade. Tomando como centroide o ponto de cada anomalia, foram traçadas áreas *buffer* com 200 m de diâmetro com recurso à ferramenta "*Buffer analisys",* uma extensão no programa *ArcMAp 10. (ESRI 2011)*. Assim, foi feita a comparação entre número de pontos de mortalidade em cada uma das áreas *buffer* com 57 secções de traçado selecionadas aleatoriamente.

No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzido, não foi possível a elaboração de uma análise estatística robusta. No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999). Foram identificados 15 atropelamentos no interior das áreas em torno de cada anomalia, ao passo que nas 58 secções do traçado fora da área de influência de cada irregularidade da vedação foram recolhidos 45 cadáveres atropelados. O teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem irregularidades na vedação e zonas *buffer* de 100 em volta de cada passagem (MW: $U= 1307$; $n_1 = 58$, $n_2 = 58$, $p<0,05$). De acordo com este resultado, as situações de problemas no estado de conservação na vedação não tiveram influência estatisticamente significativa nos números de mortalidade por atropelamento.

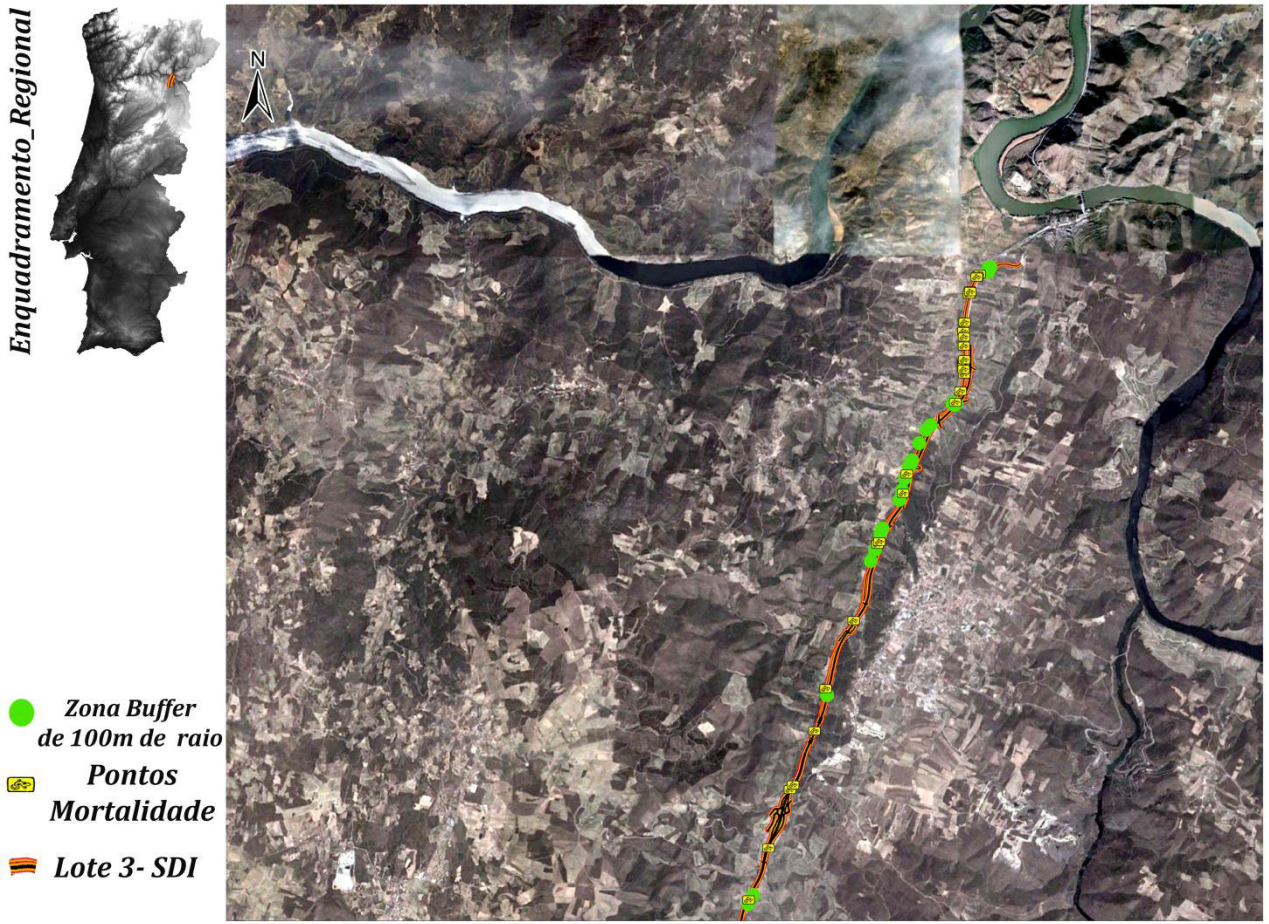


Figura 108 – Projeção dos pontos de mortalidade sobre as áreas *buffer* de 100m com centro nos pontos de anomalias da vedação (Parte 1).

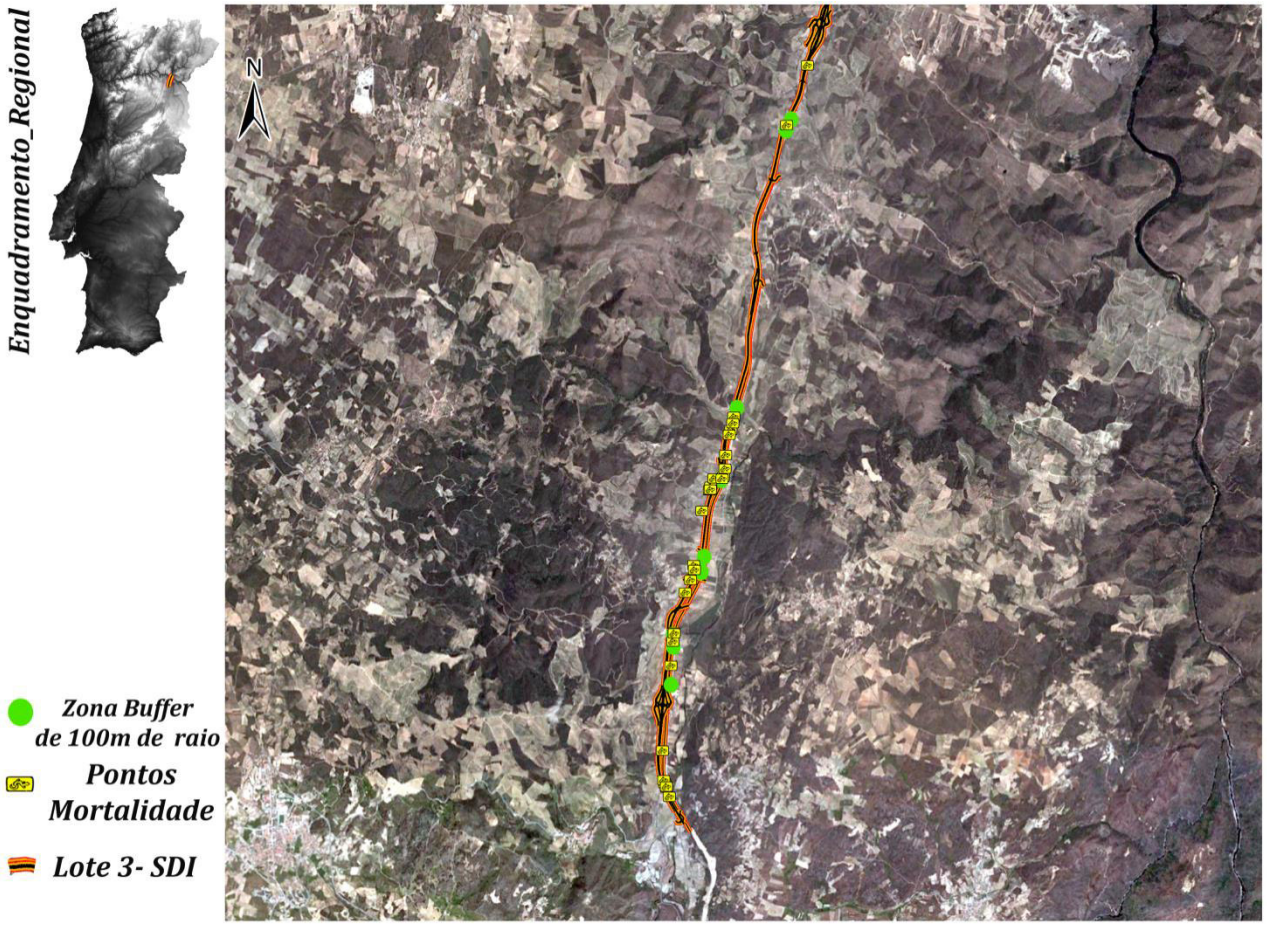


Figura 109 – Projeção dos pontos de mortalidade sobre as áreas *buffer* de 100m com centro nos pontos de anomalias da vedação (Parte 2).

Como observável pelos mapas da **Figura 108** e **Figura 109**, a grande maioria dos pontos de mortalidade registados não estão inseridos nas áreas de influência da Vedação, o que corrobora os resultados do teste de MW. Para maior detalhe, consultar a Cartografia disponível em anexo.

4.5.2 – LOTE 4

Durante as quatro campanhas de amostragem representativas da sazonalidade anual (Verão, Outono, Inverno e Primavera) do 3º ciclo anual (2014/2015), foram detetadas 19 anomalias na vedação do Lote 4 da SDI, o que corresponde a uma redução de 20% face a igual período do 2º ciclo de monitorização, uma redução idêntica ao verificado para o Lote 3 da SDI. Esta redução no número de anomalias estará, certamente, relacionada com a pronta resposta das equipas de conservação da operadora. Deste total de anomalias, 42% foram detetadas durante a campanha de Outono de 2014 (*ver* **Anexo VI – Registos Anomalias na Vedação**). O teste de χ^2 entre estações (para a amostra foram considerados vários ciclos de amostragem), revelou, no entanto, a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre estações com (χ^2=6.222, *df.* 3, p = 0,67). Comparativamente ao 2º ciclo de monitorização, o teste de MW entre duas amostra revelou que as variações entre ciclos não foram significativas: MW = 7,500, p=0,883).

Na **Figura 110** representa-se o número de anomalias, por tipologia, ao longo das quatro campanhas efetuadas, que perfazem o 3º ciclo anual de monitorização.

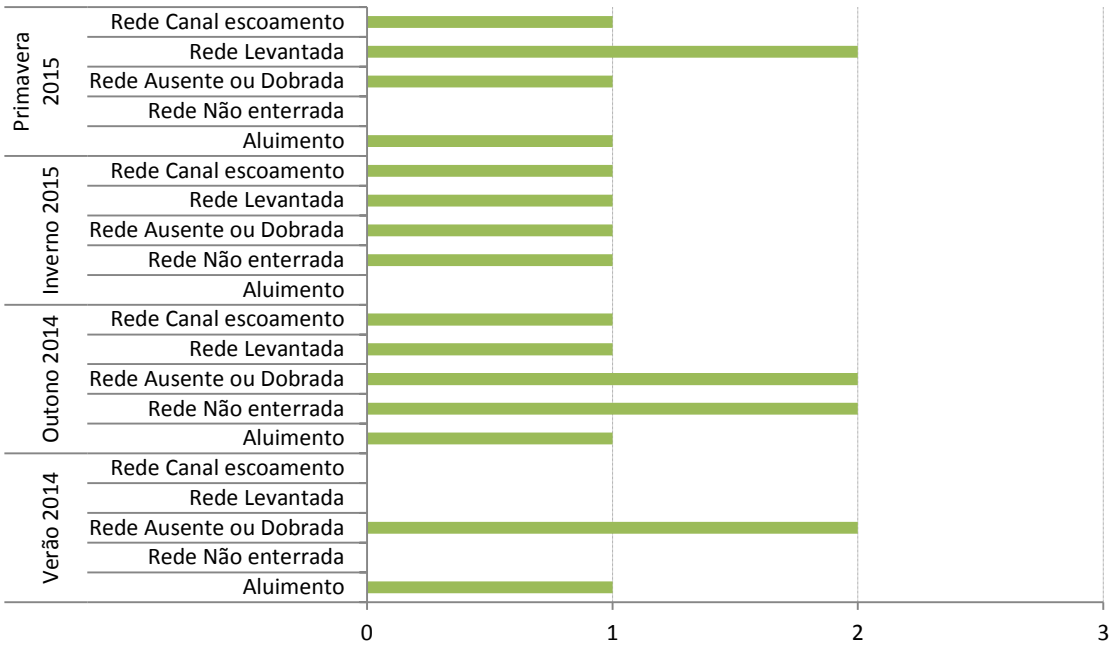


Figura 110 – Número e tipologia de cada anomalia detetada. Rede Canal Escoamento – Refere-se as situações que a colmatação de detritos ou efeito erosivo da água causa de uma abertura que permite a passagem de fauna; Rede Levantada - Rede forçada ou levanta por ação da fauna; Rede Não enterrada – refere-se a situações em que a rede de malha mais fina não está enterrada, contudo não existe ainda uma abertura que permita a passagem de fauna; Rede Ausente ou dobrada – refere-se a situações em que a rede de capoeiro esta ausente e/ou dobrada e não elevada pelo menos 50 cm acima do solo; Aluimento - Aluimento do talude.

A figura acima permite verificar que a maioria das anomalias foi registada na estação de Outono. Considerando o total anual, verifica-se que a classe “Rede ausente ou dobrada” foi a situação mais vezes registada pelos técnicos de campo (33% do total). Esta classificação corresponde a situações em que a rede, devido à deterioração, vai ficando decumbente, não apresentando uma altura ao solo superior a 50 cm.

Pelo gráfico verifica-se também que a Classe "Rede não enterrada" foi, a par da “Rede ausente ou dobrada”, a classe mais afetada, sobretudo durante a campanha de Outono, possivelmente resultante de fenómenos de erosão do solo. Também durante a campanha de outono de 2013, se verificou um grande número de anomalias relacionadas com o facto de a rede não estar enterrada, o que poderá estar associado à pluviosidade característica dessa estação, cujo efeito é cumulativo com o período seco típico da estação anterior, o Verão.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de anomalias na vedação passíveis de serem utilizadas pelas espécies como forma de entrada para o interior da rodovia foi

avaliada adaptando o método de Ascensão & Mira (2006) para identificar a associação entre a mortalidade e a presença de passagens. Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento foram divididas em dois grupos. O grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui as espécies de répteis, anfíbios e micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno dos pontos com irregularidades no estado de conservação da vedação (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IP2 Lote 4 aleatórias (200m de extensão). Na Figura 111 está representada geograficamente a projeção dos pontos de atropelamento ao longo do traçado do Lote 4 e as áreas *buffer* em torno de cada registo de irregularidade da vedação.

A conjugação com dados de ciclos anteriores facultou uma amostra de 43 anomalias no estado de conservação da permeabilidade. Tomando como centroide o ponto de cada anomalia, foram traçadas áreas *buffer* com 200 m de diâmetro com recurso à ferramenta "*Buffer analisys",* uma extensão no programa *ArcMap 10. (ESRI 2011)*. Assim, foi feita a comparação entre o número de pontos de mortalidade em cada uma das áreas *buffer* com as 43 secções de traçado selecionadas aleatoriamente.

No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzido, não foi possível a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999). Foram identificados 15 atropelamentos no interior das áreas em torno de cada anomalia, ao passo que nas 43 secções do traçado fora da área de influência de cada irregularidade da vedação foram recolhidos 45 cadáveres atropelados.

O teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200 m sem irregularidades na vedação e zonas *buffer* de 100 em volta de cada passagem (MW: U= 619.5; n_1 = 43, n_2 = 43, $p<0,05$). De acordo com este resultado, as situações de problemas no estado de conservação na vedação não tiveram influência estatisticamente significativa nos números de mortalidade por atropelamento.

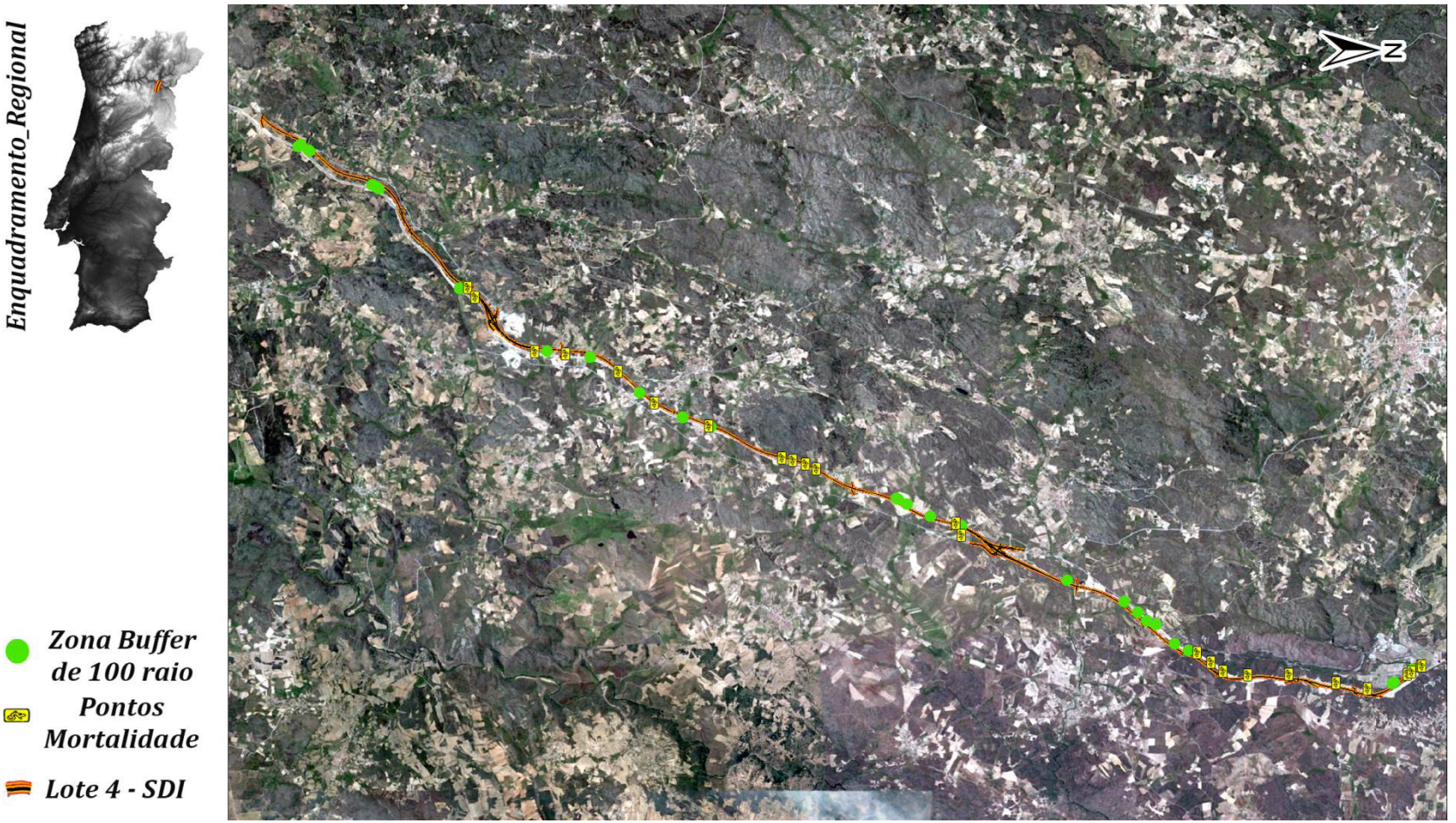


Figura 111 – Projeção dos pontos de mortalidade sobre as áreas *buffer* de 100m com centro nos pontos de anomalias da vedação.

Como observável pelo mapa da Figura 111, a grande maioria dos pontos de mortalidade registados não estão inseridos nas áreas de influência da Vedação, o que corrobora os resultados do teste de MW. Para maior detalhe, consultar a Cartografia disponível em anexo.

4.5.3 – LOTE 5

Durante as quatro campanhas de amostragem representativas da sazonalidade anual (Verão, Outono, Inverno e Primavera) do 3º ciclo anual (2014/2015), foram detetadas 19 anomalias na vedação do Lote 5 da SDI, o que corresponde a uma redução de 14% face a igual período do 2º ciclo de monitorização, um resultado inferior ao registado para os Lotes 3 e 4 contíguos ao Lote 5. Esta redução no número de anomalias estará, certamente, relacionada com a pronta resposta das equipas de conservação da operadora, sendo que foram recorrentes casos de aluimento de talude (43%). A campanha do 3º ciclo de amostragem mais prolifica em registos foi a campanha de Primavera (*ver* **Anexo VI – Registos Anomalias na Vedação**). O teste de χ^2 entre estações revelou, no entanto, ausência de diferenças estatisticamente significativas entre estações: $\chi^2 = 5{,}77$, *df.* 3; $p = 0{,}86$. Comparativamente ao 2º Ciclo de monitorização, o teste de MW entre duas amostras revelou que as variações entre ciclos não foram significativas: MW = 6,000, p=0,629.

Na Figura 112, representa-se o número de anomalias, por tipologia, ao longo das quatro campanhas efetuadas, que perfazem o terceiro ciclo anual de monitorização.

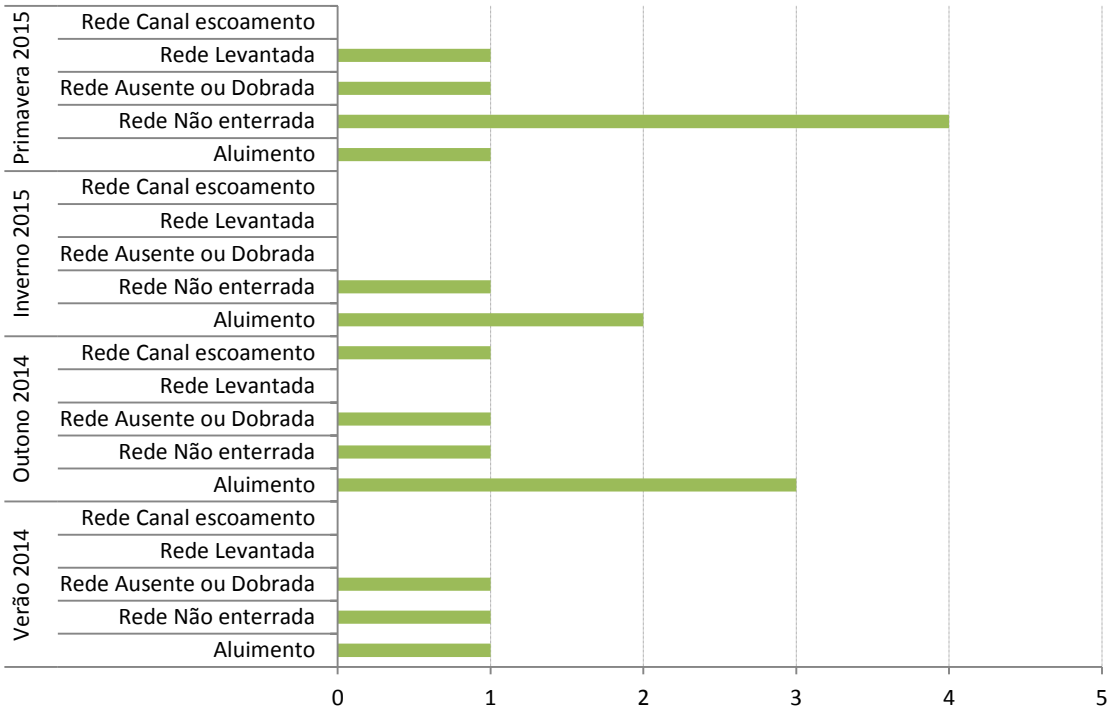


Figura 112 – Número e tipologia de cada anomalia detetada. Rede Canal Escoamento – Refere-se as situações que a colmatação de detritos ou efeito erosivo da água causa uma abertura que permite a passagem de fauna; Rede Levantada - Rede forçada ou levanta por ação da fauna; Rede Não enterrada – refere-se a situações em que a rede de malha mais fina não está enterrada, contudo não existe ainda uma abertura que permita a passagem de fauna; Rede Ausente ou dobrada – refere-se a situações em que a rede de capoeiro esta ausente e/ou dobrada e não elevada pelo menos 50 cm acima do solo; Aluimento - Aluimento do talude.

A figura acima permite verificar que foi na estação de Primavera que se identificou a maioria das anomalias. Considerando o total anual, verifica-se que a classe "Aluimento" foi a situação mais vezes registada pelos técnicos de campo. Esta ocorrência resulta principalmente do facto de não se verificar, em alguns taludes, um desenvolvimento substancial do coberto vegetal.

A relação entre os registos de atropelamento e a presença de anomalias na vedação passíveis de serem utilizadas pelas espécies como forma de entrada para o interior da rodovia foi avaliada adaptando o método de Ascensão & Mira (2006) para identificar a associação entre a mortalidade e a presença de passagens. Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento foram divididas em dois grupos. O grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui as espécies de répteis, anfíbios e micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande

porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, foi efetuada a comparação entre o número de observações totais (atropelamentos) em torno dos pontos com irregularidades no estado de conservação da vedação (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IP2 Lote 4 aleatórias (200m de extensão). Na Figura 113 está representada geograficamente a projeção dos pontos de atropelamento ao longo do traçado do Lote 5 e as áreas *buffer* em torno de cada registo de irregularidade da vedação.

A conjugação com dados de ciclos anteriores facultou uma amostra de 41 anomalias no estado de conservação da permeabilidade. Tomando como centroide o ponto de cada anomalia, foram traçadas áreas *buffer* com 200 m de diâmetro com recurso à ferramenta "*Buffer analisys",* uma extensão no programa *ArcMAp 10. (ESRI 2011)*. Assim, foi feita a comparação entre número de pontos de mortalidade em cada uma das áreas *buffer* com 41 secções de traçado selecionadas aleatoriamente.

No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzida, não é possível a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999). Foram identificados 5 atropelamentos no interior das áreas em torno de cada anomalia, ao passo que nas 43 secções do traçado fora da área de influência de cada irregularidade da vedação foram recolhidos 25 cadáveres atropelados.

O teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200m sem irregularidades na vedação e zonas *buffer* de 100m em volta de cada passagem (MW: U= 663,5; n_1 = 41, n_2 = 41; $p<0,05$). De acordo com este resultado, as situações de problemas no estado de conservação da vedação não tiveram influência estatisticamente significativa nos números de mortalidade por atropelamento.



Figura 113 – Projeção dos pontos de mortalidade sobre as áreas *buffer* de 100m com centro nos pontos de anomalias da vedação.

Como observável pelo mapa da **Figura 113**, a grande maioria dos pontos de mortalidade registados não estão inseridos nas áreas de influência da Vedação, o que corrobora os resultados do teste de MW. Para maior detalhe, consultar a Cartografia disponível em anexo.

4.5.4 – LOTE 6.1

Durante as quatro campanhas de amostragem representativas da sazonalidade anual (Verão, Outono, Inverno e Primavera) do 3º ciclo anual (2014/2015), foram detetadas 9 anomalias na vedação do Lote 6.1 da SDI, o que corresponde a uma redução de 43% face a igual período do 2º ciclo de monitorização. A redução do número de anomalias verificou-se na generalidade dos lotes estudados e está certamente relacionada com a pronta resposta das equipas de conservação da operadora. O reduzido número de registos por campanha e a grande proximidade nos números torna difícil discernir uma campanha onde a vedação tenha sido mais fustigada (*ver* **Anexo VI – Registos Anomalias na Vedação**). O teste de χ^2 entre estações (a amostra contou com vários ciclos de monitorização) corroborou a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre estações: χ^2= 1,531, *df.* 3; p = 0,675. Comparativamente ao 2º Ciclo de monitorização o teste de MW entre duas amostra revelou que as variações entre ciclos não foram significativas: MW = 5,000, p=0,429.

Na **Figura 114** representa-se o número de anomalias, por tipologia, ao longo das quatro campanhas efetuadas, que perfazem o terceiro ciclo anual de monitorização.

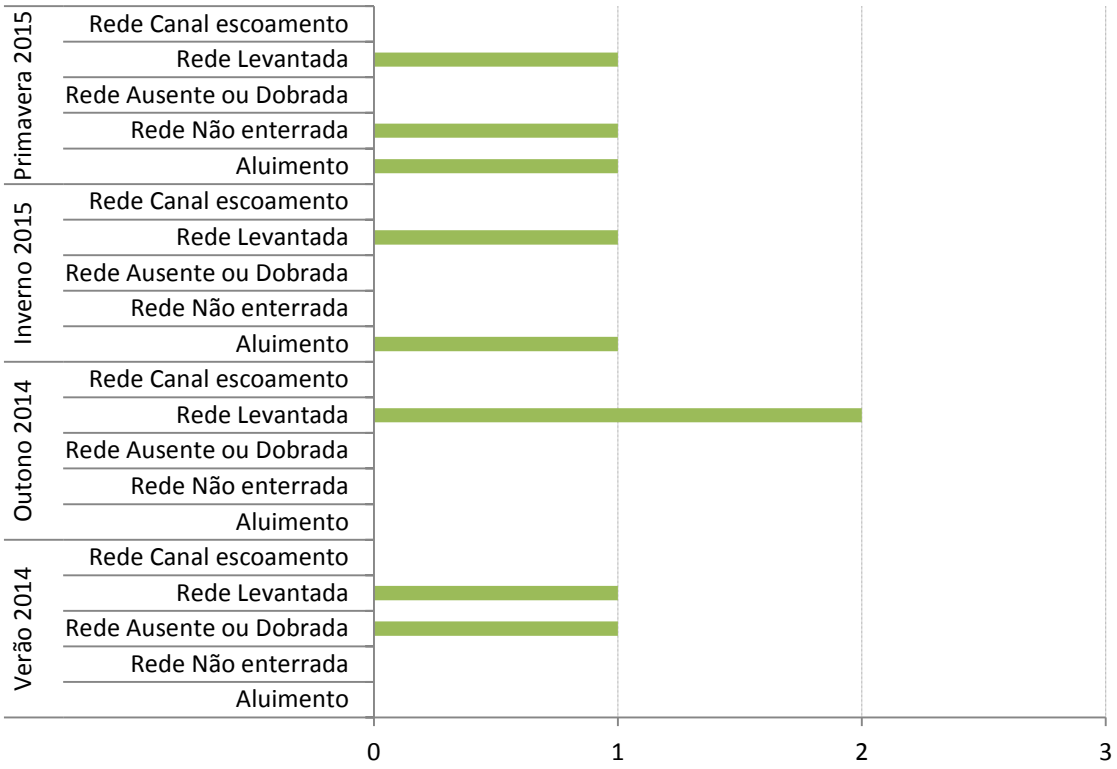


Figura 114 – Número e tipologia de cada anomalia detetada. Rede Canal Escoamento – Refere-se as situações que a colmatação de detritos ou efeito erosivo da água causa uma abertura que permite a passagem de fauna; Rede Levantada - Rede forçada ou levanta por ação da fauna; Rede Não enterrada – refere-se a situações em que a rede de malha mais fina não está enterrada, contudo não existe ainda uma abertura que permita a passagem de fauna; Rede Ausente ou dobrada – refere-se a situações em que a rede de capoeiro esta ausente e/ou dobrada e não elevada pelo menos 50 cm acima do solo; Aluimento - Aluimento do talude.

A figura acima permite verificar que foi na estação de Primavera que se identificou um ligeiro aumento das anomalias. A relação entre os registos de atropelamento e a presença de anomalias na vedação, passiveis de serem utilizadas pelas espécies como forma de entrada para o interior da rodovia foi avaliada adaptando o método de Ascensão & Mira (2006), para identificar a associação entre a mortalidade e a presença de passagens. Tendo em consideração a capacidade de dispersão e método de atravessamento da via, as Classes Taxonómicas afetadas pelo atropelamento, foram divididos em dois grupos. Assim o grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão inclui espécies de Repteis, anfíbios e micromamíferos. Os restantes mamíferos de médio a grande porte foram incluídos num grupo individual (Ascensão & Mira, 2006). Para o grupo de espécies com baixa capacidade de

dispersão, foi efetuada a comparação entre o numero de observações totais (atropelamentos) em torno dos pontos de irregularidades no estado de conservação da vedação (*buffers* de 100m) e secções do traçado do IC5 Lote 6.1, aleatórias (200 m de extensão). Na Figura 115 está representada geograficamente a projeção dos pontos de atropelamento ao longo do traçado do Lote 6.1 e as áreas *buffer* em torno de cada registo de irregularidade da vedação.

A conjugação com dados de ciclos anteriores facultou uma amostra de 23 anomalias no estado de conservação da permeabilidade. Tomando como centroide o ponto de cada anomalia, foram traçadas áreas *buffer* com 200 m de diâmetro com recurso à ferramenta "*Buffer analisys",* uma extensão no programa *ArcMAp 10. (ESRI 2011)*. Assim, foi feita a comparação entre o número de pontos de mortalidade em cada uma das áreas *buffer* com 23 secções de traçado selecionadas aleatoriamente.

No caso dos mamíferos de médio porte, uma vez que o tamanho da amostra (número de atropelamentos) é relativamente reduzido, não é possível a elaboração de uma análise estatística robusta.

No caso das restantes espécies, foram avaliadas as diferenças através do teste de Mann-Whitney (MW) (Zar, 1999). Foram identificados 3 atropelamentos no interior das áreas em torno de cada anomalia, ao passo que nas 23 secções do traçado fora da área de influência de cada irregularidade da vedação foram recolhidos 40 cadáveres atropelados.

O teste estatístico MW permitiu detetar diferenças significativas entre segmentos de estrada de 200m sem irregularidades na vedação e zonas *buffer* de 100m em volta de cada passagem (MW: $U= 160,5$; $n_1 = 23$, $n_2 = 23$; $p<0,05$). De acordo com este resultado, as situações de problemas no estado de conservação na vedação não tiveram influência estatisticamente significativa nos números de mortalidade por atropelamento.

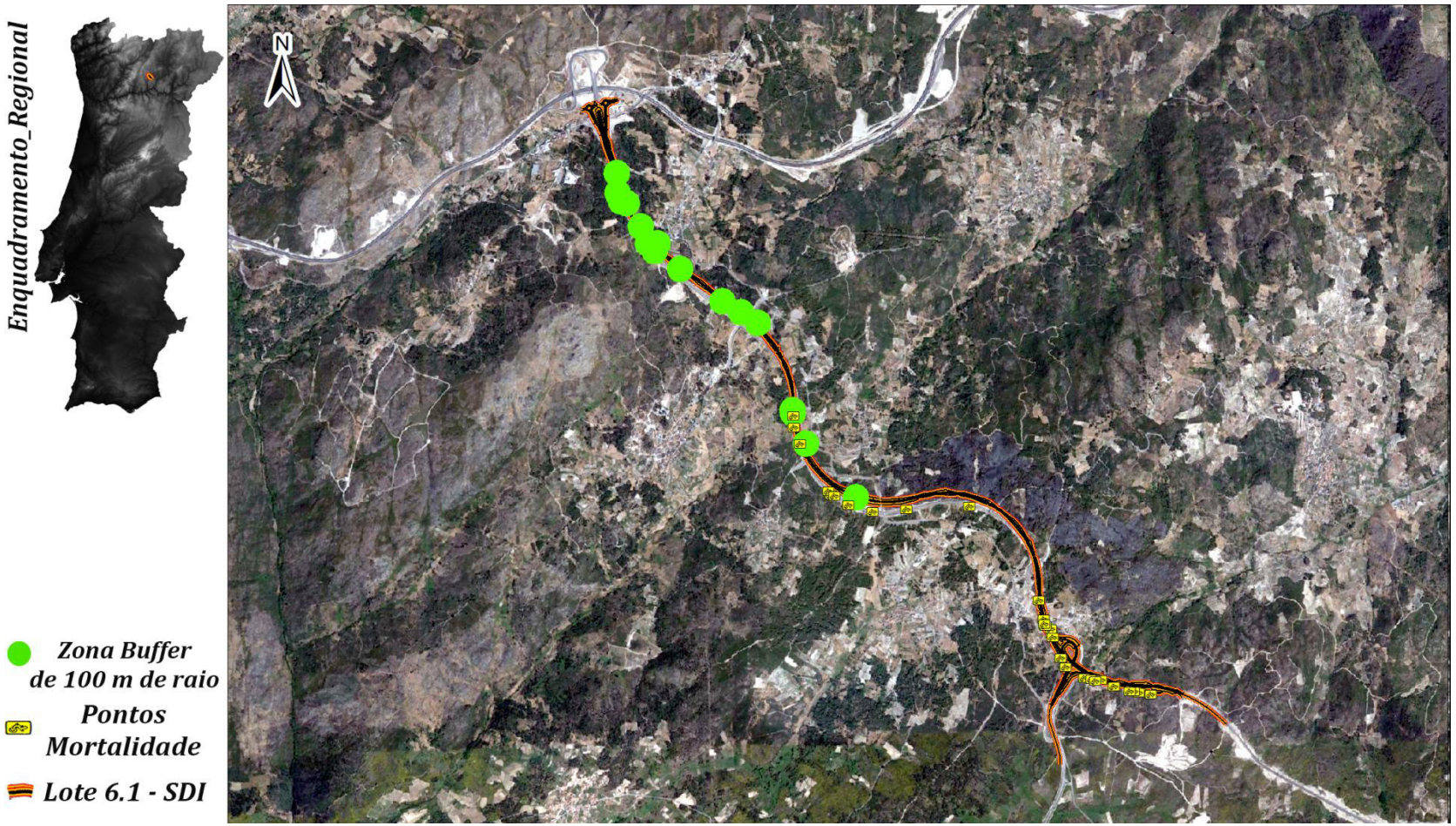


Figura 115 – Projeção dos pontos de mortalidade sobre as áreas *buffer* de 100m com centro nos pontos de anomalias da vedação.

Como observável pelo mapa da **Figura 115**, a grande maioria dos pontos de mortalidade registados não estão inseridos nas áreas de influência da Vedação, o que corrobora os resultados do teste de MW. Para maior detalhe, consultar a Cartografia disponível em anexo.

4.5.5 – LOTE 10

Durante as quatro campanhas de amostragem representativas da sazonalidade anual (Verão, Outono, Inverno e Primavera), apenas foram detetadas duas anomalias na vedação, o que, no total, para os dois últimos ciclos, perfaz 3 anomalias na vedação. Considerando os últimos três anos de monitorização, foram registadas 21 anomalias na vedação (ver Figura 116). Existe uma grande disparidade entre o 1º ciclo e os seguintes, contudo o teste de χ^2 não revelou diferenças significativas (χ^2= 3,924, *df.* 2; p=0,164), o que poderá estar relacionado com o tamanho reduzido da amostra.

A quantidade diminuta de anomalias neste lote está muito relacionada com o tipo de vedação existente. Ao contrário dos restantes lotes, este não foi construído recentemente, pelo que a vedação não cumpre os requisitos dos restantes lotes, tais como estar enterrada e possuir uma rede de malha mais fina na parte inferior, até uma altura mínima de 50 cm do solo. Ao contrário do que se verifica nos restantes lotes, neste a rede não tem uma altura de 2m, pelo que muitas anomalias verificadas noutros lotes não se evidenciam no Lote 10.

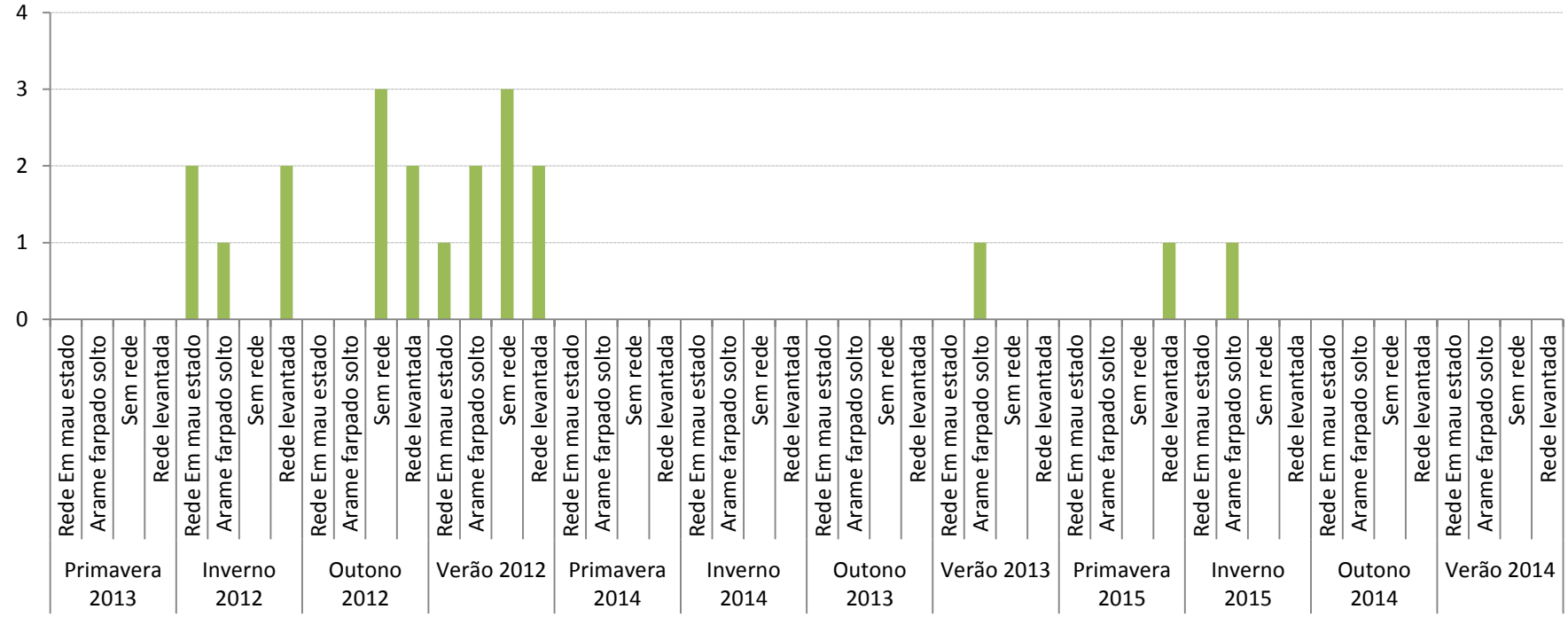


Figura 116 – Número e tipologia de cada anomalia detetada. Rede em mau estado – Refere-se as situações que em que a malha da rede se encontra deteriorada com uma abertura que permite a passagem de fauna; este aspeto é importante neste lote visto a vedação ser mais antiga que nos restantes lotes; Rede Levantada - Rede forçada ou levanta por ação da fauna; Arame farpado solto - Referente as situações em que a linha de arame farpado colocada na parte superior da vedação está solta e fora de local, importante especialmente nos espécimes voadores.

Com base nos dados apresentados não é possível apresentar um estudo relativamente à relação entre as anomalias e a mortalidade da via. Não existe informação acerca da localização dos pontos de mortalidade neste lote para o 1º ciclo. Tendo em conta que as anomalias registadas seriam responsáveis por qualquer acréscimo de mortalidade, não faria sentido usar esta informação para os ciclos posteriores pois a população afetada seria diferente e não comparável. Assim, uma vez que nos ciclos posteriores a amostra de anomalias é bastante reduzida, não foi possível efetuar um estudo estatístico aprofundado.

Na **Figura 117** estão projetados geograficamente numa fotografia aérea os dados de anomalias para os três ciclos de monitorização.



Figura 117 – Projeção dos pontos de anomalias na vedação ao longo do traçado do lote 10

4.6 – MAMOFAUNA

No presente capítulo são apresentados os dados obtidos para o descritor mamofauna, no qual estão inseridos os mamíferos terrestres, não voadores, presentes ao longo dos transeptos definidos em cada lote da SDI.

4.6.1 – LOTE 1

As saídas de campo para prospeção de mamíferos terrestres no Lote 1 (*ver* **Anexo II – Cartografia**) tiveram como intuito a monitorização de toda a Classe Mammalia existente na área de estudo, exceto a ordem Chiroptera, e compreenderam três ciclos anuais. Assim, foi possível estudar a evolução das comunidades naturais face ao impacto do traçado, bem como as flutuações sazonais nas populações de mamíferos terrestres. Relativamente às flutuações sazonais, uma vez que estas estão dependentes do ciclo biológico das espécies, que varia ao longo das quatro estações anuais, a partir do segundo ciclo de monitorização a Equipa da Ecovisão optou por efetuar os trabalhos nas quatro estuações do ano, para deste modo registar eventuais variações locais e para ser possível verificar alguma correlação pontual entre o ciclo das espécies e a mortalidade por atropelamento, estudada de forma contínua ao longo de todo o ano. Os trabalhos de campo possibilitaram a confirmação da presença de 18 géneros, dos quais foi possível identificar 17 espécies de mamíferos terrestres não voadores na totalidade da área de estudo, estando representadas 10 famílias Taxonómicas (*ver* **Tabela 141**).

Tabela 141 – Lista das ordens, famílias e espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI, Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Indícios								Ciclo de monitorização		
					Dejetos	Pegadas	Latrinas	Escavações	Observação Direta	Tocas	Restos alimentares	Fussada	1º	2º	3º
Insectívora	Erinaceidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC	✓								✓	✓	✓
	Talpidae	Toupeira	*Talpa occidentalis*	LC						✓				✓	✓
	Soricidae	Musaranho-de-água	*Neomys anomalus*	DD	✓									✓	✓
		Musaranho-de-dentes-brancos	*Crocidura russula*	LC					✓					✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓
		Lebre	*Lepus granatensis*	LC									✓		
Rodentia	Muridae	*Microtus* spp.		---						✓					✓
		Rata-de-água	*Arvicola sapidus*	LC	✓		✓						✓	✓	✓
		Ratinho-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	LC									✓		
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓			✓				✓	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓								✓	✓
	Felidae	*Felis* sp.		---	✓										✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC		✓							✓	✓	✓
	Mustelidae	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓								✓		
		Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓								✓	✓	✓

Tabela 141 – Lista das ordens, famílias e espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI, Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Indícios								Ciclo de monitorização		
					Dejetos	Pegadas	Latrinas	Escavações	Observação Direta	Tocas	Restos alimentares	Fussada	1º	2º	3º
Carnívora	Mustelidae	Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓	✓						✓	✓	✓
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓								✓	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓								✓	✓	✓
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓							✓	✓	✓	✓

Pela **Tabela 141** verifica-se que embora o número de espécies identificadas tenha sido muito similar ao longo dos três ciclos de monitorização, a composição específica variou, sendo que, de um modo geral, o número de *taxas* identificado aumentou do primeiro ciclo para os seguintes, uma situação que se verificará também nos restantes lotes. Embora tenha ocorrido um aumento geral no número de *taxas* identificados, as espécies lebre e doninha apenas foram registadas no primeiro ciclo de monitorização. Das 17 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo destaca-se, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), três espécies com estatuto de proteção desfavorável (18%), designadamente o Coelho-bravo, que apresenta estatuto "Quase ameaçado" (NT) e o Toirão e musaranho-de-água, que apresentam estatuto de "Informação insuficiente" (DD). No entanto, há que sublinhar a possibilidade da espécie pertencente ao género *Microtus* sp. apresentar estatuto de conservação desfavorável. Uma vez que a sua identificação não foi conclusiva, não é possível avaliar o seu estatuto de conservação. As restantes espécies encontram-se classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (13 espécies).

Duas das espécies detetadas, o Toirão (*Mustela putorius*) e a Lontra (*Lutra lutra*), encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência de 2 espécies, o toirão e a lontra, que constam do Anexo B- V, o que indica que são *espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão. A* lontra está também incluída no Anexo B-II (*Espécies Animais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa)*.

De um total de 17 espécies, 8 estão classificadas ao abrigo da Convenção de Berna, como protegidas, 7 incluídas no Anexo III e 1 (a lontra) incluída no Anexo II.

Na **Tabela 142** apresentam-se os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada transecto amostrado, para o 3º Ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere.

Tabela 142 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI no 3º Ciclo de Monitorização.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H')
T1	91.50	10	1.95
T2	36.00	8	1.84
T3	55.00	10	1.96
TOTAL	45.625	16	2.29

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), de modo a testar as diferenças registadas nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre transectos não são significativas: transectos T1 e T2 ($t=-1,26$, *df.* 183; $p>0,05$), transectos T1 e T3 ($t=-0,08$, *df.* 266; $p<0,001$) e entre os transectos T2 e T3 ($t=-1,30$, *df.* 168; $p<0,001$). Ainda na **Tabela** 142, verifica-se que embora T1 apresente um valor superior de Índice Quilométrico de Abundância (IQA) face ao T3, os valores de Riqueza especifica são idênticos, motivo pelo qual não se verificam diferenças consideráveis nos valores de Biodiversidade. Outro facto importante é que a disparidade nos valores de IQA no T1 deve-se ao elevado número de excrementos de lontra, algo dentro do esperado tendo em consideração o habitat deste transecto.

A **Tabela 143** apresenta os valores de riqueza específica e o índice de Shannon-Wiener obtidos na campanha de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada estação do ano, para os dois ciclos anuais de monitorização, da fase de exploração do traçado.

Tabela 143 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (SW), em cada transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas nos três anuais de monitorização do Lote 1 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	3	4	6	6	5	9	10	9	6	9
T2	7	5	4	4	4	5	6	6	5	6
T3	4	6	7	3	3	5	6	9	5	6
TOTAL	11	10	10	9	8	12	13	13	9	13
SW	1,54	1,43	1,88	1,78	1,65	2,18	2.20	2.28	1.99	2.26

Na **Tabela 143** facilmente se depreende que os valores de H' são relativamente diferentes entre as diversas campanhas de monitorização que decorreram durante os três ciclos de monitorização. É visível uma certa tendência de aumento entre as primeiras campanhas e as seguintes. De acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre as campanhas foram, em alguns casos, estatisticamente significativas (*ver* Tabela 144). Considerando primeiramente as diferenças entre as mesmas estações, verifica-se que os valores da 1ª campanha de primavera e da 1ª campanha de outono diferem significativamente para as restantes campanhas da mesma estação. Em relação às diferenças entre diferentes estações do ano, existem diferenças significativas, que estarão relacionadas principalmente com fenómenos sazonais, bem marcados no ciclo biológico de algumas espécies.

Tabela 144 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) I*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os grãos de Liberdade (*df*) e o valor de significância. V - campanha de Verão; O - Campanha de Outono; I - Campanha de Inverno; P - Campanha de Primavera.

	V 2014	O 2014	I 2015	P 2015	V 2013	O 2013	I 2014	P2014	O 2012	P 2013
V 2014		*t=-0.76 df. 176 p>0.05*	*t=2.07 df. 164 p<0.05*	*t=-0.62 df. 142 p>0.05*	*t=2.73 df. 105 p<0.05*	*t=3.53 df. 100 p<0.05*	*t=3.61 df. 90 p<0.05*	*t=1.66 df. 124 p<0.05*	*t=1.5 df. 124 p>0.05*	*t=2.59 df. 160 p<0.05*
O 2014	*t=-0.76 df. 176 p>0.05*		*t=2.23 df. 163 p<0.05*	*t=0.33 df. 173 p>0.05*	*t=2.82 df. 160 p<0.05*	*t=3.48 df. 156 p<0.05*	*t=3.54 df. 145 p<0.05*	*t=1.98 df. 177 p<0.05*	*t=1.85 df. 178 p<0.05*	*t=2.66 df. 184 p<0.05*
I 2015	*t=2.07 df. 164 p<0.05*	*t=2.23 df. 163 p<0.05*		*t=-2.74 df. 161 p<0.05*	*t=1.19 df. 96 p>0.05*	*t=2.06 df. 91 p<0.05*	*t=2.12 df. 82 p<0.05*	*t=0.12 df. 113 p>0.05*	*t=-0.01 df. 113 p>0.05*	*t=0.81 df. 142 p>0.05*
P 2015	*t=-0.62 df. 142 p>0.05*	*t=0.33 df. 173 p>0.05*	*t=-2.74 df. 161 p<0.05*		*t=3.23 df. 103 p<0.05*	*t=4.02 df. 98 p<0.05*	*t=4.11 df. 88 p<0.05*	*t=2.16 df. 121 p<0.05*	*t=1.98 df. 121 p<0.05*	*t=3.17 df. 157 p<0.05*
V 2013	*t=2.73 df. 105 p<0.05*	*t=2.82 df. 160 p<0.05*	*t=1.19 df. 96 p>0.05*	*t=3.23 df. 103 p<0.05*		*t=0.03 df. 103 p>0.05*	*t=-1.62 df. 121 p>0.05*	*t=-1.7 df. 123 p<0.05*	*t=-1.27 df. 112 p>0.05*	*t=-0.45 df. 117 p>0.05*
O 2013	*t=3.53 df. 100 p<0.05*	*t=3.48 df. 156 p<0.05*	*t=2.06 df. 91 p<0.05*	*t=4.02 df. 98 p<0.05*	*t=0.76 df. 111 p>0.05*		*t=-1.67 df. 112 p>0.05*	*t=-1.74 df. 115 p<0.05*	*t=-1.31 df. 102 p>0.05*	*t=2.207 df. 109 p<0.05*
I 2014	*t=3.61 df. 90 p<0.05*	*t=3.54 df. 145 p<0.05*	*t=2.12 df. 82 p<0.05*	*t=4.11 df. 88 p<0.05*	*t=0.8 df. 103 p>0.05*	*t=0.03 df. 103 p>0.05*		*t=0.056 df. 114 p>0.05*	*t=1.767 df. 113 p<0.05*	*t=2.019 df. 109 p<0.05*
P2014	*t=1.66 df. 124 p<0.05*	*t=1.98 df. 177 p<0.05*	*t=0.12 df. 113 p>0.05*	*t=2.16 df. 121 p<0.05*	*t=-0.89 df. 123 p>0.05*	*t=-1.62 df. 121 p>0.05*	*t=-1.67 df. 112 p>0.05*		*t=-0.11 df. 138 p>0.05*	*t=0.53 df. 134 p>0.05*
O 2012	*t=1.5 df. 124 p>0.05*	*t=1.85 df. 178 p<0.05*	*t=-0.01 df. 113 p>0.05*	*t=1.98 df. 121 p<0.05*	*t=-0.98 df. 126 p>0.05*	*t=-1.7 df. 123 p<0.05*	*t=-1.74 df. 115 p<0.05*	*t=-0.11 df. 138 p>0.05*		*t=0.64 df. 135 p>0.05*
P 2013	*t=2.59 df. 160 p<0.05*	*t=2.66 df. 184 p<0.05*	*t=0.81 df. 142 p>0.05*	*t=3.17 df. 157 p<0.05*	*t=-0.45 df. 117 p>0.05*	*t=-1.27 df. 112 p>0.05*	*t=-1.31 df. 102 p>0.05*	*t=0.53 df. 134 p>0.05*	*t=0.64 df. 135 p>0.05*	

Na **Figura 118** representa-se a proporção de indícios de cada espécie relativamente ao total de indícios detetados para cada percurso de prospeção, em cada um dos três ciclos de monitorização.

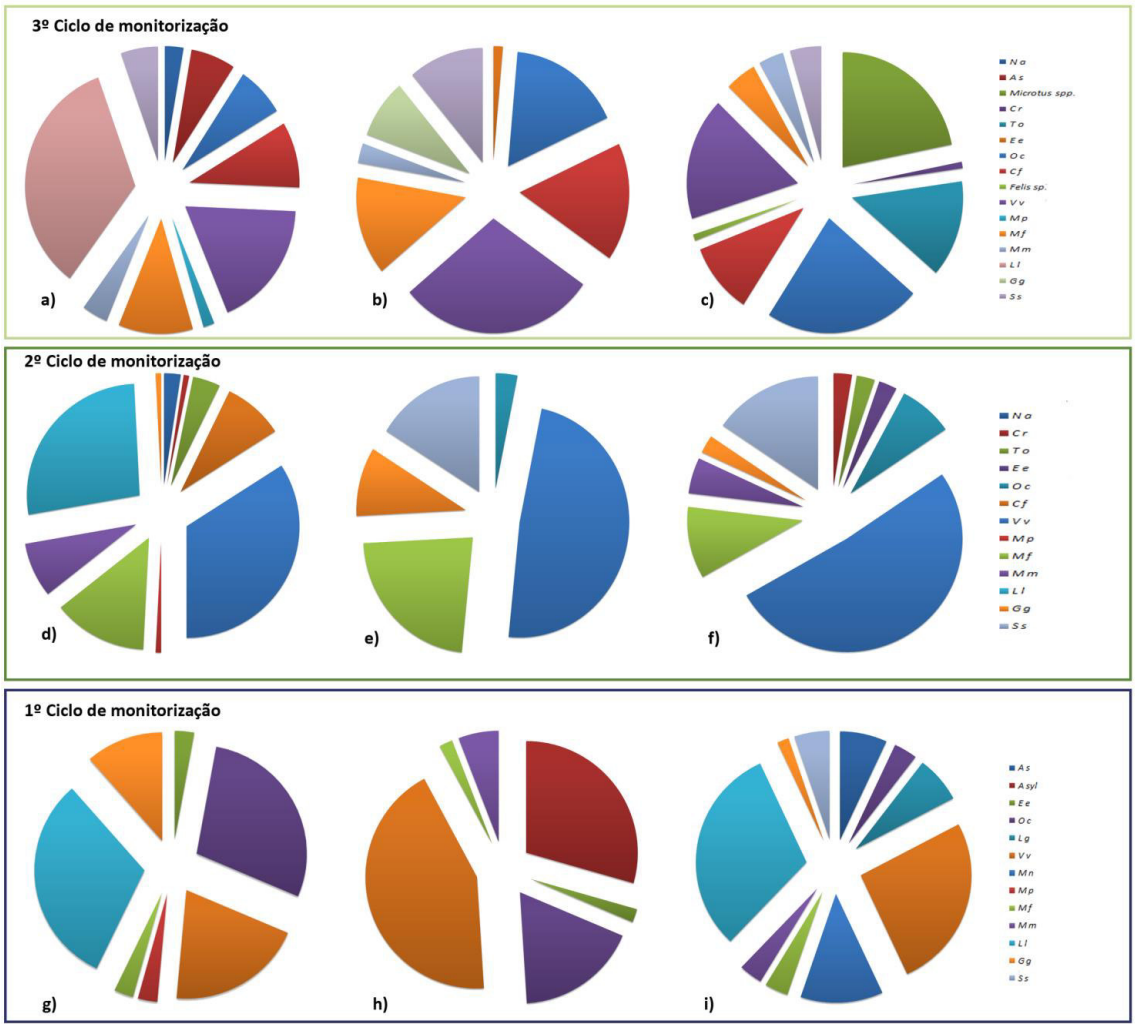


Figura 118 – Representação gráfica da proporção de índicos de presença relativos a cada espécie nos transectos T1, T2 e T3. Na figura a), d) e g) representam o transecto T1; b), e) e h) representam o T2; c), f) e i) representam o T3. N o - Musaranho-de-água; C r - Musaranho-dentes-brancos; T o - Toupeira; E e- Ouriço-cacheiro, A s - Rata-de-água; A syl - Ratinho-dos-bosques; O c - Coelho-bravo; L g - Lebre; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; S s - Javali.

Como é visível na **Figura 118**, a raposa à semelhança de outros lotes foi uma das espécies mais cosmopolita e com uma distribuição uniforme, representando cerca de 27% do total de indícios registados ao longo dos 3 anos de monitorização. A lontra dado os números recolhidos no lote 1 foi também uma das espécies com maior frequência, contudo dado os seus requisitos biológicos, está restrita ao transecto 1.

Tabela 145 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	42,0	32,0	48,0	86,0	70,0	96,0	80.0	118.0	70.0	98.0
T2	58,0	56,0	26,0	12,0	12,0	20,0	50.0	28.0	34.0	32.0
T3	28,0	56,0	38,0	12,0	12,0	20,0	56.0	76.0	38.0	50.0

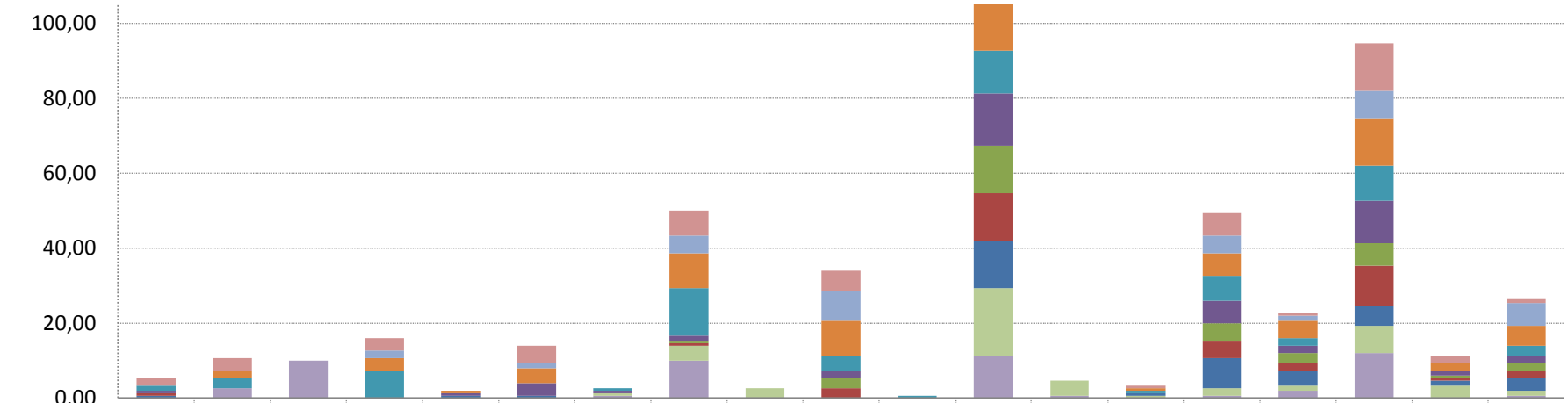
Na **Tabela 145** verifica-se que os valores para o último ano de monitorização são bastante idênticos em todas as estações, este facto deve-se à diluição do efeito sazonal de algumas espécies face a espécies com uma presença mais uniforme e contínua, como a raposa e o cão. Os valores obtidos no caso do cão são o grande fator para a disparidade nos valores entre as campanhas do primeiro ciclo e seguintes.

Na **Tabela 146**, verifica-se também que, das espécies consideradas silvestres, a raposa é a mais cosmopolita na área de estudo, o que está de acordo com o esperado (Paupério *et al*., 2008; Nowak 2005).

Tabela 146 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 1 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados. (3º Ciclo de monitorização)

Espécies	T1	T2	T3
Erinaceus europaeus	0	0.5	0
Neomys anomalus	2.5	0	0
Crocidura russula	0	0	0.5
Talpa occidentalis	0	0	7.5
Arvicola sapidus	6	0	0
Microtus spp.	0	0	12
Oryctolagus cuniculus	6.5	6	12.5
Canis familiaris	8.5	6	5.5
Felis sp.	0	0	0.5
Vulpes vulpes	16.5	10.5	9.5
Mustela putorius	1.5	0	0
Martes foina	10	5	2.5
Meles meles	3.5	1	2
Lutra lutra	31.5	0	0
Genetta genetta	0	3	0
Sus scrofa	5	4	2.5

A **Figura 119** apresenta o índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas, no total da área de estudo, para os três ciclos.



	N a	A S	A syl	Microtus spp.	C r	T o	E e	O c	L g	C f	Felis sp.	V v	M n	M p	M f	M m	L l	G g	S s
Primavera 2015	2,00	3,33	0,00	3,33	0,00	4,67	0,00	6,67	0,00	5,33	0,00	11,33	0,00	0,67	6,00	0,67	12,67	2,00	1,33
Inverno 2015	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	1,33	0,00	4,67	0,00	8,00	0,00	12,00	0,00	0,00	4,67	1,33	7,33	0,00	6,00
Outono 2014	0,00	2,00	0,00	3,33	0,67	4,00	0,00	9,33	0,00	9,33	0,00	14,00	0,00	0,67	6,00	4,67	12,67	2,00	5,33
Verão 2014	1,33	2,67	0,00	7,33	0,00	0,00	0,67	12,67	0,00	4,00	0,67	11,33	0,00	0,67	6,67	2,00	9,33	0,00	2,67
Primavera 2014	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	3,33	0,67	1,33	0,00	2,00	0,00	14,00	0,00	0,00	6,00	2,00	11,33	1,33	2,00
Inverno 2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	2,67	0,00	12,67	0,00	0,00	4,67	2,67	6,00	0,67	2,00
Outono 2013	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	2,67	0,00	12,67	0,00	0,00	4,67	2,00	10,67	0,67	2,00
Verão 2013	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,67	0,00	0,67	8,00	4,00	5,33	1,33	3,33
Primavera 2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	4,00	2,67	0,00	0,00	18,00	4,00	0,67	2,00	1,33	7,33	3,33	1,33
Outono 2012	0,00	2,67	10,00	0,00	0,00	0,00	0,67	10,00	0,00	0,00	0,00	11,33	0,67	0,00	0,67	2,00	12,00	0,00	0,67

Figura 119 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de mamíferos terrestres, não voadores, identificadas durante as prospeções da área Lote 1 da SDI, por campanha de amostragem para o 1º,2º e 3º ciclo anual de monitorização. N o - Musaranho-de-água; C r - Musaranho-dentes-brancos; T o - Toupeira; E e- Ouriço-cacheiro, A s - Rata-de-água; A syl - Ratinho-dos-bosques; O c - Coelho-bravo; L g - Lebre; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; S s - Javali.

Analisando os dados do gráfico acima com os da **Tabela 146** verifica-se a ocorrência regular, no espaço e no tempo, de duas espécies, designadamente, a raposa e a fuinha. O cão também foi registado de forma regular e uniforme ao longo da área de estudo, uma situação que está de acordo com o esperado, tendo em consideração o nível de povoamento humano na área.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging (com base nos dados totais, obtidos nos três anos de monitorização) que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 1. Na **Figura 120** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular que se verifica em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto, sendo estes modelos idênticos aos obtidos no ano anterior.

Tomando como exemplo o transecto T1, de acordo com o modelo criado verifica-se uma zona de elevada abundância imediatamente sob o traçado. Esta situação está relacionada com o elevado número de excrementos de lontra encontrados no local que permite a travessia da ribeira.

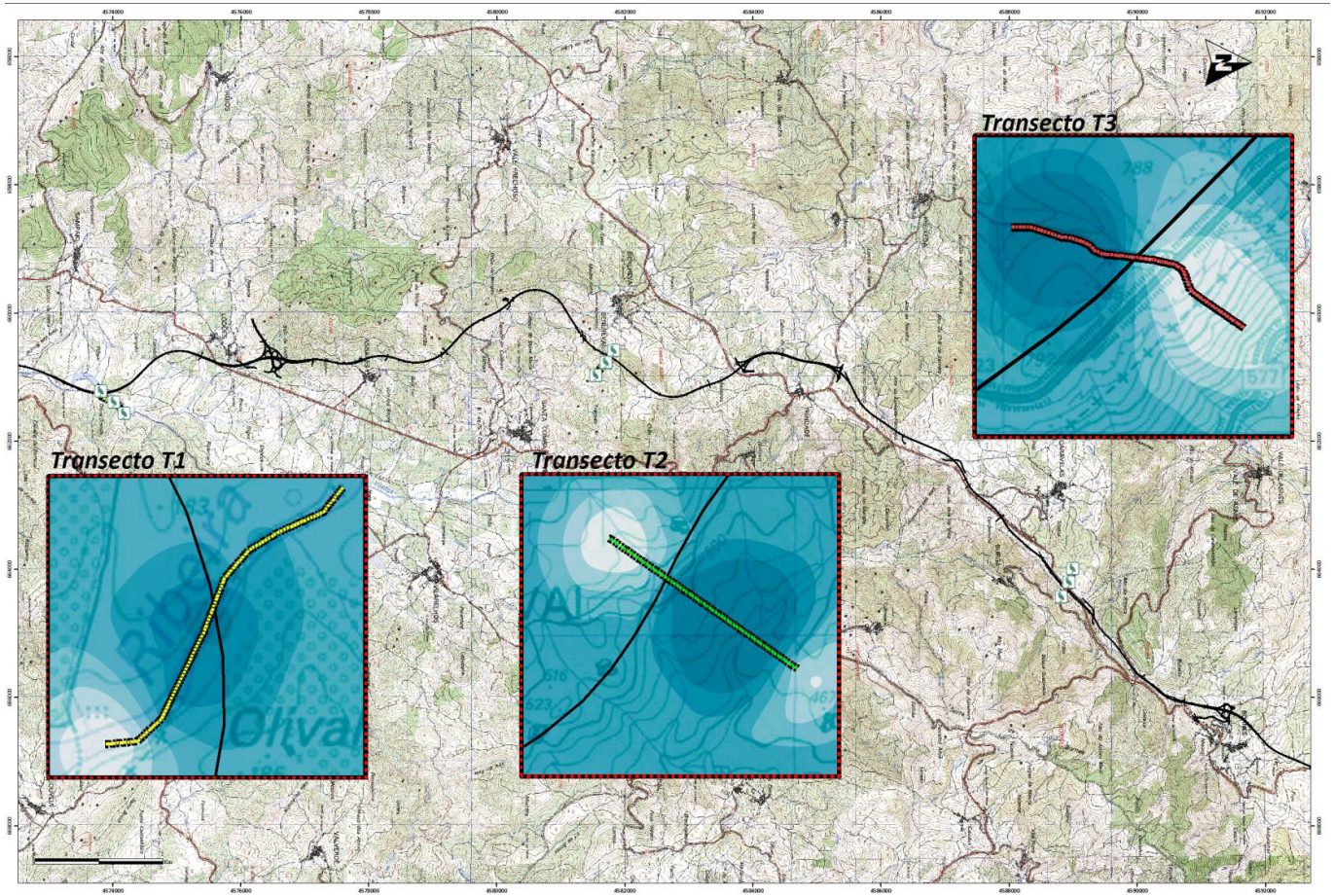


Figura 120 – Modelos de Kriging de abundâncias relativas, aplicados às áreas envolventes a cada transecto no Lote 1 da SDI. Uma maior intensidade de azul indica um aumento na abundância relativa.

Pela análise dos modelos verifica-se que não existe nenhum afastamento das espécies face ao traçado do Lote 1, verifica-se apenas zonas de maior abundância relativa, que estarão relacionadas com fatores bióticos e abióticos do ecossistema. No entanto, a presença da estrada não aparenta ser, pelos dados recolhidos até ao momento, uma eco variável influente na distribuição dos indivíduos.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.,* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos mamíferos, os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road e Low traffic.

Relativamente à sensibilidade da população de mamíferos à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se uma classificação de **4**, um valor semelhante a outros lotes da SDI, tendo em consideração um valor de tráfego que comparativamente com outras estradas é relativamente baixo, os valores de mortalidade para este grupo são também consideravelmente reduzidos quando considerados outros grupos faunísticos. Assim um valor de 4 pode ser considerado comparativamente baixo considerando a escala proposta pelo modelo.

4.6.2 – LOTE 3

As saídas de campo para prospeção de mamíferos terrestres no Lote 3 (*ver* **Anexo II – Cartografia**) tiveram como intuito a monitorização de toda a Classe Mammalia existente na área de estudo, exceto a ordem Chiroptera e compreenderam três ciclos anuais. Assim, foi possível estudar a evolução das comunidades naturais face ao impacto do traçado, bem como as flutuações sazonais nas populações de mamíferos terrestres. Relativamente às flutuações sazonais, uma vez que estas estão dependentes do ciclo biológico das espécies, que varia ao longo das quatro estações anuais, a partir do segundo ciclo de monitorização a Equipa da Ecovisão optou por efetuar os trabalhos nas quatro estações do ano, para deste modo registar eventuais variações locais e para ser possível verificar alguma correlação pontual entre o ciclo das espécies e a mortalidade por atropelamento, estudada de forma contínua ao longo de todo o ano. Os trabalhos de campo possibilitaram a confirmação da presença de 16 géneros, dos quais foi possível identificar 16 espécies de mamíferos terrestres não voadores na totalidade da área de estudo, estando representadas 9 famílias taxonómicas (*ver* **Tabela 147**).

Tabela 147 – Lista das ordens, famílias e espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI, Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Indícios								Ciclo de monitorização		
					Dejetos	Pegadas	Latrinas	Escavações	Observação Direta	Tocas	Restos alimentares	Fussada	1º	2º	3º
Insectívora	*Talpidae*	Toupeira	*Talpa occidentalis*	LC						✓				✓	✓
Lagomorpha	*Leporidae*	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓
		Lebre	*Lepus granatensis*	LC										✓	✓
Rodentia	*Muridae*	*Ratinho-do-campo*	*Apodemus sylvaticus*	---		✓								✓	✓
		Rata-de-água	*Arvicola sapidus*	LC	✓		✓						✓	✓	✓
		Rattus spp.		---		✓									✓
Carnívora	*Canidae*	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓			✓				✓	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓								✓	✓
	Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓									✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC		✓							✓	✓	✓
	Herpestidae	Saca-rabos	*Herpestes ichneumon*	LC	✓	✓								✓	✓
	Mustelidae	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓								✓		✓
		Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓									✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓	✓						✓	✓	✓
		Fuínha	*Martes foina*	LC	✓								✓	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓									✓	✓
Artiodactila	*Suidae*	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓							✓	✓	✓	✓

Pela **Tabela 147** verifica-se que embora o número de espécies identificadas tenha variado ao longo dos três ciclos de monitorização, de um modo geral o número de *taxas* identificado aumentou do 1º ciclo para os subsequentes, uma situação comum aos restantes lotes. Das 16 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo destaca-se, de acordo com o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), 2 espécies com estatuto de proteção desfavorável (13%), designadamente o Coelho-bravo, que apresenta estatuto "Quase ameaçado" (NT) e o Toirão, que apresenta estatuto de "Informação insuficiente" (DD). As restantes espécies encontram-se classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (14 espécies).

Duas das espécies detetadas, o Toirão (*Mustela putorius*) e a Lontra (*Lutra lutra*), encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência de 2 espécies, o toirão e a lontra, que constam do Anexo B- V o que indica que são *espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão*; a lontra está também incluída no Anexo B-II, *Espécies Animais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.*

De um total de 16 espécies, metade estão classificadas ao abrigo da Convenção de Berna, como protegidas, sete incluídas no Anexo III e uma, a lontra, no Anexo II.

Na **Tabela 148** apresentam-se os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada transecto amostrado, para o 3º Ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere.

Tabela 148 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener, em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI no 3º Ciclo de Monitorização.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H')
T1	101.79	13	1.879
T2	16.27	6	1.545
T3	84.82	11	2.093
T4	15.98	6	1.329
TOTAL	52.75	16	2.199

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), de modo a testar as diferenças registadas nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre transectos são significativas entre os transecto T1 e T2 (t=-3,01, *df*. 91; p<0,001), os transectos T1 e T3 (t=-2,5, *df.* 414; p<0,001), T1 e T4 (t= 3,76, df. 60; p<0,001). Por outro lado, o T3 além de diferir do T1 difere significativamente do T2 com (t = -5,21, *df*. 75; p<0,001) e do T4 com (t = 5,39 *df*. 53, p<0,001). Somente as diferenças entre os transectos com menos Biodiversidade (T2 e T4) não são estatisticamente significativas. O facto de o Índice de Shannon-Wiener ser um índice ponderado à escala logarítmica, e assim expressa a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies da amostra (Moreno, 2001), explica o facto de o T1 apresentar valores mais elevados de IQA e Riqueza especifica, contudo um valor inferior de H' comparativamente ao T3. A disparidade nos valores de IQA deve-se ao elevado número de indícios de Coelho-bravo de forma diferencial nos 4 transectos, em especial no T1.

A **Tabela 149** apresenta os valores de riqueza específica e o índice de Shannon-Wiener obtidos na campanha de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais de monitorização, da fase de exploração do traçado.

Tabela 149 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (SW), em cada transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas nos três anuais de monitorização do Lote 3 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	6	6	10	8	9	10	10	9	9	10
T2	4	2	5	3	5	3	5	3	4	4
T3	1	2	5	10	6	13	9	11	7	11
T4	3	4	5	3	3	3	4	4	4	3
TOTAL	7	7	13	13	11	15	14	13	12	13
SW	1,20	1,23	1,77	2,12	2,00	2,27	2.09	2.36	2.05	2.22

Na **Tabela 149** facilmente se depreende que os valores de H' são relativamente diferentes entre as diversas campanhas de monitorização que decorreram durante os três ciclos de monitorização. É visível uma certa tendência de aumento das primeiras campanhas para as

seguintes. De acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre as campanhas foram, em alguns casos, estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 150**). Considerando primeiramente as diferenças entre as mesmas estações, verifica-se que as diferenças nos valores do primeiro ciclo de monitorização para os seguintes são estatisticamente significativas. Em relação às diferenças entre diferentes estações do ano, existem diferenças significativas que estarão relacionadas principalmente com fenómenos sazonais, bem marcados no ciclo biológico de algumas espécies, como por exemplo no caso da toupeira, com um pico de atividade na primavera (Blanco, 1986).

Tabela 150 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) I*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os grãos de Liberdade (*df*) e o valor de significância. V - campanha de Verão; O - Campanha de Outono; I - Campanha de Inverno; P - Campanha de Primavera.

	V 2014	O 2014	I 2015	P 2015	V 2013	O 2013	I 2014	P2014	O 2012	P 2013
V 2014		*t=-4.406 df. 276 p<0.05*	*t=0.376 df. 184 p>0.05*	*t=-1.079 df. 168 p>0.05*	*t=2.079 df. 165 p<0.05*	*t=-0.227 df. 188 p>0.05*	*t=0.777 df. 175 p>0.05*	*t=-1.493 df. 184 p>0.05*	*t=5.094 df. 167 p<0.05*	*t=6.142 df. 194 p<0.05*
O 2014	*t=-4.406 df. 276 p<0.05*		*t=5.056 df. 272 p<0.05*	*t=4.173 df. 253 p<0.05*	*t=5.887 df. 235 p<0.05*	*t=4.652 df. 277 p<0.05*	*t=5.387 df. 261 p<0.05*	*t=3.677 df. 273 p<0.05*	*t=9.192 df. 256 p<0.05*	*t=9.886 df. 283 p<0.05*
I 2015	*t=0.376 df. 184 p>0.05*	*t=5.056 df. 272 p<0.05*		*t=-1.746 df. 201 p>0.05*	*t=1.921 df. 144 p<0.05*	*t=-0.704 df. 219 p>0.05*	*t=0.455 df. 178 p>0.05*	*t=-2.177 df. 222 p<0.05*	*t=5.463 df. 202 p<0.05*	*t=6.532 df. 213 p<0.05*
P 2015	*t=-1.079 df. 168 p>0.05*	*t=4.173 df. 253 p<0.05*	*t=-1.746 df. 201 p>0.05*		*t=3.335 df. 122 p<0.05*	*t=1.031 df. 271 p>0.05*	*t=2.255 df. 172 p<0.05*	*t=-0.61 df. 313 p>0.05*	*t=8.439 df. 308 p<0.05*	*t=9.097 df. 228 p<0.05*
V 2013	*t=2.079 df. 165 p<0.05*	*t=5.887 df. 235 p<0.05*	*t=1.921 df. 144 p<0.05*	*t=3.335 df. 122 p<0.05*		*t=-2.5 df. 140 p<0.05*	*t=-1.567 df. 141 p>0.05*	*t=-3.628 df. 135 p<0.05*	*t=1.965 df. 124 p<0.05*	*t=3.145 df. 149 p<0.05*
O 2013	*t=-0.227 df. 188 p>0.05*	*t=4.652 df. 277 p<0.05*	*t=-0.704 df. 219 p>0.05*	*t=1.031 df. 271 p>0.05*	*t=-2.5 df. 140 p<0.05*		*t=1.175 df. 194 p>0.05*	*t=-1.521 df. 285 p<0.05*	*t=6.537 df. 267 p<0.05*	*t=7.485 df. 242 p<0.05*
I 2014	*t=0.777 df. 175 p>0.05*	*t=5.387 df. 261 p<0.05*	*t=0.455 df. 178 p>0.05*	*t=2.255 df. 172 p<0.05*	*t=-1.567 df. 141 p>0.05*	*t=1.175 df. 194 p>0.05*		*t=-2.658 df. 194 p>0.05*	*t=4.939 df. 174 p<0.05*	*t=6.067 df. 193 p<0.05*
P2014	*t=-1.493 df. 184 p>0.05*	*t=3.677 df. 273 p<0.05*	*t=-2.177 df. 222 p<0.05*	*t=-0.61 df. 313 p>0.05*	*t=-3.628 df. 135 p<0.05*	*t=-1.521 df. 285 p<0.05*	*t=-2.658 df. 194 p>0.05*		*t=8.43 df. 303 p<0.05*	*t=9.128 df. 249 p<0.05*
O 2012	*t=5.094 df. 167 p<0.05*	*t=9.192 df. 256 p<0.05*	*t=5.463 df. 202 p<0.05*	*t=8.439 df. 308 p<0.05*	*t=1.965 df. 124 p<0.05*	*t=6.537 df. 267 p<0.05*	*t=4.939 df. 174 p<0.05*	*t=8.43 df. 303 p<0.05*		*t=1.892 df. 228 p<0.05*
P 2013	*t=6.142 df. 194 p<0.05*	*t=9.886 df. 283 p<0.05*	*t=6.532 df. 213 p<0.05*	*t=9.097 df. 228 p<0.05*	*t=3.145 df. 149 p<0.05*	*t=7.485 df. 242 p<0.05*	*t=6.067 df. 193 p<0.05*	*t=9.128 df. 249 p<0.05*	*t=1.892 df. 228 p<0.05*	

Na **Figura 121** representa-se a proporção de indícios de cada espécie relativamente ao total de indícios detetados para cada percurso de prospeção, em cada um dos três ciclos de monitorização.

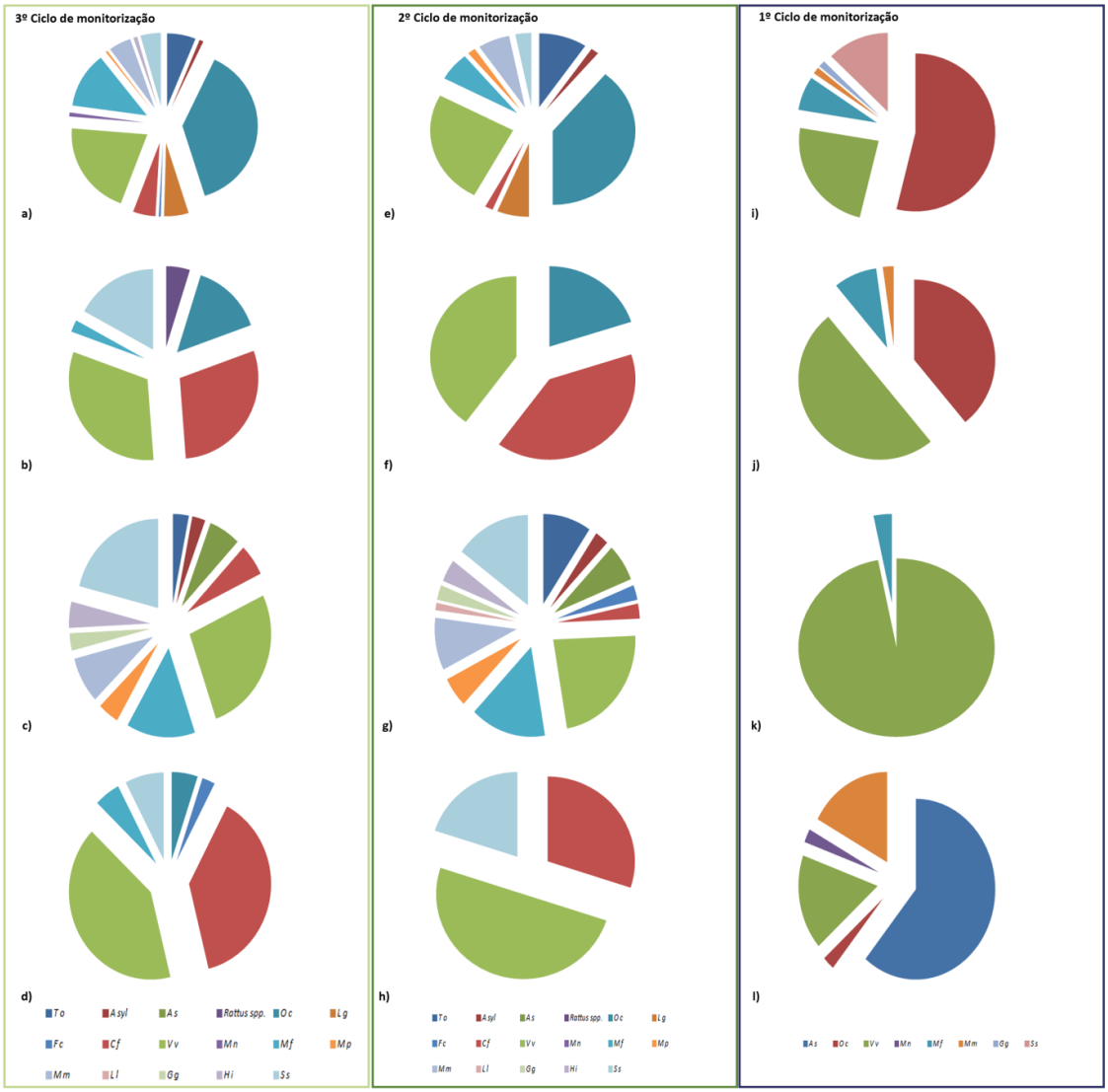


Figura 121 – Representação gráfica da proporção de índicos de presença relativos a cada espécie nos transectos T1, T2 e T3. Na figura a), e) e f) representam o transecto T1; b), f) e j) representam o T2; c), g) e k) representam o T3; d), h) e l) representam o T4. T o - Toupeira; A syl - ratinho-dos-bosques; A s - Rata-de-água; O c - Coelho-bravo; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; H i - Saca-rabos; S s - Javali.

Como é visível na **Figura 121**, a raposa, à semelhança de outros lotes, foi uma das espécies mais cosmopolita e com uma distribuição uniforme, representando cerca de 29% do total de

indícios registados ao longo dos três anos de monitorização. Neste lote, a segunda espécie mais detetada foi o coelho-bravo, com 24% do total de registos (87% assinalados no T1).

Tabela 151 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	288	284	92,00	212,00	160,00	256,00	196.00	220.00	200.00	296.00
T2	33,71	17,97	25,84	6,74	8,99	11,24	12.36	10.11	11.24	12.36
T3	30,76	53,84	43,59	164,10	71,79	189,74	69.23	164.10	74.36	179.49
T4	71,73	17,39	41,30	21,74	13,04	21,74	19.57	28.26	19.57	17.39

Na **Tabela 151** verifica-se que no decurso dos três ciclos de monitorização há uma grande constância dos valores de IQA, que se corroboram a cada estação, apesar dos Índices de Biodiversidade apontarem diferenças significativas. O T1 foi, por norma, o transecto onde se registaram os valores mais elevados, como se poderá confirmar pela tabela seguinte, o elevado número de indícios de coelho-bravo contribuíram para a disparidade nos valores de IQA.

Na **Tabela 152**, verifica-se também que das espécies consideradas silvestres, a raposa é a mais cosmopolita na área de estudo, tal como esperado (Paupério *et al*., 2008; Nowak 2005). O cão também tem uma forte presença, algo dentro do esperado tendo em consideração a mancha de tecido urbano descontínuo adjacente ao traçado.

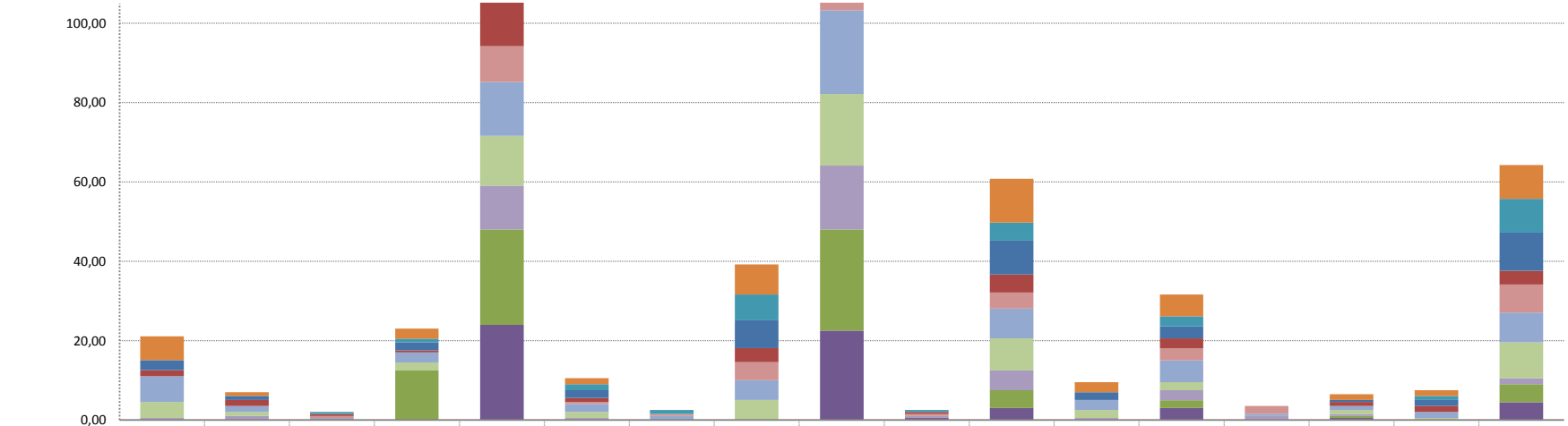
Tabela 152 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 3 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados. (3º Ciclo de monitorização)

Espécies	T1	T2	T3	T4
Talpa occidentalis	18.67	0.00	3.85	0.00
Apodemus sylvaticus	2.67	0.00	3.21	0.00
Rattus spp.	0.00	0.56	0.00	0.00
Arvicola sapidus	0.00	0.00	7.69	0.00
Oryctolagus cuniculus	116.00	1.69	0.00	1.09
Lepus granatensis	16.00	0.00	0.00	0.00
Felis catus	1.33	0.00	0.00	0.54
Canis familiaris	14.67	3.37	7.05	8.15

Tabela 152 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 3 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados. (3º Ciclo de monitorização)

Espécies	T1	T2	T3	T4
Vulpes vulpes	62.67	3.65	32.69	8.70
Mustela nivalis	2.67	0.00	0.00	0.00
Martes foina	37.33	0.28	16.67	1.09
Mustela putorius	1.33	0.00	5.13	0.00
Meles meles	14.67	0.00	10.26	0.00
Lutra lutra	0.00	0.00	0.00	0.00
Genetta genetta	0.00	0.00	3.85	0.00
Herpestes ichneumon	2.67	0.00	5.77	0.00
Sus scrofa	13.33	1.97	25.64	1.63

A **Figura 122** apresenta o índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas, no total da área de estudo, para os 3 ciclos.



	T o	A syl	Rattus spp.	A s	O c	L g	F c	C f	V v	M n	M f	M p	M m	L l	G g	H i	S s
Primavera 2015	6,03	1,01	0,00	2,51	12,06	1,51	0,00	7,54	20,60	0,00	11,06	2,51	5,53	0,00	1,51	1,51	8,54
Inverno 2015	0,00	0,00	0,50	1,01	10,55	1,51	1,01	6,53	11,06	0,50	4,52	0,00	2,51	0,00	0,00	1,01	8,54
Outono 2014	2,51	1,01	0,00	2,01	12,06	2,01	0,00	7,04	19,10	0,00	8,54	2,01	3,02	0,00	0,50	1,51	9,55
Verão 2014	1,51	1,51	0,50	0,50	13,07	1,01	0,00	3,52	13,07	0,50	4,52	0,00	2,51	0,00	1,01	1,51	3,52
Inverno 2014	0,00	0,00	0,50	0,00	9,05	0,50	0,50	4,52	9,55	0,50	4,02	0,00	3,02	2,01	0,00	0,00	7,04
Primavera 2014	6,53	1,51	0,00	2,51	13,57	2,01	1,01	5,03	21,11	0,00	7,54	2,51	5,53	0,50	1,01	1,51	7,54
Outono 2013	4,02	1,01	0,00	2,01	12,56	1,51	0,00	5,03	18,09	0,00	8,04	2,01	2,01	0,00	1,01	0,50	9,05
Verão 2013	0,50	1,01	0,50	0,00	11,06	0,50	0,00	0,00	16,08	0,50	5,03	0,50	2,51	1,01	0,50	0,00	1,51
Primavera 2013	0,00	0,00	0,00	12,50	24,00	0,00	0,00	0,00	25,50	0,00	4,50	0,00	2,00	0,00	0,50	0,00	4,50
Outono 2012	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00	0,00	22,50	0,50	3,00	0,00	3,00	0,00	0,50	0,00	4,50

Figura 122 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de mamíferos terrestres, não voadores, identificadas durante as prospeções da área Lote 3 da SDI, por campanha de amostragem para o 1º,2º e 3º ciclo anual de monitorização. T o - Toupeira, A s - Rata-de-água; A syl - ratinho-dos-bosques; O c - Coelho-bravo; l g - Lebre; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; H i- saca-rabos; S s - Javali.

Analisando os dados do gráfico acima com os da **Tabela 152** verifica-se a ocorrência regular, numa escala temporal, de duas espécies: a raposa e o coelho. Espacialmente, a raposa apresenta uma distribuição mais uniforme uma vez que, tal como já referido, o coelho-bravo apresenta no T1 uma abundância claramente superior aos restantes transectos.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 3. Na **Figura 123** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. A distribuição irregular que se verifica em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats de cada um.

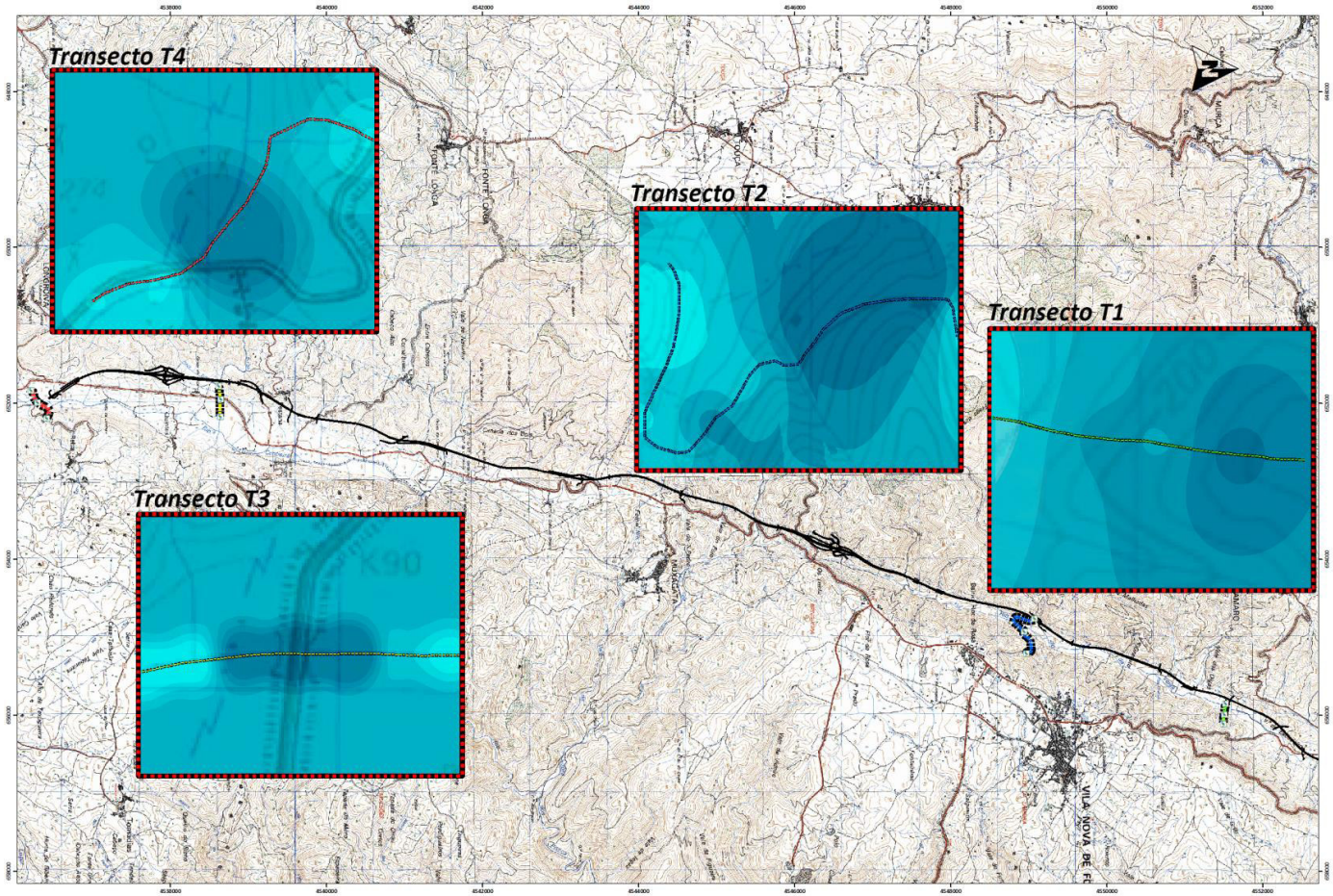


Figura 123 – Modelos de Kriging de abundâncias relativas, aplicados às áreas envolventes a cada transecto no Lote 5 da SDI. Uma maior intensidade de azul indica um aumento na abundância relativa.

Pela análise dos modelos verifica-se que não existe nenhum afastamento das espécies face ao traçado do Lote 3, verifica-se apenas zonas de maior abundância relativa, que estarão relacionadas com fatores bióticos e abióticos do ecossistema. No entanto a presença da estrada não aparenta ser, pelos dados recolhidos até ao momento, uma eco variável influente na distribuição dos indivíduos.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.,* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos mamíferos, os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e Low traffic.

Relativamente à sensibilidade da população de mamíferos à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se uma classificação de **4**, um valor semelhante a outros lotes da subconcessão, inclusive secções classificadas como "*small road*". De facto, os fatores mais relevantes, no caso particular da SDI, são um valor de tráfego que comparativamente com estradas é relativamente baixo e os valores de mortalidade para este grupo que são também consideravelmente reduzidos quando considerados outros grupos faunísticos. Assim, um valor de 4 pode ser considerado comparativamente baixo considerando a escala proposta pelo modelo.

4.6.3 – LOTE 4

As saídas de campo para prospeção de mamíferos terrestres no Lote 4 (*ver* **Anexo II – Cartografia**) tiveram como intuito a monitorização de toda a Classe Mammalia existente na área de estudo, exceto a ordem Chiroptera e compreenderam três ciclos anuais. Assim, foi possível estudar a evolução das comunidades naturais face ao impacto do traçado, bem como as flutuações sazonais nas populações de mamíferos terrestres. Relativamente às flutuações sazonais, uma vez que estas estão dependentes do ciclo biológico das espécies, que varia ao longo das quatro estações anuais, a partir do segundo ciclo de monitorização a Equipa da Ecovisão optou por efetuar os trabalhos nas quatro estuações do ano, para deste modo registar eventuais variações locais e para ser possível verificar alguma correlação pontual entre o ciclo das espécies e a mortalidade por atropelamento, estudada de forma contínua ao longo de todo o ano. Assim, os trabalhos de campo possibilitaram a confirmação da presença de 14 géneros, dos quais foi possível identificar 13 espécies de mamíferos terrestres não voadores na totalidade da área de estudo, estando representadas 9 famílias Taxonómicas (*ver* **Tabela 153**).

Tabela 153 – Lista das ordens, famílias e espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI, Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Indícios								Ciclo de monitorização		
					Dejectos	Pegadas	Latrinas	Escavações	Observação Direta	Tocas	Restos alimentares	Fussada	1º	2º	3º
Insectívora	*Talpidae*	Toupeira	*Talpa occidentalis*	LC						✓			✓	✓	✓
Lagomorpha	*Leporidae*	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓
Rodentia	*Muridae*	*Microtus spp.*		---						✓				✓	✓
		Rata-de-água	*Arvicola sapidus*	LC	✓		✓						✓	✓	✓
Carnívora	*Canidae*	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓			✓				✓	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓								✓	✓
	Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓									✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC		✓								✓	✓
	Herpestidae	Saca-rabos	*Herpestes ichneumon*	LC	✓								✓		
	Mustelidae	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓								✓		
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓									✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓	✓						✓	✓	✓
		Fuínha	*Martes foina*	LC	✓								✓	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓								✓	✓	✓
Artiodactila	*Suidae*	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓							✓	✓	✓	✓

Pela **Tabela 153** verifica-se que, embora o número de espécies identificadas ao longo dos três ciclos de monitorização tenha sido muito similar, a composição específica variou. De um modo geral, o número de *taxas* identificado aumentou do primeiro ciclo para os seguintes, uma situação comum aos restantes lotes prospetados. Assim, embora tenha ocorrido um aumento geral no número de *taxas* identificados, as espécies Saca-rabos e doninha, apenas foram registadas no primeiro ciclo de monitorização. Das 13 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo destaca-se, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), duas espécies com estatuto de proteção desfavorável (15%), designadamente o Coelho-bravo, que apresenta estatuto "Quase ameaçado" (NT) e o Toirão, que apresenta estatuto de "Informação insuficiente" (DD). Há, no entanto, que sublinhar a possibilidade da espécie pertencente ao género *Microtus* spp. apresentar estatuto de conservação desfavorável. Uma vez que a sua identificação não foi conclusiva, não se pode avaliar o seu estatuto de conservação. As restantes espécies encontram-se classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (11 espécies).

Duas das espécies detetadas, o Toirão (*Mustela putorius*) e a Lontra (*Lutra lutra*), encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência de duas espécies, o toirão e a lontra, que constam do Anexo B- V o que indica que são *espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão*; a lontra está também incluída no Anexo B-II, *Espécies Animais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.*

De um total de 13 espécies, sete estão classificadas ao abrigo da Convenção de Berna, como protegidas, 6 incluídas no Anexo III e uma, a lontra, no Anexo II.

Na **Tabela 154** apresentam-se os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada transecto amostrado, para o 3º Ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere.

Tabela 154 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI no 3º Ciclo de Monitorização.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H')
T1	38.39	7	1.76
T2	48.81	9	2.00
T3	82.14	10	1.90
T4	41.39	7	1.65
TOTAL	52.33	13	2.25

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), de modo a testar as diferenças registadas nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre transectos são significativas entre os transecto T1 e T2 (t=-3.13, *df.* 191; p<0,001), os transectos T2 e T4 (t=4.43, *df.* 208; p<0,001) e T3 e T4 (t= 2.82, df. 262; p<0,001). As diferenças entre os transectos T2 e T3, aqueles com maior valor de H' não foram significativas (t=1,34, *df.* 307; p>0.05), assim como não foram significativas as entre T1 e T3, com (t = -1.58, *df*. 244; p>0.05) e T1 e T4 com (t= 1.31; *df.* 186; p>0.05). Dado que o Índice de Shannon-Wiener é um índice ponderado á escala logarítmica, que expressa a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies da amostra (Moreno, 2001), explica o facto de o T3 apresentar valores mais elevados de IQA e Riqueza especifica, contudo um valor inferior de H', a disparidade nos valores de IQA, devem-se ao elevado número de indícios de toupeira e javali registados de forma diferencial nos 4 transectos em especial no T3.

A **Tabela 155** apresenta os valores de riqueza específica e o índice de Shannon-Wiener obtidas na campanha de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada estação do ano, para os dois ciclos anuais de monitorização, da fase de exploração do traçado.

Tabela 155 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (SW), em cada transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas nos três ciclos anuais de monitorização do Lote 4 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	5	1	5	4	5	5	6	6	7	6
T2	6	6	6	7	5	8	8	7	6	7
T3	7	5	4	8	6	8	9	7	8	8
T4	3	4	4	6	6	7	5	5	6	7
TOTAL	10	10	9	13	10	13	13	11	12	13
SW	2,01	1,76	1,60	1,82	1,81	2,20	2.28	2.09	2.15	2.28

Na **Tabela 155** facilmente se depreende que os valores de H' são relativamente diferentes entre as diversas campanhas de monitorização que decorreram durante os três ciclos de monitorização. É visível uma certa tendência de aumento das primeiras campanhas para as seguintes. De acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre as campanhas foram em alguns casos deveras estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 156**). Considerando primeiramente, as diferenças entre as mesmas estações, verificamos que as diferenças nos valores dos primeiros ciclos para o 3º são estiticamente significativas. Em relação às diferenças entre diferentes estações do ano, existem de facto diferenças significativas que estarão relacionadas principalmente com fenómenos sazonais, bem marcados no ciclo biológico de algumas espécies, como por exemplo no caso da toupeira com um pico de atividade na primavera (Blanco, 1986).

Tabela 156 – Valores de t student, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) I*in* Zar, 1999), na tabela esta representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os grãos de Liberdade (*df*) e o valor de significância. V - campanha de Verão; O - Campanha de Outono; I - Campanha de Inverno; P - Campanha de Primavera.

	V 2014	O 2014	I 2015	P 2015	V 2013	O 2013	I 2014	P2014	O 2012	P 2013
V 2014		*t=-0.18 df. 167 p>0.05*	*t=1.253 df. 221 p>0.05*	*t=-0.01 df. 187 p>0.05*	*t=3.644 df. 104 p<0.05*	*t=1.351 df. 203 p>0.05*	*t=3.301 df. 179 p<0.05*	*t=0.849 df. 251 p>0.05*	*t=0.327 df. 174 p>0.05*	*t=3.119 df. 199 p<0.05*
O 2014	*t=-0.18 df. 167 p>0.05*		*t=1.026 df. 177 p>0.05*	*t=0.181 df. 150 p>0.05*	*t=2.941 df. 165 p<0.05*	*t=1.123 df. 189 p>0.05*	*t=2.477 df. 180 p<0.05*	*t=0.732 df. 163 p>0.05*	*t=0.397 df. 168 p>0.05*	*t=2.367 df. 188 p<0.05*
I 2015	*t=1.253 df. 221 p>0.05*	*t=1.026 df. 177 p>0.05*		*t=-1.373 df. 219 p>0.05*	*t=2.592 df. 113 p<0.05*	*t=0.182 df. 210 p>0.05*	*t=2.027 df. 187 p<0.05*	*t=-0.487 df. 237 p>0.05*	*t=-0.888 df. 181 p>0.05*	*t=1.874 df. 206 p<0.05*
P 2015	*t=-0.01 df. 187 p>0.05*	*t=0.181 df. 150 p>0.05*	*t=-1.373 df. 219 p>0.05*		*t=3.835 df. 90 p<0.05*	*t=1.46 df. 187 p>0.05*	*t=3.566 df. 162 p<0.05*	*t=0.95 df. 299 p>0.05*	*t=0.365 df. 159 p>0.05*	*t=3.36 df. 183 p<0.05*
V 2013	*t=3.644 df. 104 p<0.05*	*t=2.941 df. 165 p<0.05*	*t=2.592 df. 113 p<0.05*	*t=3.835 df. 90 p<0.05*		*t=-2.332 df. 125 p<0.05*	*t=-0.874 df. 118 p>0.05*	*t=-3.09 df. 100 p<0.05*	*t=-3.301 df. 107 p<0.05*	*t=-0.965 df. 124 p>0.05*
O 2013	*t=1.351 df. 203 p>0.05*	*t=1.123 df. 189 p>0.05*	*t=0.182 df. 210 p>0.05*	*t=1.46 df. 187 p>0.05*	*t=-2.332 df. 125 p<0.05*		*t=1.73 df. 189 p<0.05*	*t=-0.644 df. 207 p>0.05*	*t=-1.011 df. 180 p>0.05*	*t=1.591 df. 205 p>0.05*
I 2014	*t=3.301 df. 179 p<0.05*	*t=2.477 df. 180 p<0.05*	*t=2.027 df. 187 p<0.05*	*t=3.566 df. 162 p<0.05*	*t=-0.874 df. 118 p>0.05*	*t=1.73 df. 189 p<0.05*		*t=-2.63 df. 181 p<0.05*	*t=-2.878 df. 162 p<0.05*	*t=-0.118 df. 186 p>0.05*
P2014	*t=0.849 df. 251 p>0.05*	*t=0.732 df. 163 p>0.05*	*t=-0.487 df. 237 p>0.05*	*t=0.95 df. 299 p>0.05*	*t=-3.09 df. 100 p<0.05*	*t=-0.644 df. 207 p>0.05*	*t=-2.63 df. 181 p<0.05*		*t=-0.47 df. 179 p>0.05*	*t=2.453 df. 203 p<0.05*
O 2012	*t=0.327 df. 174 p>0.05*	*t=0.397 df. 168 p>0.05*	*t=-0.888 df. 181 p>0.05*	*t=0.365 df. 159 p>0.05*	*t=-3.301 df. 107 p<0.05*	*t=-1.011 df. 180 p>0.05*	*t=-2.878 df. 162 p<0.05*	*t=-0.47 df. 179 p>0.05*		*t=2.711 df. 177 p<0.05*
P 2013	*t=3.119 df. 199 p<0.05*	*t=2.367 df. 188 p<0.05*	*t=1.874 df. 206 p<0.05*	*t=3.36 df. 183 p<0.05*	*t=-0.965 df. 124 p>0.05*	*t=1.591 df. 205 p>0.05*	*t=-0.118 df. 186 p>0.05*	*t=2.453 df. 203 p<0.05*	*t=2.711 df. 177 p<0.05*	

Na **Figura 124** representa-se a proporção de indícios de cada espécie relativamente ao total de indícios detetados para cada percurso de prospeção, em cada um dos três ciclos de monitorização.

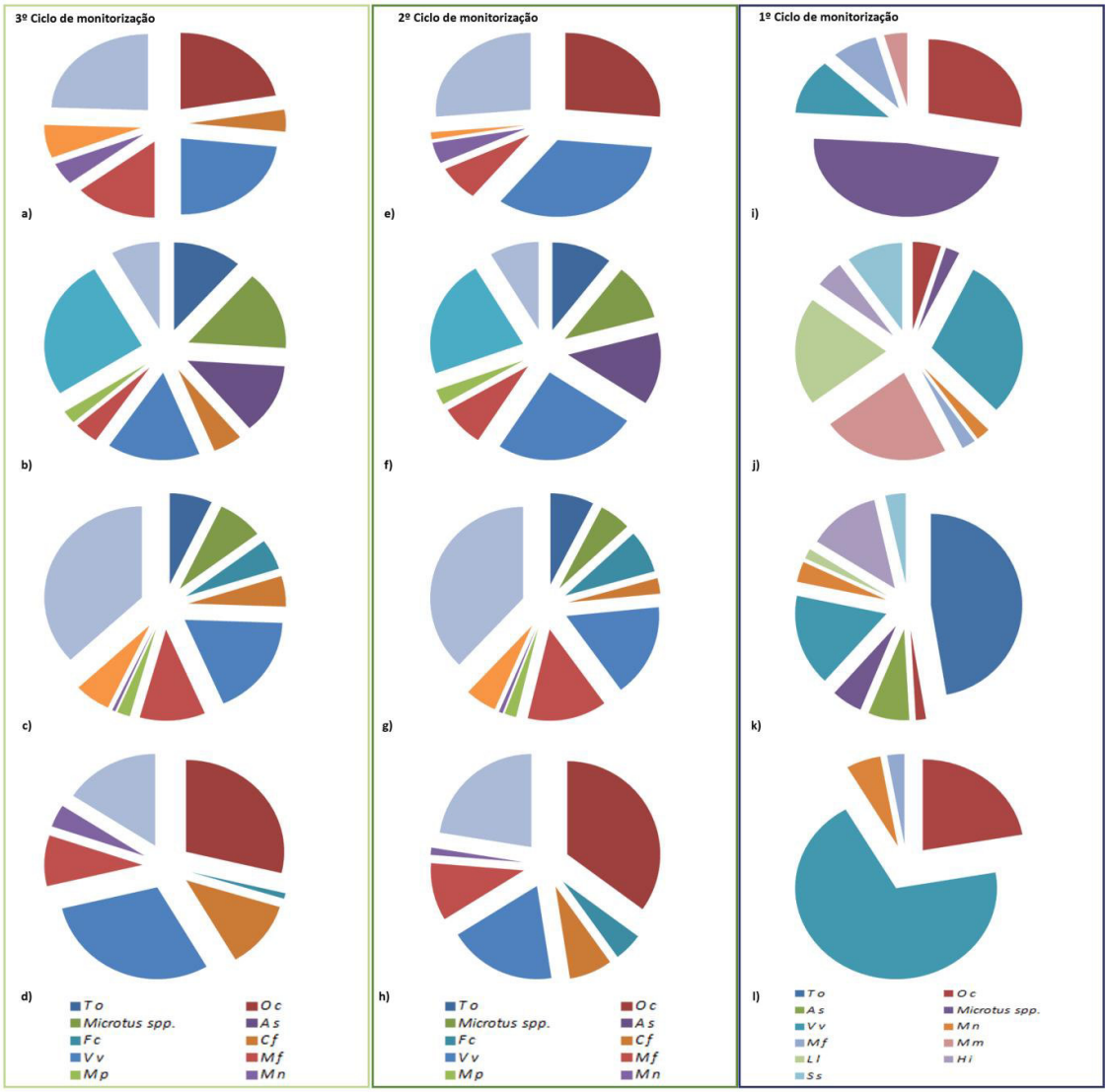


Figura 124 – Representação gráfica da proporção de índicos de presença relativos a cada espécie nos transectos T1, T2 e T3. Na figura a), e) e f) representam o transecto T1; b), f) e j) representam o T2; c), g) e k) representam o T3; d), h) e l) representam o T4. T o - Toupeira; A s - Rata-de-água; O c - Coelho-bravo; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; H i - Saca-rabos; S s - Javali.

Como é visível na **Figura 124**, a raposa, à semelhança de outros lotes, foi uma das espécies mais cosmopolita e com uma distribuição uniforme, representando cerca de 22% do total de

indícios registados ao longo dos 3 anos de monitorização. Neste lote, a segunda espécie mais detetada foi o javali, com 21% do total de registos. No caso do javali muitos dos indícios de presença foram fuçadas, que embora indiquem a presença e de certa forma a atividade desta espécie, não permitem estabelecer uma robusta correlação entre a abundância de fuçadas e a abundância da espécie, pelo que é necessário cuidado nas ilações retiradas dos resultados obtidos.

Tabela 157 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	44,00	6,00	26,79	19,64	25,00	50,00	39.29	21.43	35.71	57.14
T2	24,00	52,00	26,98	39,68	34,92	65,08	39.68	38.10	47.62	69.84
T3	36,00	60,00	23,21	87,50	55,36	92,86	83.93	78.57	73.21	92.86
T4	22,00	52,00	22,95	31,15	31,15	45,90	31.15	49.18	32.79	52.46

Na **Tabela 157** verificamos que nos dois últimos ciclos de monitorização verificou-se uma grande constância dos valores recolhidos. O T3 foi, por norma, o transecto onde se registaram os valores mais elevados, como se poderá confirmar pela tabela seguinte. O elevado número de indícios de javali contribuiu para a disparidade nos valores de IQA.

Na **Tabela 158** verifica-se também que, das espécies consideradas silvestres, a raposa é aquela com a distribuição mais alargada e consistente na área de estudo (Paupério *et al*., 2008; Nowak 2005).

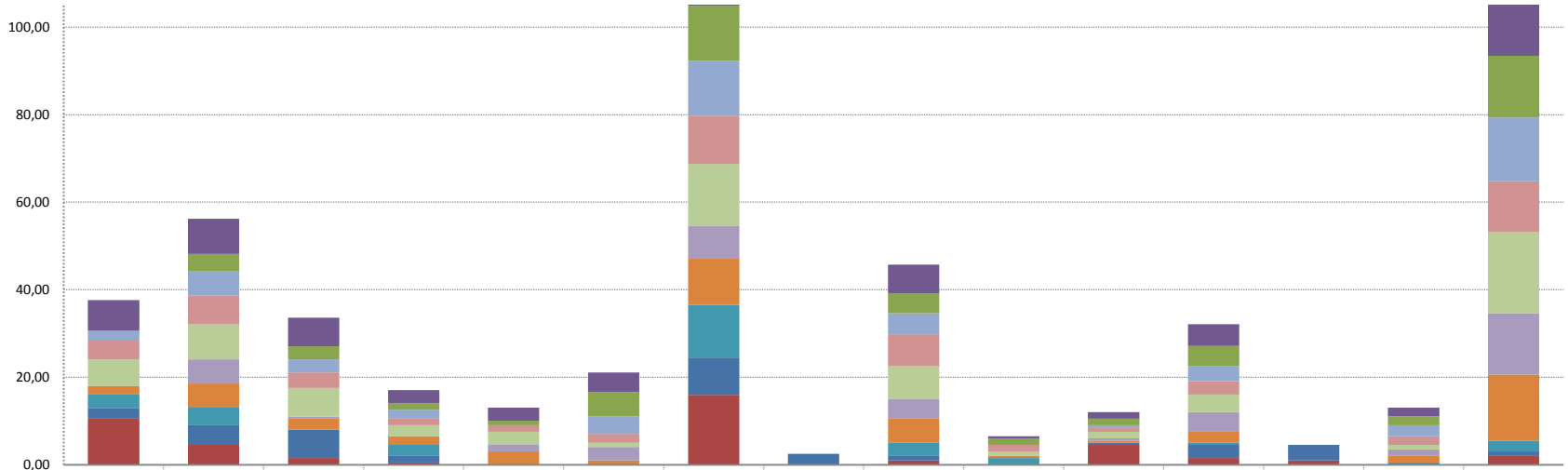
Tabela 158 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 4 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados. (3º Ciclo de monitorização)

Espécies	T1	T2	T3	T4
Talpa occidentalis	0.00	5.56	5.80	0.00
Oryctolagus cuniculus	8.48	0.00	0.00	11.89
Microtus spp.	0.00	7.14	6.25	0.00
Arvicola sapidus	0.00	6.35	0.00	0.00
Felis catus	0.00	0.00	4.46	0.41
Canis familiaris	1.79	2.38	4.46	4.92

Tabela 158 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 4 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados. (3º Ciclo de monitorização)

Espécies	T1	T2	T3	T4
Vulpes vulpes	8.93	7.54	14.73	12.30
Martes foina	5.36	1.98	8.93	3.69
Mustela putorius	0.00	1.19	1.79	0.00
Meles meles	1.79	0.00	0.45	1.64
Lutra lutra	0.00	12.70	0.00	0.00
Genetta genetta	2.68	0.00	4.91	0.00
Sus scrofa	9.38	3.97	30.36	6.56

A **Figura 125** apresenta o índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas, no total da área de estudo, para os três ciclos.



	T o	O c	Microtus sp	A s	F c	C f	V v	M n	M f	M p	M m	L l	H i	G g	S s
Primavera 2015	7,04	8,04	6,53	3,02	3,02	4,52	15,08	0,00	6,53	0,50	1,51	5,03	0,00	2,01	17,59
Inverno 2015	0,00	4,02	3,02	1,51	1,01	5,53	12,56	0,00	4,52	1,51	1,51	4,52	0,00	2,01	14,07
Outono 2014	2,01	5,53	3,02	2,01	0,00	4,02	12,56	0,00	5,03	0,00	0,50	3,52	0,00	2,51	14,57
Verão 2014	4,52	6,53	3,52	1,51	1,51	2,01	11,06	0,00	7,04	1,51	1,01	3,02	0,00	2,01	11,56
Primavera 2014	6,03	8,04	6,53	2,51	3,02	1,01	14,07	0,00	7,54	1,01	1,51	4,02	0,00	1,01	18,59
Inverno 2014	0,00	5,53	0,50	0,00	1,51	3,02	7,54	0,00	4,52	0,00	0,50	4,52	0,00	1,51	14,07
Outono 2013	2,01	5,53	2,51	2,01	3,02	1,01	10,55	0,00	5,53	0,50	0,50	2,51	0,00	1,51	15,08
Verão 2013	3,02	4,02	0,00	2,51	0,00	0,00	12,06	0,00	3,02	1,51	0,00	0,50	0,00	0,50	2,51
Primavera 2013	2,50	4,50	6,50	1,50	0,00	0,00	8,50	2,50	1,00	0,00	0,50	3,00	3,50	0,00	1,00
Outono 2012	10,50	4,50	1,50	0,50	0,00	0,00	16,00	0,00	1,00	0,00	4,50	1,50	1,00	0,00	2,00

Figura 125 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de mamíferos terrestres, não voadores, identificadas durante as prospeções da área Lote 1 da SDI, por campanha de amostragem para o 1º,2º e 3º ciclo anual de monitorização. T o - Toupeira; E e- Ouriço-cacheiro, A s - Rata-de-água; O c - Coelho-bravo; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; H i- saca-rabos; S s - Javali.

Analisando os dados do gráfico acima com os da **Tabela 158,** verifica-se a ocorrência regular, no espaço e no tempo, de duas espécies: a raposa e o javali.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 4. Na **Figura 126** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado, à semelhança de outros lotes, bem como dos resultados do ano anterior. Não se denota um padrão específico. A título de exemplo, verifica-se que no transecto T1 as áreas de maior abundância estão nas imediações do traçado. De facto, a distribuição irregular que se verifica em cada transecto está relacionado com aspetos particulares dos habitats em cada transecto

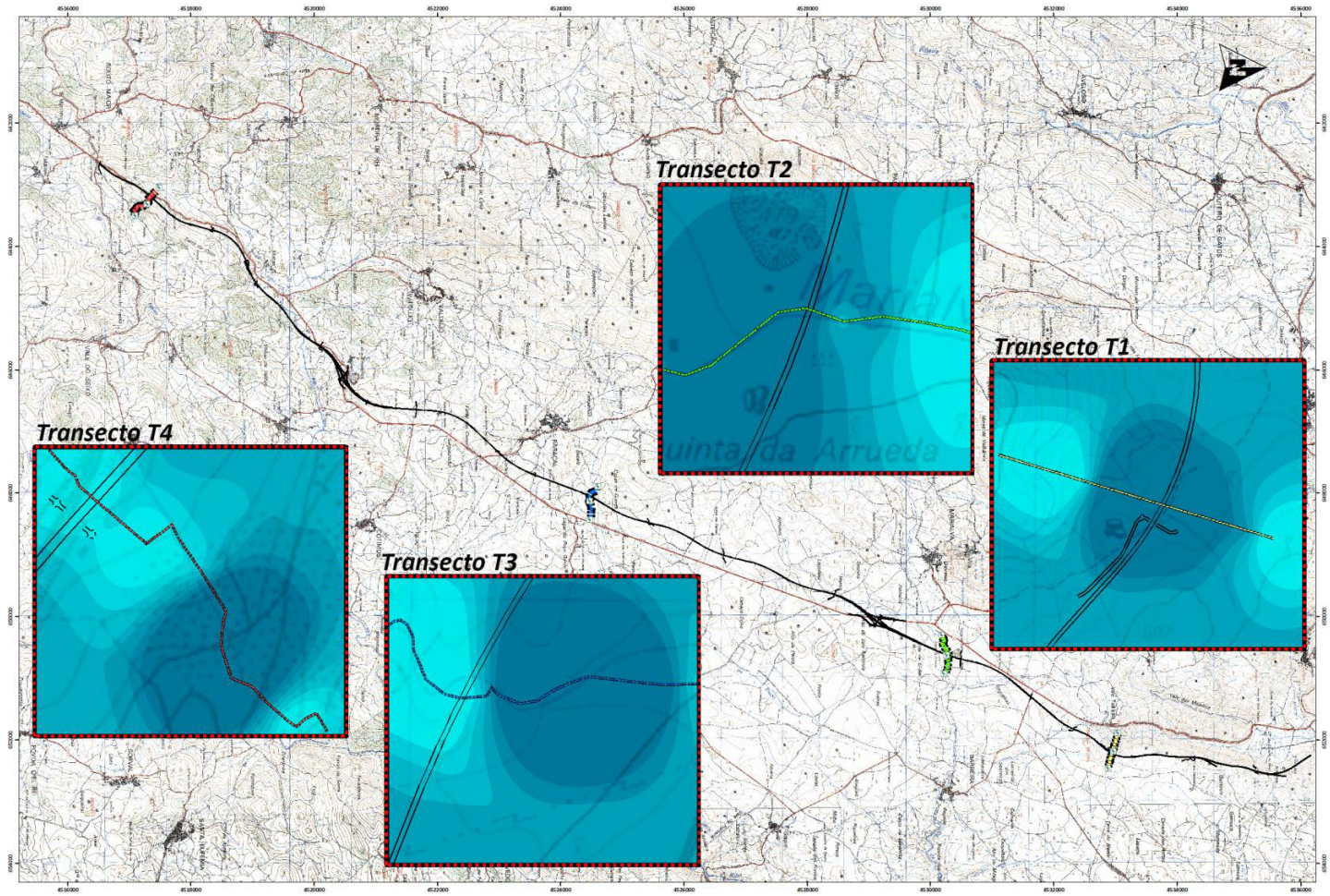


Figura 126 – Modelos de Kriging de abundâncias relativas, aplicados às áreas envolventes a cada transecto no Lote 4 da SDI. Uma maior intensidade de azul indica um aumento na abundância relativa.

Pela análise dos modelos verifica-se que não existe nenhum afastamento das espécies face ao traçado do Lote 4, verifica-se apenas zonas de maior abundância relativa, que estarão relacionadas com fatores bióticos e abióticos do ecossistema. No entanto a presença da estrada não aparenta ser, pelos dados recolhidos até ao momento, uma eco variável influente na distribuição dos indivíduos.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.,* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos mamíferos os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road e Low traffic.

Relativamente à sensibilidade da população de mamíferos à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se uma classificação de **4**, um valor semelhante a outros lotes da subconcessão, tendo em consideração um valor de tráfego que comparativamente com outras estradas é relativamente baixo, os valores de mortalidade para este grupo são também consideravelmente reduzidos quando considerados outros grupos faunísticos. Assim um valor de 4 pode ser considerado comparativamente baixo considerando a escala proposta pelo modelo.

4.6.4 – LOTE 5

As saídas de campo para prospeção de mamíferos terrestres no Lote 5 (*ver* **Anexo II – Cartografia**) do conjunto de três ciclos anuais de monitorização de toda a Classe Mammalia existente na área de estudo, exceto a ordem Chiroptera, possibilitaram a confirmação da presença de 13 géneros, dos quais foi possível identificar 14 espécies de mamíferos terrestres não voadores na totalidade da área de estudo, estando representadas 9 famílias Taxonómicas (*ver* **Tabela 159**).

Tabela 159 – Lista das ordens, famílias e espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI, Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Indícios								Ciclo de monitorização		
					Dejectos	Pegadas	Latrinas	Escavações	Observação Direta	Tocas	Restos alimentares	Fussada	1º	2º	3º
Micromamífero não identificado				---				✓		✓			✓		
Insectívora	*Erinaceidae*	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC	✓								✓		
	Talpidae	Toupeira	*Talpa occidentalis*	LC						✓			✓	✓	✓
Lagomorpha	*Leporidae*	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓
		Lebre	*Lepus granatensis*	LC	✓								✓		✓
Rodentia	*Muridae*	*Microtus* spp.		---						✓					✓
	Sciuridae	Esquilo-vermelho	*Sciurus vulgaris*	*LC*							✓			✓	✓
Carnívora	*Canidae*	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓			✓				✓	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓								✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	✓		✓								✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓									✓	
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓	✓						✓	✓	✓
		Fuínha	*Martes foina*	LC	✓								✓	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓								✓		
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓									✓	
Artiodactila	*Suidae*	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓							✓	✓	✓	✓

Pela **Tabela 159** é possível verificar que embora o número de espécies identificadas tenha sido muito similar ao longo dos três ciclos de monitorização, a composição específica variou. A título de exemplo verifica-se que a lontra apenas foi registada durante o primeiro ciclo de monitorização ao passo que a gineta apenas foi detetada como presente durante os trabalhos do último ano. Das 14 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo destaca-se, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), duas espécies com estatuto de proteção desfavorável (23%), designadamente, o Coelho-bravo, que apresenta estatuto "Quase ameaçado" (NT), e o Toirão, que apresenta estatuto de "Informação insuficiente". As restantes espécies encontram-se classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (8 espécies).

Três das espécies detetadas, o Toirão (*Mustela putorius*), a Gineta (*Genetta genetta*) e a Lontra (*Lutra lutra*) encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência de 2 espécies, o toirão e a gineta, que constam do Anexo B- V o que indica que são *espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão*; a lontra está incluída no Anexo B-II e B-IV, *Espécies Animais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.*

De um total de 14 espécies, 35% estão classificadas ao abrigo da Convenção de Berna, como protegidas (Anexo III).

Na **Tabela 160** apresentam-se os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada transecto amostrado, para o 3º Ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere.

Tabela 160 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI no 3º Ciclo de Monitorização**.**

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H')
T1	27	6	1,60
T2	58	8	1,94
T3	100.50	10	1,84
TOTAL	46.38	11	2,11

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), de modo a testar as diferenças registadas nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre todos os transectos são significativas entre o transecto T1 e T2 (t=-4,17, *df.* 76; p<0,001), e entre o transectos T1 e T3 (t=-2.36, *df.* 157; p<0,05). Por seu lado as diferenças entre os transectos T2 e T3 não foram consideradas como estatisticamente significativas com (t=1,282, *df.* 277; p≈0,01). Ainda na **Tabela 160**, verifica-se que embora o T3 apresente o maior valor de Índice Quilométrico de Abundancia (IQA), não foi aquele com maior valor de H', isto porque um grande número dos indícios recolhidos que contribui para este elevado valor foram montículos de toupeira.

A **Tabela 161** apresenta os valores de riqueza específica e o índice de Shannon-Wiener obtidos na campanha de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada estação do ano, para os dois ciclos anuais de monitorização, da fase de exploração do traçado.

Tabela 161 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (SW), em cada transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas nos três ciclos anuais de monitorização do Lote 5 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual			3º Ciclo anual			
T1	5	2	4	7	7	5	5	3	5
T2	4	4	6	5	6	7	8	7	7
T3	3	5	5	5	5	9	10	9	10
TOTAL	7	7	8	9	10	10	11	9	11
SW	1,24	1,49	2,06	1,83	1,92	1,48	1,57	0,88	1,37

Na **Tabela 161** facilmente se depreende que os valores de H' são relativamente diferentes entre as diversas campanhas de monitorização que decorreram durante os três ciclos de monitorização. É visível uma certa disparidade nos valores de Biodiversidade entre as campanhas de 2012 e as campanhas para a mesma estação nos anos seguintes. De acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999) verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre as campanhas foram, em alguns casos, estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 162)**. Considerando primeiramente as diferenças entre as mesmas

estações, verifica-se que os valores entre outono de 2012 e outono de 2014, variou significativamente, assim como a primavera de 2013 face à primavera de 2014. Relativamente às restantes estações, pela **Tabela 162** podemos ver com mais detalhe que existem variações pontuais entre estações que podem ser consideradas como estatisticamente significativas ($p<0,05$). Estas variações estão muito dependentes do ciclo de vida das espécies identificadas nos trabalhos.

Tabela 162 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) I*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os grãos de Liberdade (*df*) e o valor de significância. V - campanha de Verão; O - Campanha de Outono; I - Campanha de Inverno; P - Campanha de Primavera.

	V 2014	O 2014	I 2015	P 2015	O 2013	I 2014	P2014	O 2012	P 2013
V 2014		*t=-0.53; df.= 149 p>0.05*	*t=--0.76; df.= 157 p>0.05*	*t=-0.62; df.= 156 p>0.05*	*t=-1.22; df.= 108 p>0.05*	*t=-0.08; df.= 98 p>0.05*	*t=--0.87; df.= 146 p>0.05*	*t=-1,71; df.= 124 p<0.05*	*t=-1.43; df.= 166 p>0.05*
O 2014	*t=-0.53; df.= 149 p>0.05*		*t=--0.0074; df.= 125 p>0.05*	*t=-0.99; df.= 164 p>0.05*	*t=-1.46; df.= 129 p>0.05*	*t=-0.50; df.= 124 p>0.05*	*t=--0.12; df.= 132 p>0.05*	*t=-1.85; df.= 145 p<0.05*	*t=-1.60; df.= 132 p>0.05*
I 2015	*t=--0.76; df.= 157 p>0.05*	*t=-0.0074; df.= 125 p>0.05*		*t=-1.40; df.= 181 p>0.05*	*t=-2.0213; df.= 83 p<0.05*	*t=-0.69; df.= 76 p>0.05*	*t=-0.16; df.= 109 p>0.05*	*t=-2.46; df.= 100p>0.05*	*t=-2.41; df.= 122 p<0.05*
P 2015	*t=-0.62; df.= 156 p>0.05*	*t=-0.99; df.= 164 p>0.05*	*t=-1.40; df.= 181 p>0.05*		*t=-0,59; df.= 124 p>0.05*	*t=-0,56; df.= 112 p>0.05*	*t=-1.46; df.= 168 p>0.05*	*t=1.10; df.= 140 p>0.05*	*t=-0,69; df.= 189 p>0.05*
O 2013	*t=-1.22; df.= 108 p>0.05*	*t=-1.46; df.= 129 p>0.05*	*t=-2.0213; df.= 83 p<0.05*	*t=-0,59; df.= 124 p>0.05*		*t=-1,12; df.= 83 p>0.05*	*t=-2.05; df.= 90 p<0.05*	*t=0,54; df.= 103 p>0.05*	*t=-0,03; df.= 90 p>0.05*
I 2014	*t=-0.08; df.= 98 p>0.05*	*t=-0.50; df.= 124 p>0.05*	*t=-0.69; df.= 76 p>0.05*	*t=-0,56; df.= 112 p>0.05*	*t=-1,12; df.= 83 p>0.05*		*t=-0,80; df.= 83 p>0.05*	*t=1,59; df.= 99 p>0.05*	*t=-1,29; df.= 82 p>0.05*
P2014	*t=--0.87; df.= 146 p>0.05*	*t=-0.12; df.= 132 p>0.05*	*t=-0.16; df.= 109 p>0.05*	*t=-1.46; df.= 168 p>0.05*	*t=-2.05; df.= 90 p<0.05*	*t=-0,80; df.= 83 p>0.05*		*t=2,48; df.= 107 p<0.05*	*t=-2,39; df.= 118 p<0.05*
O 2012	*t=-1,71; df.= 124 p<0.05*	*t=-1.85; df.= 145 p<0.05*	*t=-2.46; df.= 100p<0.05*	*t=1.10; df.= 140 p>0.05*	*t=0,54; df.= 103 p>0.05*	*t=1,59; df.= 99 p>0.05*	*t=2,48; df.= 107 p<0.05*		*t= -0,57; df. 107 p>0.05*
P 2013	*t=-1.43; df.= 166 p>0.05*	*t=-1.60; df.= 132 p>0.05*	*t=-2.41; df.= 122 p<0.05*	*t=-0,69; df.= 189 p>0.05*	*t=-0,03; df.= 90 p>0.05*	*t=-1,29; df.= 82 p>0.05*	*t=-2,39; df.= 118 p<0.05*	*t= -0,57; df. 107 p>0.05*	

Na **Figura 127** representa-se a proporção de indícios de cada espécie relativamente ao total de indícios detetados para cada percurso de prospeção, em cada um dos três ciclos de monitorização.

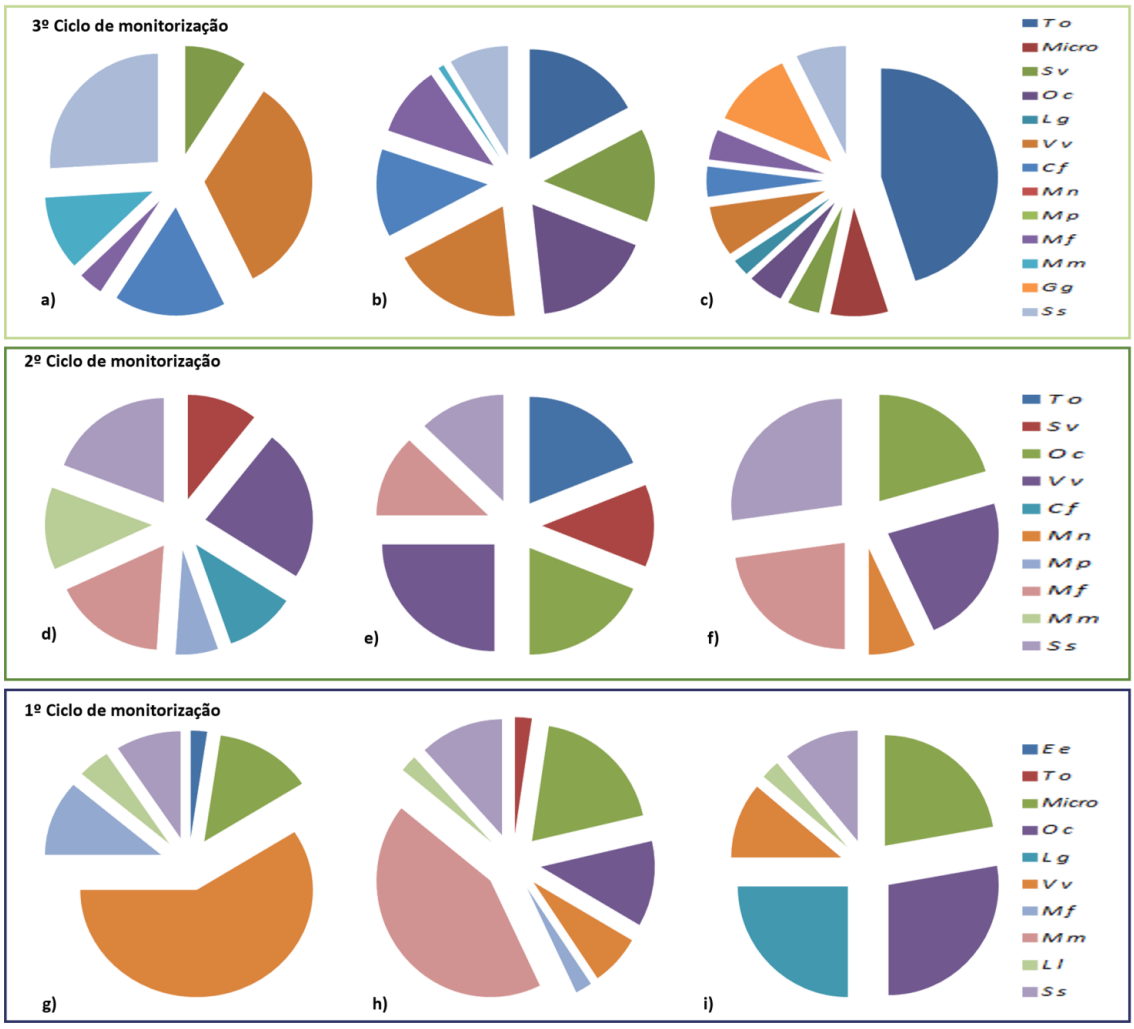


Figura 127 – Representação gráfica da proporção de índicos de presença relativos a cada espécie nos transectos T1, T2 e T3. Na figura a), d) e g) representam o transecto T1; b), e) e h) representam o T2; c), f) e i) representam o T3. E e - Ouriço-cacheiro; T o - Toupeira; S v - Esquilo vermelho; O c - Coelho-bravo; L g - lebre; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; S s - Javali.

Como é visível na **Figura 127** a raposa foi consistentemente, como seria esperado (Paupério *et al.,* 2008), uma das espécies detetadas mais frequentemente em todos os percursos monitorizados, correspondendo a 15% do total de registos no 3º e último período de monitorização. Neste último ciclo anual, a espécie com o maior número de registos foi a

toupeira, com 30% do total, contudo e tal como se pode observar, uma grande fatia deste número foi detetado no Transecto T3. Pelo conjunto dos nove gráficos podemos verificar, tal como já referido, que a riqueza especifica total foi muito similar ao longo dos 3 ciclos de monitorização, sendo um valor consistente em cada um dos transectos prospetados.

Tabela 163 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI.

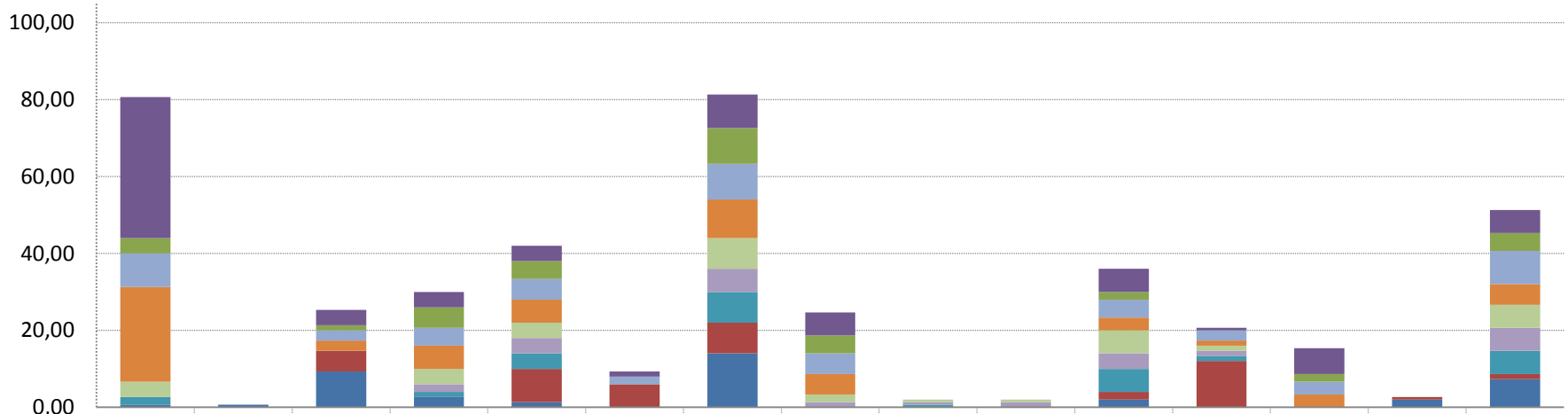
Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual			3º Ciclo anual			
T1	50	26	19,35	24,19	32,26	28.0	32.0	18.0	30.0
T2	46	18	34,00	24,00	38,00	62.0	60.0	38.0	72.0
T3	20	36	30,00	26,00	32,00	114.0	80.0	58.0	150.0

Na **Tabela 163** verifica-se que os valores de verão e primavera são muito superiores aos restantes, a conjugação desta tabela com o gráfico da **Figura 128** demonstra que esta disparidade deve-se muito aos números de montículos de toupeira (*Talpa occidentalis*). Na **Tabela 164** verifica-se que, das espécies consideradas silvestres, a raposa é aquela mais cosmopolita na área de estudo, algo de acordo com o esperado (Paupério *et al*., 2008; Nowak 2005). Outro valor importante a registar é o da gineta, uma espécie somente registada no T3 do 3º Ciclo e cujos hábitos particulares de criação de latrinas leva à disparidade registada.

Tabela 164 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 5 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados.

Espécies	T1	T2	T3
Talpa occidentalis	0	10	45.5
Microtus sp.	0	0	8
Sciurus vulgaris	2.5	8	4.5
Lepus granatensis	0	0	2.5
Oryctolagus cuniculus	0	10	5
Vulpes vulpes	9	11	7.5
Canis familiaris	4.5	7.5	4.5
Martes foina	1	6	4.5
Meles meles	3	0.5	0
Genetta genetta	0	0	11.5
Sus scofa	7	5	7

A **Figura 128** apresenta o índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas, no total da área de estudo, para os 3 ciclos.



	T o	E e	Micro	S v	O c	L g	V v	C f	M n	M p	M f	M m	G g	L l	S s
Primavera 2015	36,67	0,00	4,00	4,00	4,00	1,33	8,67	6,00	0,00	0,00	6,00	0,67	6,67	0,00	6,00
Inverno 2015	4,00	0,00	1,33	5,33	4,67	0,00	9,33	4,67	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	4,67
Outono 2014	8,67	0,00	2,67	4,67	5,33	2,00	9,33	5,33	0,00	0,00	4,67	2,67	3,33	0,00	8,67
Verão 2014	24,67	0,00	2,67	6,00	6,00	0,00	10,00	5,33	0,00	0,00	3,33	1,33	3,33	0,00	5,33
Primavera 2014	4,00	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	8,00	2,00	0,67	0,67	6,00	1,33	0,00	0,00	6,00
Inverno 2014	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00	0,00	6,00	1,33	0,67	1,33	4,00	1,33	0,00	0,00	6,00
Outono 2013	2,00	0,00	0,00	1,33	4,00	0,00	8,00	0,00	0,67	0,00	6,00	1,33	0,00	0,00	6,00
Primavera 2013	0,00	0,00	5,33	0,00	8,67	6,00	8,00	0,00	0,00	0,00	2,00	12,00	0,00	0,67	1,33
Outono 2012	0,67	0,67	9,33	2,67	1,33	0,00	14,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	7,33

Figura 128 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de mamíferos terrestres, não voadores, identificadas durante as prospeções da área Lote 5 da SDI, por campanha de amostragem para o 2º ciclo anual de monitorização. E e - Ouriço-cacheiro; T o - Toupeira; S v - Esquilo vermelho; O c - Coelho-bravo; L g - lebre; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; S s - Javali.

Analisando os dados do gráfico acima com os da **Tabela 164** verifica-se a ocorrência regular, no espaço e no tempo, de três espécies, designadamente, a raposa, a fuinha e o javali. Outro aspeto importante a destacar, é o reduzido *turnover* de espécies detetadas ao longo de cada campanha. Correlacionando os dados da **Tabela 161**, onde está representada a riqueza específica em cada campanha, e os dados expostos no gráfico, da **Figura 128**, verifica-se que, de facto, os valores de riqueza específica foram relativamente constantes.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 5. Na **Figura 129** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. A distribuição irregular que se verifica em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto.

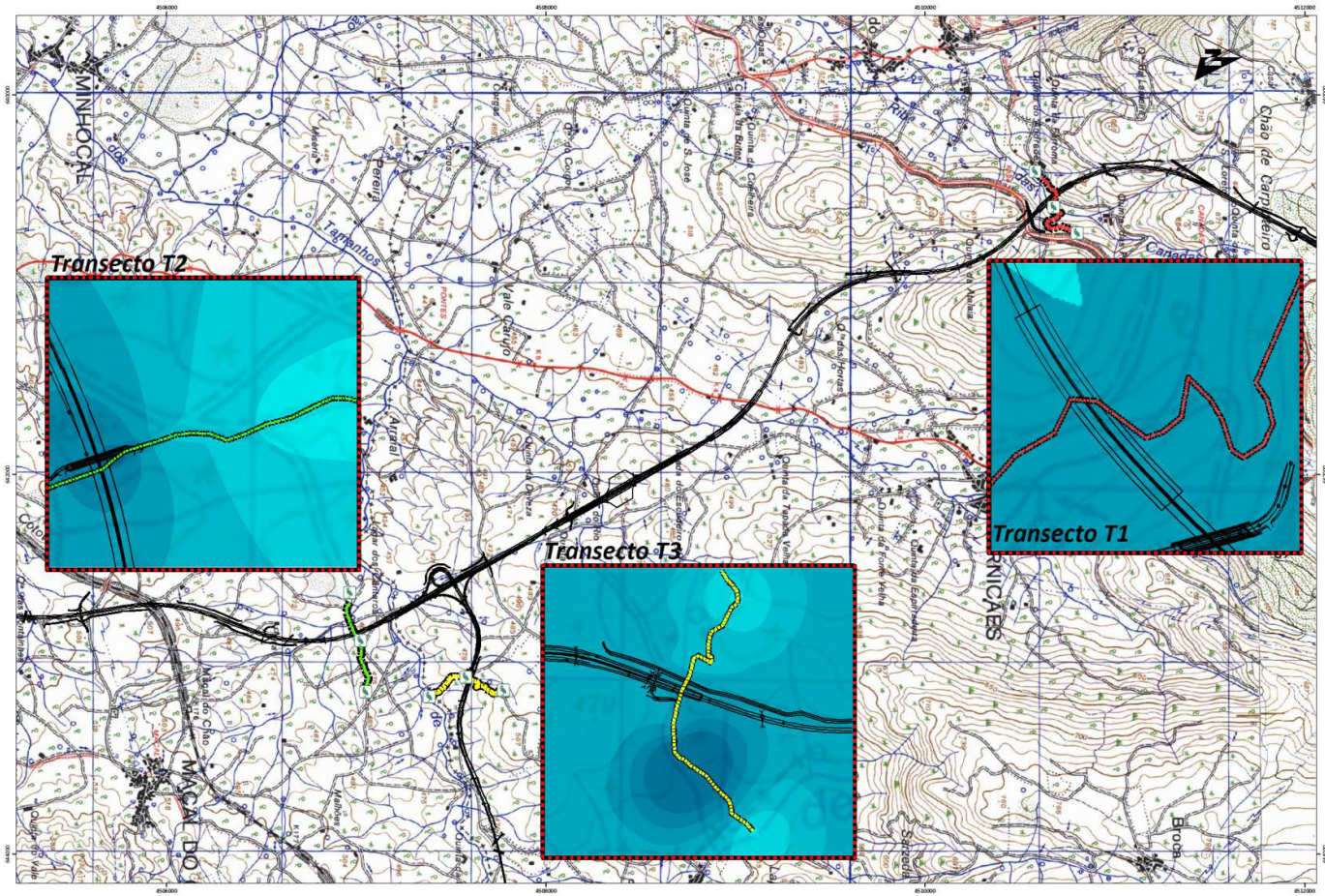


Figura 129 – Modelos de Kriging de abundâncias relativas, aplicados às áreas envolventes a cada transecto no Lote 5 da SDI. Uma maior intensidade de azul indica um aumento na abundância relativa.

Pela análise dos modelos verifica-se que não existe nenhum afastamento das espécies face ao traçado do Lote 5, verifica-se apenas zonas de maior abundância relativa, que estarão relacionadas com fatores bióticos e abióticos do ecossistema. No entanto, a presença da estrada não aparenta ser, pelos dados recolhidos até ao momento, uma eco variável influente na distribuição dos indivíduos.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.,* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos mamíferos os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e Low traffic.

Relativamente à sensibilidade da população de mamíferos à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se uma classificação de **4**, semelhante ao ocorrido para os anfíbios, um impacto relativamente baixo. O facto de existirem numerosas passagens ao longo do traçado, conjugado com a existência de uma vedação relativamente eficaz, e especialmente um valor de tráfego que comparativamente com outras estradas é relativamente baixo, obteve-se uma valor de impacto de 4, considerado comparativamente baixo considerando a escala proposta pelo modelo.

4.6.5 – LOTE 9

As saídas de campo para prospeção de mamíferos terrestres no Lote 9 (*ver* **Anexo II – Cartografia)** durante três ciclos anuais completos com o intuito de monitorização de toda a Classe Mammalia existente na área de estudo, exceto a ordem Chiroptera, possibilitaram a confirmação da presença de 16 géneros, dos quais foi possível identificar 16 espécies de mamíferos terrestres não voadores na totalidade da área de estudo, estando representadas 9 famílias Taxonómicas (*ver* **Tabela 165**).

Tabela 165 – Lista das ordens, famílias e espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI, Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Indícios								Ciclo de monitorização		
					Dejetos	Pegadas	Latrinas	Escavações	Observação Direta	Tocas	Restos alimentares	Fuçada	1º	2º	3º
Insectívora	Erinaceidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC	✓								✓	✓	✓
	Talpidae	Toupeira	*Talpa occidentalis*	LC						✓			✓	✓	✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓
		Lebre	*Lepus granatensis*	LC	✓								✓	✓	✓
Rodentia	Muridae	*Microtus* spp.		---						✓				✓	✓
		Ratinho-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	*LC*		✓			✓					✓	✓
	Sciuridae	Esquilo-vermelho	*Sciurus vulgaris*	*LC*							✓		✓		
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓			✓				✓	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓								✓	✓
		Lobo-ibérico	*Canis lupus*	EN	✓	✓							✓	✓	✓
Carnívora	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓								✓	✓	✓
		Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓	✓						✓	✓	✓
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓								✓	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓								✓	✓	✓
		Doninha	*Mustela nivalis*	LC	✓								✓		
Artiodactila	Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC			✓							✓	✓
	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓							✓	✓	✓	✓

Pela **Tabela 165** verifica-se que embora o número de espécies identificadas ao longo dos três ciclos de monitorização tenha sido muito similar, a composição específica variou. De um modo geral, o número de *taxas* identificado aumentou do primeiro ciclo para os seguintes. A título de exemplo, verifica-se que o corço apenas foi registado a partir do segundo ano de monitorização, ao passo que o esquilo apenas foi detetado como presente durante os trabalhos do primeiro ano.

Das 16 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo destaca-se, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), 3 espécies com estatuto de proteção desfavorável (19%), designadamente o Coelho-bravo, que apresenta estatuto "Quase ameaçado" (NT), o Lobo, que apresenta estatuto "Em Perigo (EN), e o Toirão, que apresenta estatuto de "Informação insuficiente" (DD). Há que sublinhar, no entanto, a possibilidade da espécie pertencente ao género *Microtus* sp. apresentar estatuto de conservação desfavorável. Uma vez que a sua identificação não foi conclusiva não se pode avaliar o seu estatuto de conservação. As restantes 13 espécies encontram-se classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Três das espécies detetadas, o Toirão (*Mustela putorius*), o Lobo-ibérico (*Canis lupus*) e a Lontra (*Lutra lutra*) encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência de 2 espécies, o toirão e a lontra, que constam do Anexo B- V o que indica que são *espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão*; a lontra está também incluída no Anexo B-II, *Espécies Animais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.* O lobo está incluído no Anexo A-II ou seja uma *espécie de mamífero de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial.* De um total de 16 espécies, 50% estão classificadas ao abrigo da Convenção de Berna como protegidas, 6 estão incluídas no Anexo III e duas, o lobo-ibérico e a lontra, incluídas no Anexo II.

Na **Tabela 166** apresentam-se os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada transecto amostrado, para o terceiro Ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere.

Tabela 166 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI no 3º Ciclo de Monitorização.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H')
T1	42,28	10	2.03
T2	53.28	10	2.14
T3	44	10	1,92
TOTAL	45.47	15	2,28

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), de modo a testar as diferenças registadas nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre todos os transectos não são significativas entre o transecto T1 e T2 (t=-1.63, *df.* 256; p>0,05), e entre o transectos T1 e T3 (t=1.035, *df.* 169; p>0,05). Por seu lado as diferenças entre os transectos T2 e T3, os dois mais extremados, foram consideradas como estatisticamente significativas (t=2,38, *df.* 141; p<0,001). Ainda na **Tabela 166**, verifica-se que embora o T3 difira significativamente em termos do índice de Biodiversidade, os valores de riqueza específica e de Índice Quilométrico de Abundância (IQA) são relativamente similares. Este facto, tal como já referido, advém do Índice de Shannon-Wiener, que pondera a importância da uniformidade dos valores de cada espécie face a amostra.

A **Tabela 167** apresenta os valores de riqueza específica e o índice de Shannon-Wiener obtidas na campanha de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada estação do ano, para os dois ciclos anuais de monitorização, da fase de exploração do traçado.

Tabela 167 – Valores de riqueza específica e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (SW), em cada transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas nos três ciclos anuais de monitorização do Lote 9 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	3	3	4	10	9	10	8	7	8	9
T2	6	6	7	9	8	10	9	7	8	9
T3	8	5	6	6	6	7	7	6	6	7
TOTAL	9	10	12	14	11	13	13	11	12	12
SW	1,65	0,75	1,69	2,29	2,13	2,23	2.22	2.25	2.29	2.34

Na **Tabela 167** facilmente se depreende que os valores de H' são relativamente diferentes entre as diversas campanhas de monitorização que decorreram durante os três ciclos de monitorização. É visível uma certa disparidade nos valores de Biodiversidade entre as campanhas de 2012 e as campanhas para a mesma estação nos anos seguintes. De acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre as campanhas foram, em alguns casos, estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 168**). Considerando primeiramente, as diferenças entre as mesmas estações, verifica-se que os valores da primeira campanha de primavera diferem significativamente para as restantes campanhas da mesma estação. Em relação às diferenças entre diferentes estações do ano, existem, de facto, diferenças significativas, que estarão relacionadas principalmente como fenómenos sazonais, bem marcados no ciclo biológico de algumas espécies, como é o caso da toupeira, cuja atividade se denota principalmente nas estações de primavera (Blanco, 1986). Na **Tabela 168** pode ver-se com mais detalhe que existem variações pontuais entre estações que podem ser consideradas como estatisticamente significativas ($p<0,05$).

Tabela 168 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) I*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os grãos de Liberdade (*df*) e o valor de significância. V - campanha de Verão; O - Campanha de Outono; I - Campanha de Inverno; P - Campanha de Primavera.

	V 2014	O 2014	I 2015	P 2015	V 2013	O 2013	I 2014	P2014	O 2012	P 2013
V 2014		*t=1,14; df. 148 p>0.05*	*t=-0.72; df. 189 p>0.05*	*t=-1,14; df. 148 p>0.05*	*t=2.86; df. 113 p<0.05*	*t=-0,61; df. 171 p>0.05*	*t=0,81; df. 181 p>0.05*	*t=-0.11; df. 200 p>0.05*	*t=2.09; df. 89 p<0.05*	*t=1,96; df. 177 p<0.05*
O 2014	*t=1,14; df. 148 p>0.05*		*t=-1.72; df. 129 p>0.05*	*t=-2.03; df. 127 p<0.05*	*t=1.55; df. 147 p>0.05*	*t=-1.58; df. 150 p>0.05*	*t=0,56; df. 134 p>0.05*	*t=-1.26; df. 138 p>0.05*	*t=0.78; df. 122 p>0.05*	*t=0.45; df. 155 p>0.05*
I 2015	*t=-0.72; df. 189 p>0.05*	*t=-1.72; df. 129 p>0.05*		*t=-0.46; df. 189 p>0.05*	*t=3.48; df. 99 p<0.05*	*t=0.016; df. 152 p>0.05*	*t=1.68; df. 176 p<0.05*	*t=0.64; df. 203 p>0.05*	*t=2.75; df. 74 p<0.05*	*t=2.80; df. 158 p<0.05*
P 2015	*t=-1,14; df. 148 p>0.05*	*t=-2.03; df. 189 p<0.05*	*t=-0.46; df. 189 p>0.05*		*t=3.77; df. 98 p<0.05*	*t=0.40; df. 149 p>0.05*	*t=2.14; df. 171 p<0.05*	*t=1.084; df. 197 p>0.05*	*t=3.07; df. 73 p<0.05*	*t=3.20; df. 154 p<0.05*
V 2013	*t=2.86; df. 113 p<0.05*	*t=1.55; df. 147 p>0.05*	*t=3.48; df. 99 p<0.05*	*t=3.77; df. 98 p<0.05*		*t=-324; df. 118 p<0.05*	*t=-2.38; df. 103 p<0.05*	*t=-3.02; df. 105 p<0.05*	*t=-0.82; df. 115 p>0.05*	*t=-1.33; df. 122 p>0.05*
O 2013	*t=-0,61; df. 171 p>0.05*	*t=-1.58; df. 150 p>0.05*	*t=0.016; df. 152 p>0.05*	*t=0.40; df. 149 p>0.05*	*t=-324; df. 118 p<0.05*		*t=1.42; df. 153 p>0.05*	*t=0.53; df. 165 p>0.05*	*t=2.52; df. 93 p<0.05*	*t=2.46; df. 163 p<0.05*
I 2014	*t=0,81; df. 181 p>0.05*	*t=0,56; df. 134 p>0.05*	*t=1.68; df. 176 p<0.05*	*t=2.14; df. 171 p<0.05*	*t=-2.38; df. 103 p<0.05*	*t=1.42; df. 153 p>0.05*		*t=-0.99; df. 186 p>0.05*	*t=1.55; df. 78.77 p>0.05*	*t=1.31; df. 159 p>0.05*
P2014	*t=-0.11; df. 200 p>0.05*	*t=-1.26; df. 138 p>0.05*	*t=0.64; df. 203 p>0.05*	*t=1.084; df. 197 p>0.05*	*t=-3.02; df. 105 p<0.05*	*t=0.53; df. 165 p>0.05*	*t=-0.99; df. 186 p>0.05*		*t=2.25; df. 80.79 p<0.05*	*t=2.17; df. 170 p<0.05*
O 2012	*t=2.09; df. 89 p<0.05*	*t=0.78; df. 122 p>0.05*	*t=2.75; df. 74 p<0.05*	*t=3.07; df. 73 p<0.05*	*t=-0.82; df. 115 p>0.05*	*t=2.52; df. 93 p<0.05*	*t=1.55; df. 78.77 p>0.05*	*t=2.25; df. 80.79 p<0.05*		*t=-0.45; df. 96 p>0.05*
P 2013	*t=1,96; df. 177 p<0.05*	*t=0.45; df. 155 p>0.05*	*t=2.80; df. 158 p<0.05*	*t=3.20; df. 154 p<0.05*	*t=-1.33; df. 122 p>0.05*	*t=2.46; df. 163 p<0.05*	*t=1.31; df. 159 p>0.05*	*t=2.17; df. 170 p<0.05*	*t=-0.45; df. 96 p>0.05*	

Na **Figura 130** representa-se a proporção de indícios de cada espécie relativamente ao total de indícios detetados para cada percurso de prospeção, em cada um dos três ciclos de monitorização.

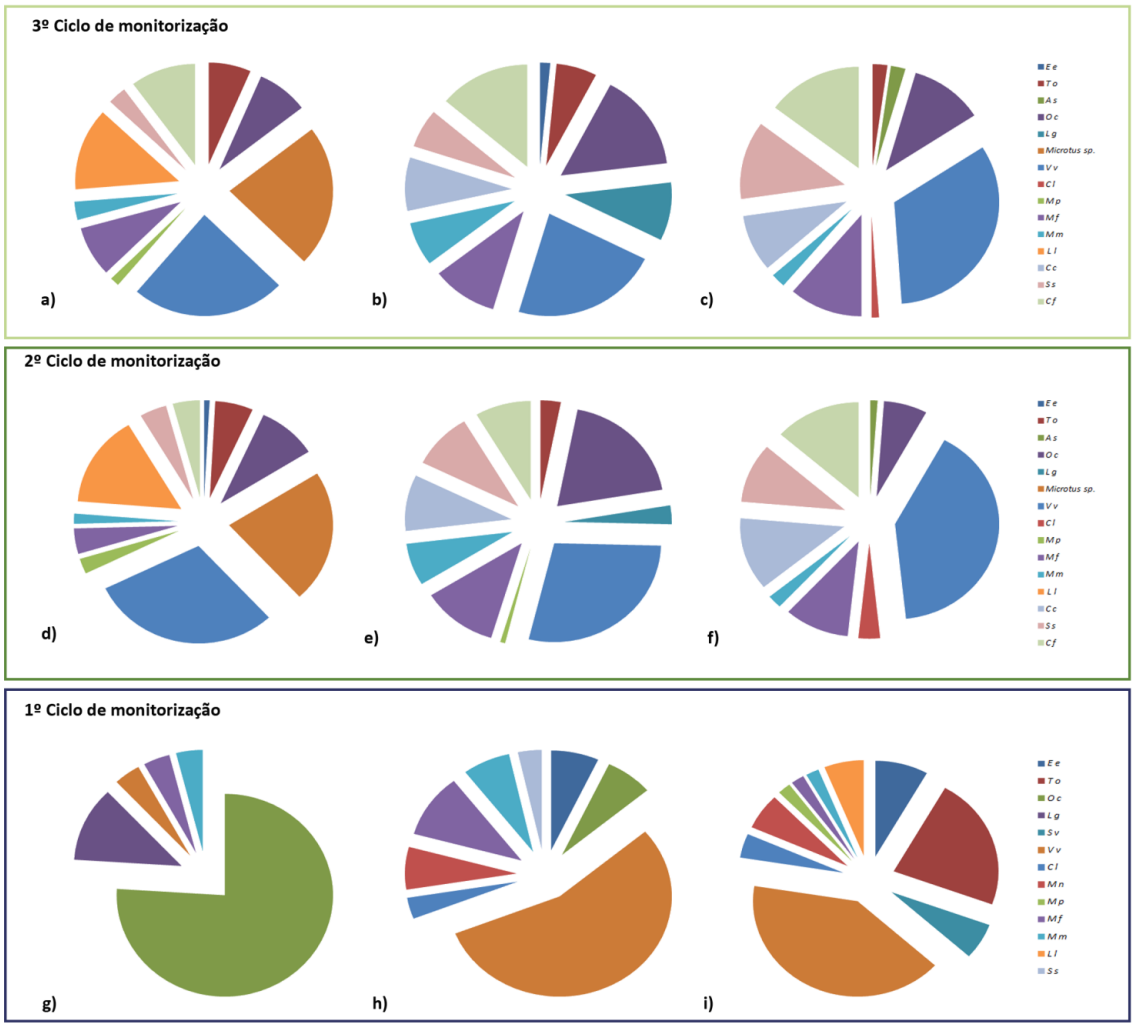


Figura 130 – Representação gráfica da proporção de índicos de presença relativos a cada espécie nos transectos T1, T2 e T3. Na figura a), d) e g) representam o transecto T1; b), e) e h) representam o T2; c), f) e i) representam o T3. E e - Ouriço-cacheiro; T o - Toupeira; S v - Esquilo vermelho; O c - Coelho-bravo; L g - lebre; C f - Cão; C l- Lobo-ibérico; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; C c- corço; S s - Javali.

Como é visível na **Figura 130** a raposa foi consistentemente, como seria esperado (Paupério *et al.,* 2008), uma das espécies mais frequentemente detetadas em todos os percursos monitorizados, correspondendo a 30% do total de registos ao longo dos três anos de

monitorização. A constância de resultados verifica-se essencialmente nos dois últimos anos de monitorização.

Tabela 169 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI.

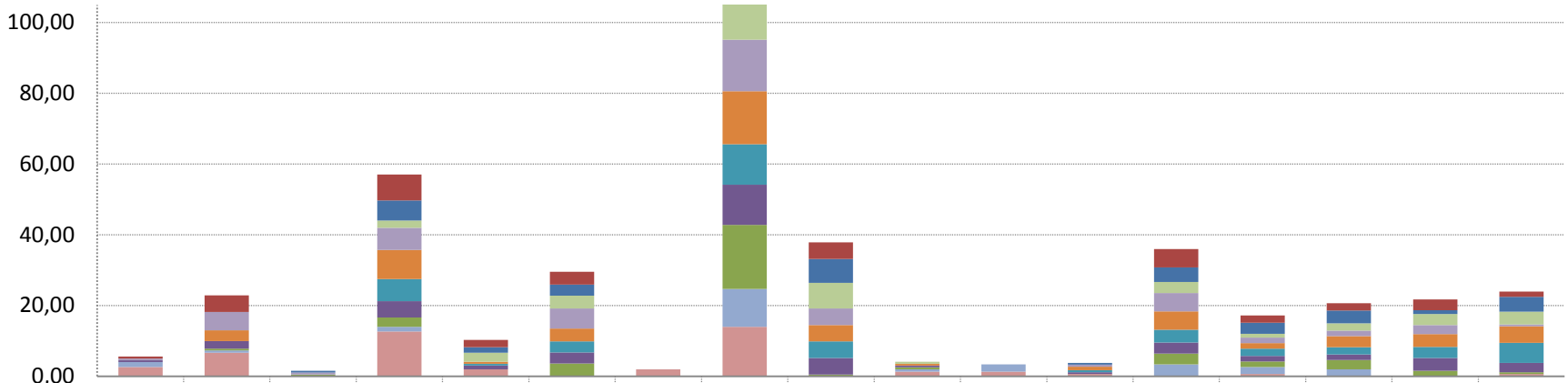
Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	6,0	44.0	30,86	35,80	33,33	45,68	46.91	40.74	41.98	39.51
T2	32.0	24,0	32,26	53,23	56,45	67,74	53.23	43.55	53.23	59.68
T3	34.0	52,0	48,00	34,00	42,00	54,00	48.00	34.00	44.00	50.00

Na **Tabela 169** verifica-se que os valores para o último ano de monitorização são bastante idênticos em todas as estações. Este facto deve-se à diluição do efeito sazonal de algumas espécies face a espécies com uma presente mais uniforme e contínua como a raposa e o cão. Na **Tabela 170** verifica-se também que, das espécies consideradas silvestres, a raposa é aquela mais cosmopolita na área de estudo, tal como esperado (Paupério *et al*., 2008; Nowak 2005).

Tabela 170 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 9 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados.

Espécies	T1	T2	T3
Erinaceus europaues	0.00	0.81	0.00
Talpa occidentalis	2.78	3.23	1.00
Apodemus sylvaticus	0.00	0.00	1.00
Oryctolagus cuniclus	3.40	8.06	5.00
Lepus granatensis	0.00	4.84	0.00
Microtus spp.	9.57	0.00	0.00
Vulpes vulpes	10.19	11.69	14.50
Canis familiaris	4.32	7.26	6.50
Canis lupus	0.00	0.00	0.50
Mustela putorius	0.62	0.00	0.00
Martes foina	3.40	5.24	5.00
Meles meles	1.23	3.63	1.00
Lutra lutra	5.56	0.00	0.00
Capreolus capreolus	0.00	4.44	4.00
Sus scrofa	1.23	3.23	5.50

A **Figura 131** apresenta o índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas, no total da área de estudo, para os 3 ciclos.



	E e	T o	A s	O c	L g	Microtus sp.	Sv	V v	C f	C l	Mn	M p	M f	M m	L l	C c	S s
Primavera 2015	0,52	4,66	0,00	7,25	2,07	3,63	0,00	9,84	4,66	0,00	0,00	0,00	5,18	2,07	2,07	3,11	1,55
Inverno 2015	0,00	0,00	0,52	5,70	1,55	3,11	0,00	11,92	6,74	0,00	0,00	0,52	4,15	3,11	3,63	1,04	4,15
Outono 2014	0,00	0,00	0,00	2,07	2,59	3,63	0,00	10,88	7,25	0,52	0,00	0,00	3,11	1,04	2,07	3,11	3,63
Verão 2014	0,52	5,18	0,52	6,22	0,00	5,70	0,00	14,51	4,66	0,00	0,00	0,52	5,18	1,55	1,55	2,59	0,52
Primavera 2014	0,00	3,11	0,00	8,29	0,52	3,63	0,00	15,03	4,66	0,52	0,00	1,04	5,18	1,55	3,11	3,63	4,66
Inverno 2014	0,00	0,00	0,00	6,22	0,52	3,11	0,00	11,40	4,66	0,00	0,00	0,52	3,63	2,07	2,07	3,11	5,70
Outono 2013	0,52	2,07	0,00	4,66	1,04	3,11	0,00	11,40	4,66	0,52	0,00	0,52	3,11	1,55	1,55	3,63	2,59
Verão 2013	0,00	0,52	0,52	2,59	0,00	3,63	0,00	18,13	0,52	0,52	0,00	0,00	3,11	1,55	2,59	1,55	0,52
Primavera 2013	1,33	0,67	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	10,67	0,00	0,67	2,00	0,00	3,33	2,00	2,00	0,00	0,00
Outono 2012	2,67	6,67	0,00	12,67	2,00	0,00	2,00	14,00	0,00	1,33	1,33	0,67	0,00	0,67	0,00	0,00	0,67

Figura 131 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de mamíferos terrestres, não voadores, identificadas durante as prospeções da área Lote 9 da SDI, por campanha de amostragem para o 1º,2º e 3º ciclo anual de monitorização. E e - Ouriço-cacheiro; T o - Toupeira; S v - Esquilo vermelho; O c - Coelho-bravo; L g - lebre; C f - Cão; C l- Lobo-ibérico; V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; C c- corço; S s - Javali.

Analisando os dados do gráfico acima com os da **Tabela 170** verifica-se a ocorrência regular, no espaço e no tempo, de quatro espécies: raposa, coelho-bravo, cão e fuinha. Outro aspeto importante a destacar é o reduzido *turnover* de espécies detetadas ao longo de cada campanha. Correlacionando os dados da **Tabela 167**, onde está representada a riqueza específica em cada campanha, e os dados expostos no gráfico, da **Figura 131**, verifica-se que, de facto, os valores de riqueza específica foram relativamente constantes.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 9.

Na **Figura 132** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto a distribuição irregular que se verifica em cada transecto está relacionado com aspetos particulares dos habitats em cada transecto.

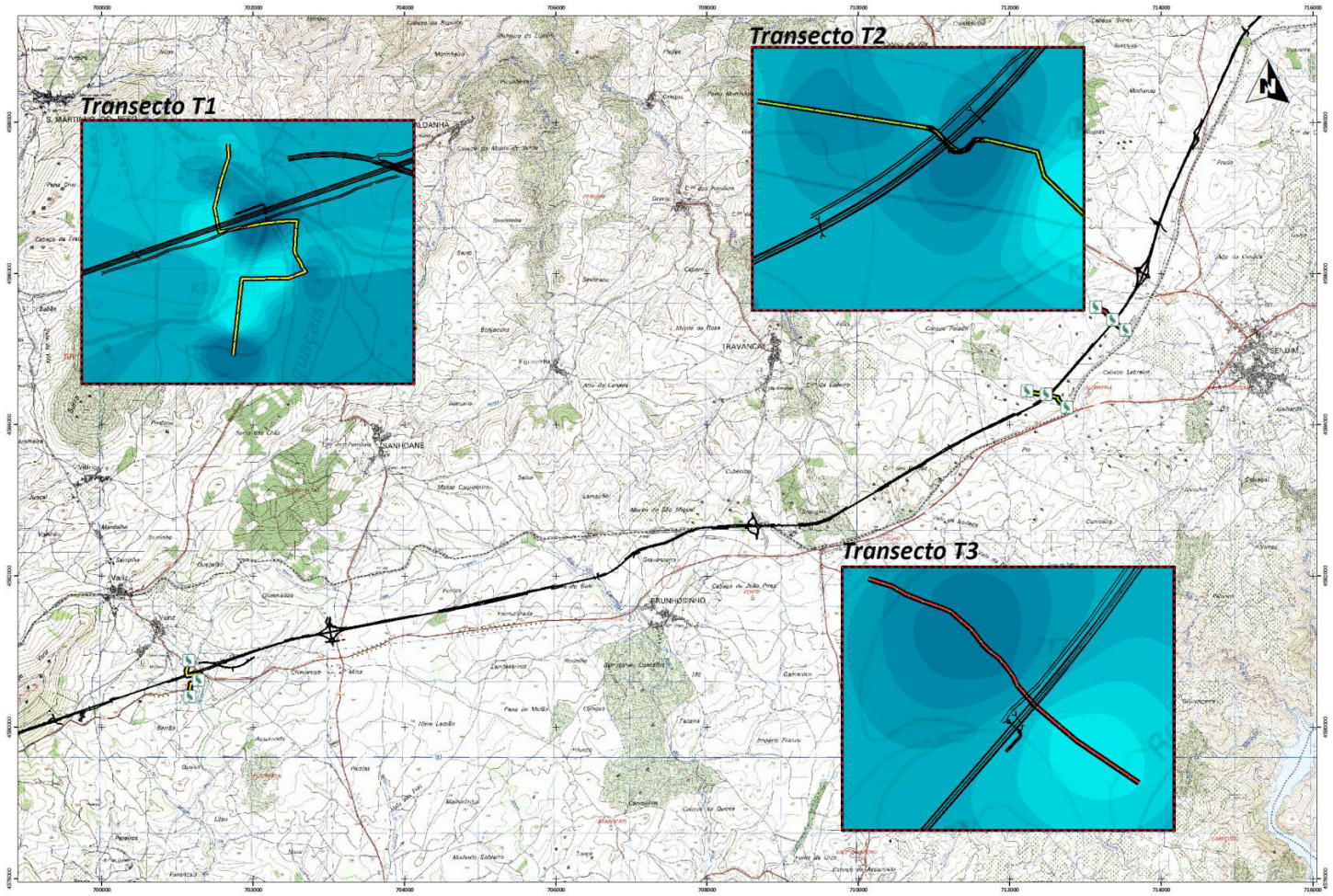


Figura 132 – Modelos de Kriging de abundâncias relativas, aplicados às áreas envolventes a cada transecto no Lote 9 da SDI. Uma maior intensidade de azul indica um aumento na abundância relativa.

Pela análise dos modelos verifica-se que não existe nenhum afastamento das espécies face ao traçado do Lote 9, verifica-se apenas zonas de maior abundância relativa, que estarão relacionadas com fatores bióticos e abióticos do ecossistema. No entanto a presença da estrada não aparenta ser, pelos dados recolhidos até ao momento, uma eco variável influente na distribuição dos indivíduos. Por exemplo, olhando para o modelo do Transecto 1 verifica-se um *hotspot* no final do transecto que está relacionado com a presença de uma ribeira, onde foram detetados diversos indícios de lontra, facto que corrobora o modelo obtido com os dados recolhidos ate ao final do 2º ciclo.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos mamíferos os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road e Low traffic.

Relativamente à sensibilidade da população de mamíferos à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se uma classificação de **4**, uma valor semelhante a outros lotes da SDI, tendo em consideração um valor de tráfego que comparativamente com outras estradas é relativamente baixo, os valores de mortalidade para este grupo são também consideravelmente reduzidos quando considerados outros grupos faunísticos. Assim um valor de 4 pode ser considerado comparativamente baixo considerando a escala proposta pelo modelo.

4.6.6 – LOTE 10

As saídas de campo para prospeção de mamíferos terrestres no Lote 10 (*ver* **Anexo II – Cartografia**) compreenderam três ciclos anuais, para assim ser possível estudar as flutuações sazonais nas populações de mamíferos terrestres. Este foi também o motivo pelo qual a partir do segundo ciclo a Equipa da Ecovisão optou por efetuar os trabalhos nas quatro estuações anuais. Os trabalhos de campo possibilitaram a confirmação da presença de 14 géneros, dos quais foi possível identificar 13 espécies de mamíferos terrestres não voadores na totalidade da área de estudo, estando representadas 9 famílias Taxonómicas (*ver* **Tabela 171**).

Tabela 171 – Lista das ordens, famílias e espécies de mamíferos terrestres não voadores identificados durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI, Estatuto de Conservação (EC) segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Indícios								Ciclo de monitorização		
					Dejetos	Pegadas	Latrinas	Escavações	Observação Direta	Tocas	Restos alimentares	Fuçada	1º	2º	3º
Insectívora	Erinaceidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC	✓								✓	✓	✓
	Soricidae	Musaranho-de-dentes-brancos	*Crocidura russula*	LC											✓
Lagomorpha	Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓
Rodentia	Muridae	*Microtus spp.*		---						✓					✓
		Ratinho-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	*LC*										✓	✓
Carnívora	Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	✓	✓			✓				✓	✓	✓
		Cão	*Canis familiaris*	---	✓	✓								✓	✓
	Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	---	✓									✓	✓
	Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC		✓							✓	✓	✓
	Mustelidae	Toirão	*Mustela putorius*	DD	✓								✓	✓	
	Mustelidae	Texugo	*Meles meles*	LC	✓	✓	✓							✓	✓
		Fuinha	*Martes foina*	LC	✓								✓	✓	✓
		Lontra	*Lutra lutra*	LC	✓								✓		
Artiodactila	Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	✓							✓	✓	✓	✓

Pela **Tabela 171** verifica-se que embora o número de espécies identificadas ao longo dos três ciclos de monitorização tenha sido muito similar, a composição específica variou. De um modo geral, o número de *taxas* identificado aumentou do primeiro ciclo para os subsequentes. No panorama geral verifica-se que com exceção da Lontra e do toirão, no último ano de monitorização foi possível confirmar a presença de 12 *Taxas*. Das 14 *Taxas* confirmados durante os trabalhos de campo (conjunto dos três ciclos) destaca-se, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), 2 espécies com estatuto de proteção desfavorável (14%), designadamente o Coelho-bravo, que apresenta estatuto "Quase ameaçado" (NT) e o Toirão, que apresenta estatuto de "Informação insuficiente" (DD). Há que sublinhar, no entanto, a possibilidade da espécie pertencente ao género *Microtus* sp. apresentar estatuto de conservação desfavorável. Uma vez que a sua identificação não foi conclusiva não se pode avaliar o seu estatuto de conservação. As restantes 11 espécies encontram-se classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Duas das espécies detetadas, o Toirão (*Mustela putorius*) e a Lontra (*Lutra lutra*) encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência de 2 espécies, o toirão e a lontra, que constam do Anexo B- V o que indica que são *espécies de interesse comunitário cuja captura na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão*; a lontra está também incluída no Anexo B-II, *Espécies Animais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.*

De um total de 14 espécies, 28% estão classificadas ao abrigo da Convenção de Berna como protegidas, três incluídas no Anexo III e uma, a lontra, no Anexo II.

Na **Tabela 172** apresentam-se os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada transecto amostrado, para o terceiro Ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere.

Tabela 172 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI no 3º Ciclo de Monitorização.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H')
T1	27.00	9	1.77
T2	27.00	5	0.84
T3	41.23	9	1.77
TOTAL	32.17	12	1.73

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), de modo a testar as diferenças registadas nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre transectos não são significativas entre o transecto T1 e T3 (t=-0,0001, *df.* 100; p>0,05), no entanto as diferenças no valor de H' entre o transectos T1 e T2 (t=5.0, *df.* 105; p<0,001) e entre os transectos T2 e T3 com (t=-5,71, *df.* 87; p<0,001) foram consideradas como estatisticamente significativa. Ainda na **Tabela 172**, verifica-se que, embora T1 e T2 apresentem um valor similar de Índice Quilométrico de Abundância (IQA), os valores de riqueza específica são claramente diferentes, motivo pelo qual se verificam diferenças consideráveis nos valores de Biodiversidade.

A **Tabela 173** apresenta os valores de riqueza específica e o índice de Shannon-Wiener obtidos na campanha de inventariação de mamíferos terrestres, não voadores, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais de monitorização realizados em fase de exploração do traçado.

Tabela 173 – Valores de riqueza específica e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (SW), em cada transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no 1º, 2º e 3º ciclos anuais de monitorização do Lote 10 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	3	2	4	9	8	6	6	3	7	5
T2	5	2	3	4	4	3	3	4	3	4
T3	2	3	4	6	6	6	6	7	6	8
TOTAL	6	5	5	10	10	8	8	8	8	10
SW	1,39	0,97	1,39	1,81	1,78	1,77	1.68	1.79	1.80	1.86

Na **Tabela 173** facilmente se depreende que os valores de H' são relativamente diferentes entre as diversas campanhas de monitorização que decorreram durante os três ciclos de monitorização. É visível uma certa tendência de aumento das primeiras campanhas para as seguintes. De acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999) verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade entre as campanhas foram, em alguns casos, estatisticamente significativas (ver **Tabela 174**). Considerando, primeiramente, as diferenças entre as mesmas estações, verifica-se que os valores da primeira campanha de primavera diferem significativamente para as restantes campanhas da mesma estação. Em relação às diferenças entre diferentes estações do ano existem, de facto, diferenças significativas, que estarão relacionadas principalmente com fenómenos sazonais, bem marcados no ciclo biológico de algumas espécies, como por exemplo no caso da raposa, fenómenos de dispersão dos juvenis no outono. Na **Tabela 174** pode-se ver com mais detalhe que existem variações pontuais entre estações, que podem ser consideradas estatisticamente significativas ($p<0,05$).

Tabela 174 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) I*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os grãos de Liberdade (*df*) e o valor de significância. V - campanha de Verão; O - Campanha de Outono; I - Campanha de Inverno; P - Campanha de Primavera.

	V 2014	O 2014	I 2015	P 2015	V 2013	O 2013	I 2014	P2014	O 2012	P 2013
V 2014		*t=1.277 df. 101 p>0.05*	*t=-0.68 df. 109 p>0.05*	*t=-0.933 df. 107 p>0.05*	*t=1.693 df. 84 p<0.05*	*t=-0.745 df. 111 p>0.05*	*t=-0.577 df. 111 p>0.05*	*t=-0.607 df. 92 p>0.05*	*t=1.009 df. 99 p>0.05*	*t=1.262 df. 99 p>0.05*
O 2014	*t=1.277 df. 101 p>0.05*		*t=-2.074 df. 99 p<0.05*	*t=-2.183 df. 105 p<0.05*	*t=0.351 df. 78 p>0.05*	*t=-2.111 df. 101 p<0.05*	*t=-1.943 df. 101 p<0.05*	*t=-2.17 df. 81 p<0.05*	*t=-0.436 df. 90 p>0.05*	*t=-0.15 df. 90 p>0.05*
I 2015	*t=-0.68 df. 109 p>0.05*	*t=-2.074 df. 99 p<0.05*		*t=-0.35 df. 112 p>0.05*	*t=2.588 df. 81 p<0.05*	*t=-0.087 df. 123 p>0.05*	*t=0.099 df. 123 p>0.05*	*t=0.174 df. 120 p>0.05*	*t=1.92 df. 115 p<0.05*	*t=2.173 df. 109 p<0.05*
P 2015	*t=-0.933 df. 107 p>0.05*	*t=-2.183 df. 105 p<0.05*	*t=-0.35 df. 112 p>0.05*		*t=2.63 df. 89 p<0.05*	*t=0.267 df. 114 p>0.05*	*t=0.431 df. 114 p>0.05*	*t=0.537 df. 95 p>0.05*	*t=2.029 df. 103 p<0.05*	*t=2.253 df. 103 p<0.05*
V 2013	*t=1.693 df. 84 p<0.05*	*t=0.351 df. 78 p>0.05*	*t=2.588 df. 81 p<0.05*	*t=2.63 df. 89 p<0.05*		*t=-2.613 df. 83 p<0.05*	*t=-2.436 df. 83 p<0.05*	*t=-2.783 df. 62 p<0.05*	*t=-0.87 df. 71 p>0.05*	*t=-0.553 df. 72 p>0.05*
O 2013	*t=-0.745 df. 111 p>0.05*	*t=-2.111 df. 101 p<0.05*	*t=-0.087 df. 123 p>0.05*	*t=0.267 df. 114 p>0.05*	*t=-2.613 df. 83 p<0.05*		*t=0.182 df. 122 p>0.05*	*t=0.268 df. 114 p>0.05*	*t=1.96 df. 113 p<0.05*	*t=2.207 df. 109 p<0.05*
I 2014	*t=-0.577 df. 111 p>0.05*	*t=-1.943 df. 101 p<0.05*	*t=0.099 df. 123 p>0.05*	*t=0.431 df. 114 p>0.05*	*t=-2.436 df. 83 p<0.05*	*t=0.182 df. 122 p>0.05*		*t=0.056 df. 114 p>0.05*	*t=1.767 df. 113 p<0.05*	*t=2.019 df. 109 p<0.05*
P2014	*t=-0.607 df. 92 p>0.05*	*t=-2.17 df. 81 p<0.05*	*t=0.174 df. 120 p>0.05*	*t=0.537 df. 95 p>0.05*	*t=-2.783 df. 62 p<0.05*	*t=0.268 df. 114 p>0.05*	*t=0.056 df. 114 p>0.05*		*t=2.066 df. 114 p<0.05*	*t=2.345 df. 100 p<0.05*
O 2012	*t=1.009 df. 99 p>0.05*	*t=-0.436 df. 90 p>0.05*	*t=1.92 df. 115 p<0.05*	*t=2.029 df. 103 p<0.05*	*t=-0.87 df. 71 p>0.05*	*t=1.96 df. 113 p<0.05*	*t=1.767 df. 113 p<0.05*	*t=2.066 df. 114 p<0.05*		*t=0.323 df. 100 p>0.05*
P 2013	*t=1.262 df. 99 p>0.05*	*t=-0.15 df. 90 p>0.05*	*t=2.173 df. 109 p<0.05*	*t=2.253 df. 103 p<0.05*	*t=-0.553 df. 72 p>0.05*	*t=2.207 df. 109 p<0.05*	*t=2.019 df. 109 p<0.05*	*t=2.345 df. 100 p<0.05*	*t=0.323 df. 100 p>0.05*	

Na **Figura 133** representa-se a proporção de indícios de cada espécie relativamente ao total de indícios detetados para cada percurso de prospeção, em cada um dos três ciclos de monitorização.

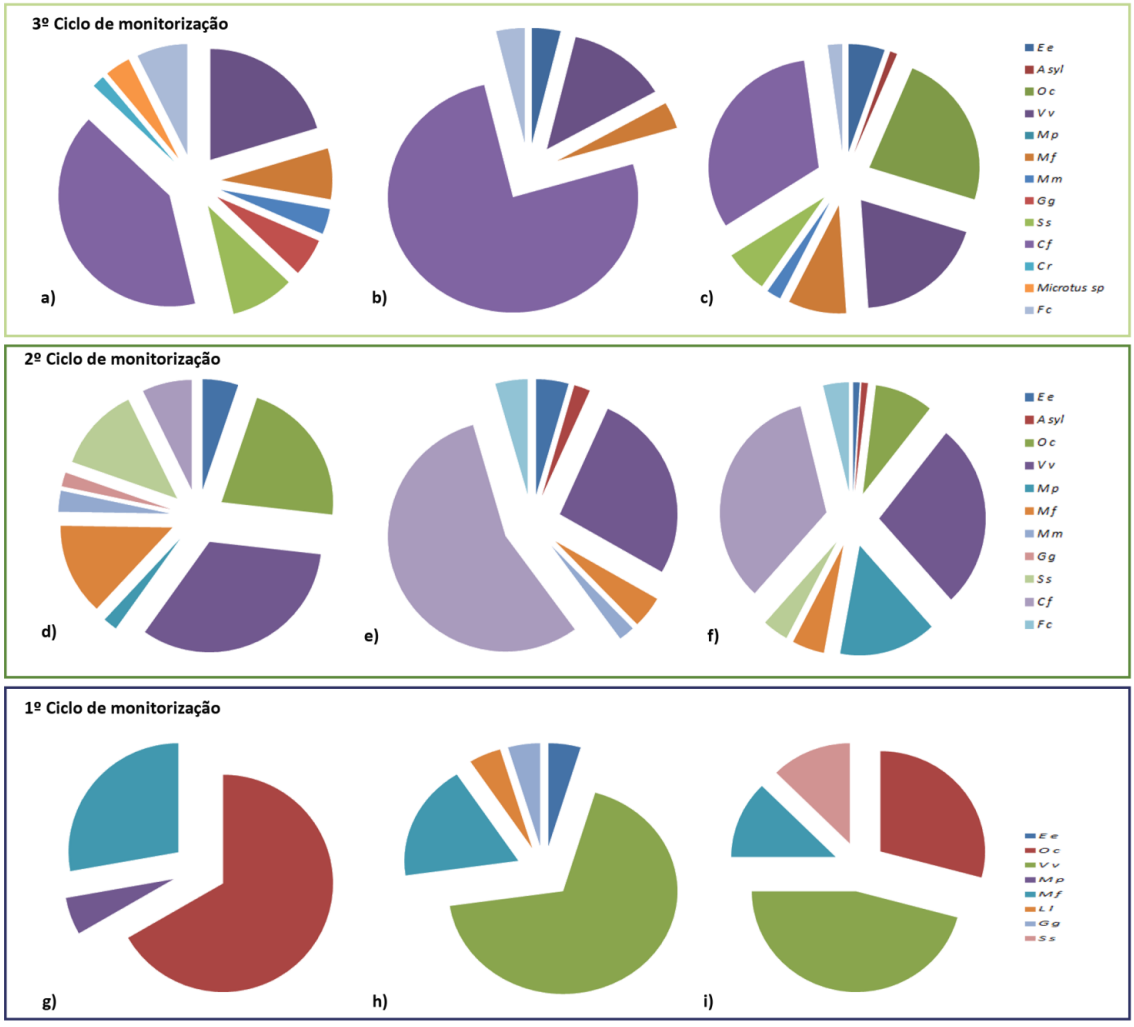


Figura 133 – Representação gráfica da proporção de índicos de presença relativos a cada espécie nos transectos T1, T2 e T3. Na figura a), d) e g) representam o transecto T1; b), e) e h) representam o T2; c), f) e i) representam o T3. E e -Ouriço-cacheiro; A syl- Ratinho-dos-bosques; C r- Musaranho-dentes-brancos, O c - Coelho-bravo; C f - Cão; F c- Gato-doméstico V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; S s - Javali.

Como é visível na **Figura 133,** a raposa foi, à semelhança de outros lotes, uma das espécies mais cosmopolita e com uma distribuição uniforme, representando cerca de 26% do total de indícios registados ao longo dos 3 anos de monitorização. Contudo, a partir do segundo ciclo

de monitorização verifica-se que o cão foi a espécie com maior número de registos (160, o que representa 31% do total). Em particular no T2 verifica-se uma grande disparidade entre os indícios recolhidos de cão relativamente aos restantes. Esta situação está certamente correlacionada com a grande área de tecido urbano descontínuo existente nas imediações do Lote 10.

Tabela 175 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI.

Pontos	Verão 2012	Outono 2012	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015
	1º Ciclo anual		2º Ciclo anual				3º Ciclo anual			
T1	18	22	19,35	40,32	40,32	56,45	25.81	12.90	27.42	20.97
T2	30	14	14,00	20,00	20,00	36,00	26.00	24.00	24.00	34.00
T3	30	18	26,00	52,00	52,00	74,00	48.00	40.00	50.00	50.00

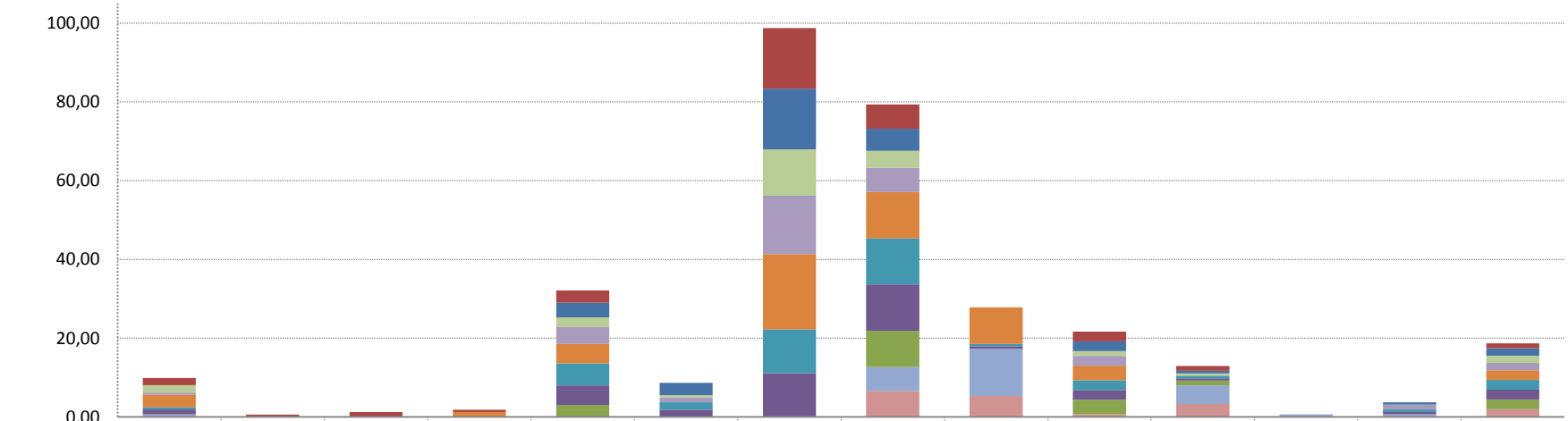
Na **Tabela 175** verifica-se que os valores para o último ano de monitorização são bastante idênticos em todas as estações, este facto deve-se à diluição do efeito sazonal de algumas espécies face a espécies com uma presença mais uniforme e contínua, como a raposa e o cão. Os valores obtidos no caso do cão são o grande fator para a disparidade nos valores entre as campanhas do primeiro ciclo e seguintes.

Na **Tabela 176** verifica-se que a raposa, das espécies consideradas silvestres, é a mais cosmopolita na área de estudo, tal como esperado (Paupério *et al*., 2008; Nowak 2005).

Tabela 176 – Índice quilométrico de abundância (indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas na área do Lote 10 da SDI, em cada um dos transectos de amostragem efetuados. (3º Ciclo de monitorização)

Espécies	T1	T2	T3
Erinaceus europaues	0	1	2.2
Crocidura russula	0.5	0	0.0
Microtus spp.	1	0	0.0
Apodemus sylvaticus	0	0	0.4
Oryctolagus cuniclus	0	0	9.6
Felis catus	2	1	0.9
Canis familiaris	11	20.5	13.2
Vulpes vulpes	5.5	3.5	7.9
Mustela putorius	0	0	0.0
Martes foina	2	1	3.5
Meles meles	1	0	0.9
Genetta genetta	1.5	0	0.0
Sus scrofa	2.5	0	2.6

A **Figura 134** apresenta o índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) de cada uma das espécies identificadas, no total da área de estudo, para os três ciclos.



	E e	C r	Microtus sp	A syl	O c	F c	C f	V v	M p	M f	M m	L l	G g	S s
Primavera 2015	1,85	0,62	1,23	0,62	3,09	0,00	15,43	6,17	0,00	2,47	1,23	0,00	0,00	1,23
Inverno 2015	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	3,09	15,43	5,56	0,00	2,47	0,62	0,00	0,62	1,85
Outono 2014	1,85	0,00	0,00	0,00	2,47	0,62	11,73	4,32	0,00	1,23	0,62	0,00	0,00	1,85
Verão 2014	0,62	0,00	0,00	0,00	4,32	1,23	14,81	6,17	0,00	2,47	0,00	0,00	1,23	1,85
Primavera 2014	3,09	0,00	0,00	1,23	4,94	0,00	19,14	11,73	9,26	3,70	0,00	0,00	0,00	2,47
Inverno 2014	0,62	0,00	0,00	0,00	5,56	1,85	11,11	11,73	0,62	2,47	0,62	0,00	0,62	2,47
Outono 2013	1,23	0,00	0,00	0,00	4,94	1,85	11,11	11,73	0,62	2,47	0,62	0,00	0,62	2,47
Verão 2013	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09	0,00	0,00	9,26	0,00	3,70	1,23	0,00	0,00	2,47
Primavera 2013	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	12,00	0,00	4,67	0,67	0,67	0,00
Outono 2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	5,33	0,67	3,33	0,00	0,00	2,00

Figura 134 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de mamíferos terrestres, não voadores, identificadas durante as prospeções da área Lote 10 da SDI, por campanha de amostragem para o 1º,2º e 3º ciclo anual de monitorização. E e -Ouriço-cacheiro; A syl- Ratinho-dos-bosques; C r- Musaranho-dentes-brancos, O c - Coelho-bravo; C f - Cão; F c- Gato-doméstico V v - Raposa; M n- Doninha; M p - Toirão; M f- Fuinha; M m - Texugo; L l - Lontra; G g - Geneta; S s - Javali.

Analisando os dados do gráfico acima com os da **Tabela 176** verifica-se a ocorrência regular, no espaço e no tempo, de duas espécies, designadamente, a raposa e o cão. Esta situação está dentro do esperado tendo em consideração o nível de povoamento humano na área pois se o cão é uma espécie doméstica, a raposa por seu lado apesar de silvestre é, em casos particulares, comensal das sociedades humanas, podendo alimentar-se dos restos das populações humanas (Nowak 2005). Outro aspeto importante a destacar é o reduzido *turnover* de espécies detetadas ao longo de cada campanha.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 10. Na **Figura 135** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto a distribuição irregular que se verifica em cada transecto está relacionada com aspetos particulares e variáveis eco geográficas, que exercem influência na área que cada transecto atravessa.

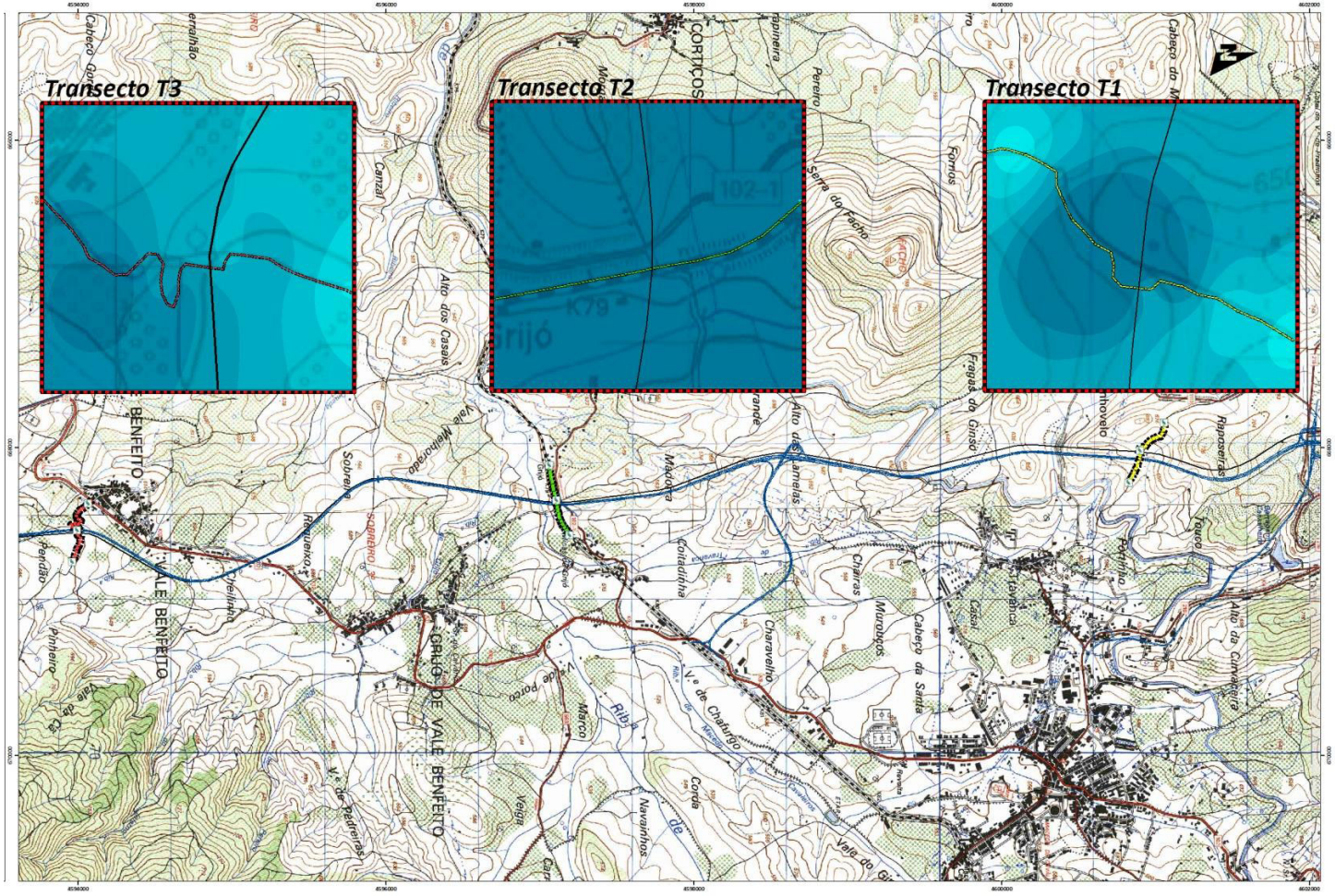


Figura 135 – Modelos de Kriging de abundâncias relativas, aplicados às áreas envolventes a cada transecto no Lote 10 da SDI. Uma maior intensidade de azul indica um aumento na abundância relativa.

Pela análise dos modelos verifica-se que não existe nenhum afastamento das espécies face ao traçado do Lote 10, verifica-se apenas zonas de maior abundância relativa, que estarão relacionadas com fatores bióticos e abióticos do ecossistema. No transecto T2 a falta de variância nos valores obtidos levou a que o modelo não apresente área de maior ou menor intensidade, revelando uma distribuição no espaço uniforme. Assim a presença da estrada não aparenta ser, pelos dados recolhidos até ao momento, uma eco variável influente na distribuição dos indivíduos.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos mamíferos os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road e Low traffic.

Relativamente à sensibilidade da população de mamíferos à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se uma classificação de **4**, um valor semelhante a outros lotes da SDI, tendo em consideração um valor de tráfego que comparativamente com estradas é relativamente baixo, os valores de mortalidade para este grupo são também consideravelmente reduzidos quando considerados outros grupos faunísticos. Assim, um valor de 4 pode ser considerado comparativamente baixo considerando a escala proposta pelo modelo.

4.7 – HERPETOFAUNA

No presente capítulo são apresentados os dados obtidos para a herpetofauna, na qual estão inseridas a Classe *Reptilia* e a Classe *Amphibia,* ao longo dos transeptos definidos e nos locais onde é mais provável a sua ocorrência.

4.7.1 – LOTE 1

ANFÍBIOS

As saídas de campo para prospeção de anfíbios, executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram, no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 1, a identificação de 9 espécies, 7 das quais identificadas no último ano de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**).

Como se pode verificar na **Tabela 177**, as 9 espécies detetadas representam 4 famílias taxonómicas distintas, sendo que a composição específica da comunidade de anfíbios identificados nas prospeções variou ligeiramente ao longo dos três anos de amostragem. Uma vez que estamos perante um grupo faunístico com requisitos biológicos particulares, pequenas alterações no habitat de cada percurso, tais como o desaparecimento de pontos de água temporários e permanentes, variações anuais no nível de precipitação ou a destruição de habitat devido a práticas agrícolas, explica a variação temporal e a nível local das comunidades existentes (Wells, 2007).

Tabela 177 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de anfíbios identificados durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao método de deteção e aos tipos de indícios observados.

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício		Ciclo de monitorização		
					Obs. direta	Pontos de escuta	1º	2º	3º
Anura	Ranidae	Rã verde	*Pelophylax perezi*	LC	✓	✓	✓	✓	✓
		Rã Ibérica	*Rana iberica*	LC	✓	✓		✓	✓
	Bufonidae	Sapo-comum	*Bufo bufo*	LC	✓		✓	✓	✓
	Discoglossidae	Sapo-parteiro-comum	*Alytes obstetricans*	LC		✓		✓	✓
		Sapo-parteiro-Ibérico	*Alytes cisternasii*	LC	Sem Informação disponível		✓		
Caudata	Salamandridae	Tritão-ventre-laranja	*Lissotriton boscai*	LC	✓		✓	✓	
		Tritão-marmoreado	*Triturus marmoratus*	LC	✓		✓	✓	✓
		Salamandra-pintas-amarela	*Salamandra salamandra*	LC	✓		✓	✓	✓
		Salamandra-de-costelas-salientes	*Pleurodeles waltl*	LC	✓			✓	✓

Das **9** espécies identificadas durante os trabalhos de campo, nenhuma das espécies apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005) classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (9 espécies).

Das espécies detetadas, cinco (56%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como Espécies de Interesse Comunitário. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência das espécies, *Triturus marmoratus*, Alytes *cisternasii, Alytes obstetricans e Rana iberica* que constam do B-IV, o que indica que é uma espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa. A espécie *Pelophylax perexi* está incluída no Anexo B-V tratando-se de uma espécie de interesse comunitário.

Há ainda o facto de no conjunto de espécies identificadas, as espécies Salamandra *salamandra, Pleurodeles waltl, Triturus marmoratus* e do *Lissotriton boscai* estarem classificadas ao abrigo da Convenção de Berna (Anexo III).

A **Tabela 178** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidas nas campanhas de inventariação de Anfíbios, do 3º e ultimo ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere, para cada transecto amostrado.

Tabela 178 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica, do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	57.3	7	1.44
T2	6.0	4	1.27
T3	34.0	5	0.99
TOTAL	32.4	7	1.42

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (in Zar, 1996), por forma a testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas ($p< 0,05$) apenas entre o T1 e T3 ($t = 2.67$, *df*. $=106$, $p<0.05$), as diferenças entre os restantes transectos não foi considerada como estatisticamente

significativa, T1 e T2 (t = 0.89, *df*. =18, p>0.05) e diferença T2 e T3 (t = 1.40, *df*. =25, p>0.05). Esta diferença esta claramente relacionada com a variação do habitat existente.

A **Tabela 179** apresenta os valores de riqueza específica, Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km), e o Índice de Shannon-Wiener obtidos em cada campanha de inventariação de anfíbios, nos três ciclos de monitorização realizados durante o estudo de impacte da Exploração da SDI.

Tabela 179 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica em cada transecto, em cada estação do ano, e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (H') por estação, durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo Anual			2º Ciclo Anual			3º Ciclo Anual		
T1	2	2	1	5	5	5	6	7	5
T2	1	2	0	5	3	1	2	3	1
T3	0	0	0	3	3	3	4	3	4
TOTAL	3	4	1	8	7	6	7	7	5
H'	1,039	1,27	0	1,48	1,37	1,17	1.43	1.46	1.23

Como é visível na tabela, não existe uma grande disparidade nos valores de Biodiversidade para as campanhas realizadas no 2º e 3º ciclos de monitorização, de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996). Verifica-se, contudo, que a diferença entre as mesmas estações do ano, de ciclos diferentes, não são estatisticamente significativas (ver **Tabela 180**). Na **Tabela 180**, verifica-se, pela matriz de resultados de *t' student* apresentada, que as diferenças estatisticamente significativas existentes, cingem-se a diferenças entre períodos de monitorização, a título de exemplo a campanha de Maio de 2013 face à campanha de Outono de 2013. Assim embora, os resultados de H' totais entre ciclos sejam relativamente diferentes, numa análise mais fina verifica-se que as diferenças estão no geral relacionadas com variações sazonais, quer a nível de habitat quer no especto climatológico, o que condiciona as comunidades naturais de anfíbios à escala local e global (Wells, 2007).

Tabela 180 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.06; df.=99 p>0.05*	*t=0.39; df.=93 p>0.05*	*t=-0.11; df.=79 p>0.05*	*t=0.11; df.=93 p>0.05*	*t=0.5; df.=81 p>0.05*	*t=1.06; df.=50 p>0.05*	*t=0.37; df.=44 p>0.05*	*t=2.29; df.=6 p<0.05*
Abril 2015	*t=-0.06; df.=99 p>0.05*		*t=0.46; df.=97 p>0.05*	*t=-0.04; df.=82 p>0.05*	*t=0.17; df.=97 p>0.05*	*t=0.56; df.=83 p>0.05*	*t=1.16; df.=55 p>0.05*	*t=0.45; df.=45 p>0.05*	*t=2.36; df.=6 p<0.05*
Maio 2015	*t=0.39; df.=93 p>0.05*	*t=0.46; df.=97 p>0.05*		*t=-0.5; df.=81 p>0.05*	*t=-0.28; df.=93 p>0.05*	*t=0.11; df.=83 p>0.05*	*t=0.48; df.=51 p>0.05*	*t=-0.11; df.=47 p>0.05*	*t=1.92; df.=7 p>0.05*
Outono 2013	*t=-0.11; df.=79 p>0.05*	*t=-0.04; df.=82 p>0.05*	*t=-0.5; df.=81 p>0.05*		*t=0.22; df.=79 p>0.05*	*t=0.6; df.=72 p>0.05*	*t=1.22; df.=38 p>0.05*	*t=0.5; df.=37 p>0.05*	*t=2.39; df.=6 p<0.05*
Abril 2014	*t=0.11; df.=93 p>0.05*	*t=0.17; df.=97 p>0.05*	*t=-0.28; df.=93 p>0.05*	*t=0.22; df.=79 p>0.05*		*t=0.39; df.=81 p>0.05*	*t=0.89; df.=50 p>0.05*	*t=0.24; df.=44 p>0.05*	*t=2.19; df.=6 p<0.05*
Maio 2014	*t=0.5; df.=81 p>0.05*	*t=0.56; df.=83 p>0.05*	*t=0.11; df.=83 p>0.05*	*t=0.6; df.=72 p>0.05*	*t=0.39; df.=81 p>0.05*		*t=0.32; df.=42 p>0.05*	*t=-0.24; df.=42 p>0.05*	*t=1.8; df.=7 p>0.05*
Outono 2012	*t=1.06; df.=50 p>0.05*	*t=1.16; df.=55 p>0.05*	*t=0.48; df.=51 p>0.05*	*t=1.22; df.=38 p>0.05*	*t=0.89; df.=50 p>0.05*	*t=0.32; df.=42 p>0.05*		*t=-0.93; df.=10 p>0.05*	*t=1.95; df.=3 p>0.05*
Abril 2013	*t=0.37; df.=44 p>0.05*	*t=0.45; df.=45 p>0.05*	*t=-0.11; df.=47 p>0.05*	*t=0.5; df.=37 p>0.05*	*t=0.24; df.=44 p>0.05*	*t=-0.24; df.=42 p>0.05*	*t=-0.93; df.=10 p>0.05*		*t=2.26; df.=4 p<0.05*
Maio 2013	*t=2.29; df.=6 p<0.05*	*t=2.36; df.=6 p<0.05*	*t=1.92; df.=7 p>0.05*	*t=2.39; df.=6 p<0.05*	*t=2.19; df.=6 p<0.05*	*t=1.8; df.=7 p>0.05*	*t=1.95; df.=3 p>0.05*	*t=2.26; df.=4 p<0.05*	

Na **Figura 136** representa-se, graficamente, a proporção do número de deteções de cada espécie, em cada transecto, na totalidade da área de estudo.

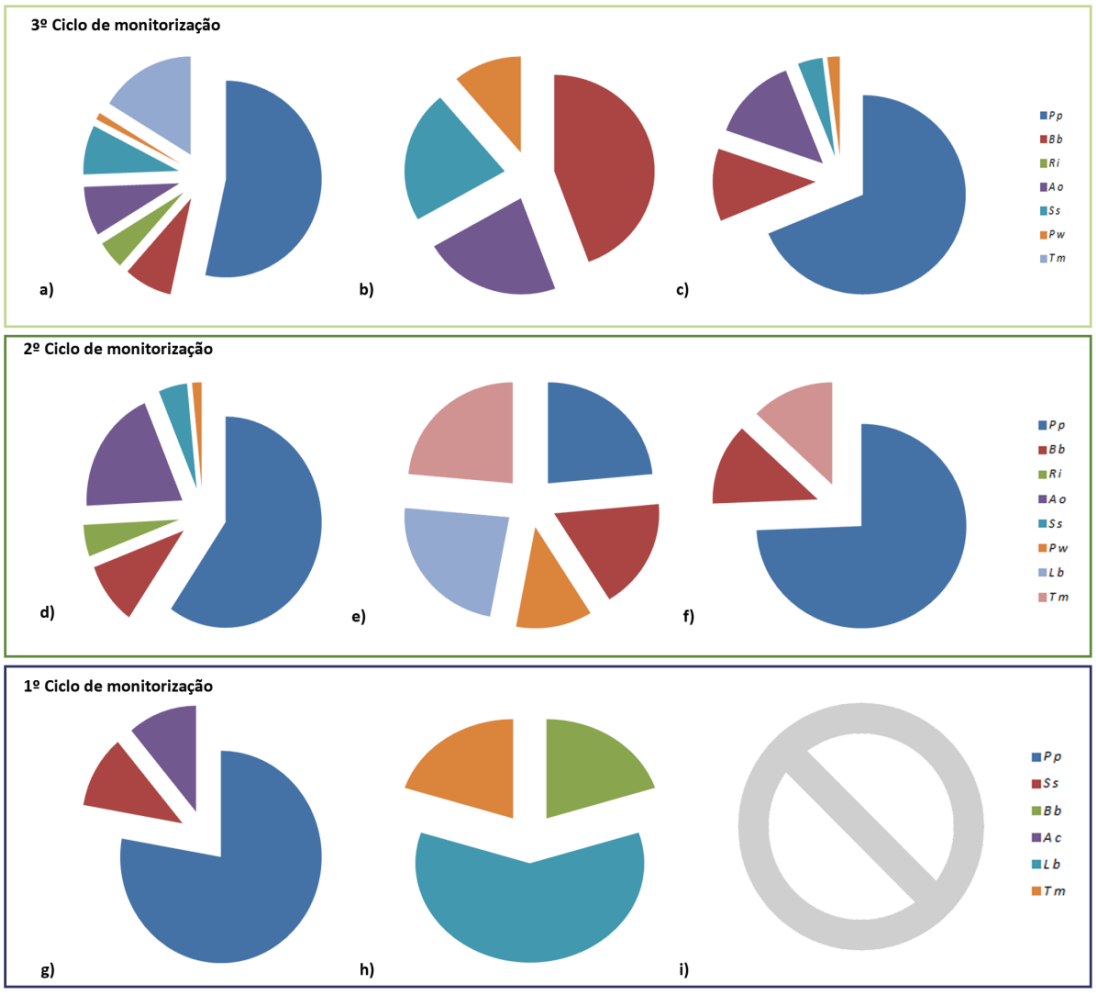


Figura 136 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 1. Na figura a), d) e g) representam o transecto T1; b), e) e h) representam o T2; c), f) e i) representam o T3. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); R i - *Rana iberica* (Rã-ibérica); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); A c - *Alytes cisternasii* (Sapo-parteiro-ibérico); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); P w - *Pleurodeles waltl* (Salamandra-de-costelas-salientes); L b - *Lissotriton buscai* (Tritrão-de-ventre-laranja); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado).

Analisando a **Figura 136** verifica-se que a rã verde (*Pelophilax perezi*) foi a espécie com o maior número de registos na área de estudo. Em termos de distribuição, o sapo-comum (*Bufo bufo*) foi registado consistentemente em todos os transectos a partir das campanhas do 2º ciclo de

monitorização, contudo com um número inferior de deteções. Estas são espécies consideradas comuns e com uma distribuição cosmopolita em Portugal (Loureiro *et al*, 2008), pelo que estes resultados corroboram a informação existente.

A distribuição do sapo-comum está também patente nos dados de mortalidade, onde a localização dos atropelamentos da espécie confirma a sua distribuição alargada uma vez que foi detetado ao longo de toda a extensão do Lote 1.

Tabela 181 – Análise comparativa dos valores do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) em cada transecto, em cada estação do ano, durante os três ciclos anuais de monitorização no Lote 1 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	6	6	6	38,0	48,0	38,0	58.0	60.0	54.0
T2	2	8	0	12,0	18,0	4,0	4.0	12.0	2.0
T3	0	0	0	18,0	26,0	34,0	32.0	32.0	38.0
TOTAL	2.66	4.66	2	22.7	30.7	25.3	31.3	34.7	31.3

Os dados da **Tabela 181** traduzem as diferenças entre os três ciclos anuais de amostragem, sendo visível, no 2º ciclo anual (2013/2014), um aumento acentuado dos valores de Índice Quilométrico de Abundância, face a período homólogo do ciclo anterior, uma tendência que se manteve no terceiro ciclo.

Na **Tabela 182** apresentam-se os valores do Índice Quilométrico de Abundância (indícios/ Km) e os valores do Índice de Raridade Global (Segurado, 2000) de cada uma das espécies de anfíbios identificados durante as prospeções no Lote 1 da SDI, em cada um dos transectos considerados para o terceiro ciclo de monitorização.

O Índice de Raridade Global foi calculado tendo como base a expressão sugerida por Segurado (2000),

$$\mathrm{IRG} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{A} + \mathrm{P}}$$

A = nº total de transectos onde se registou a ausência.

P = nº Total de transectos onde se registou a presença.

Assim sendo, o valor varia entre 0 e 1, sendo que 0 demonstra a presença de determinada espécie em todos os transectos.

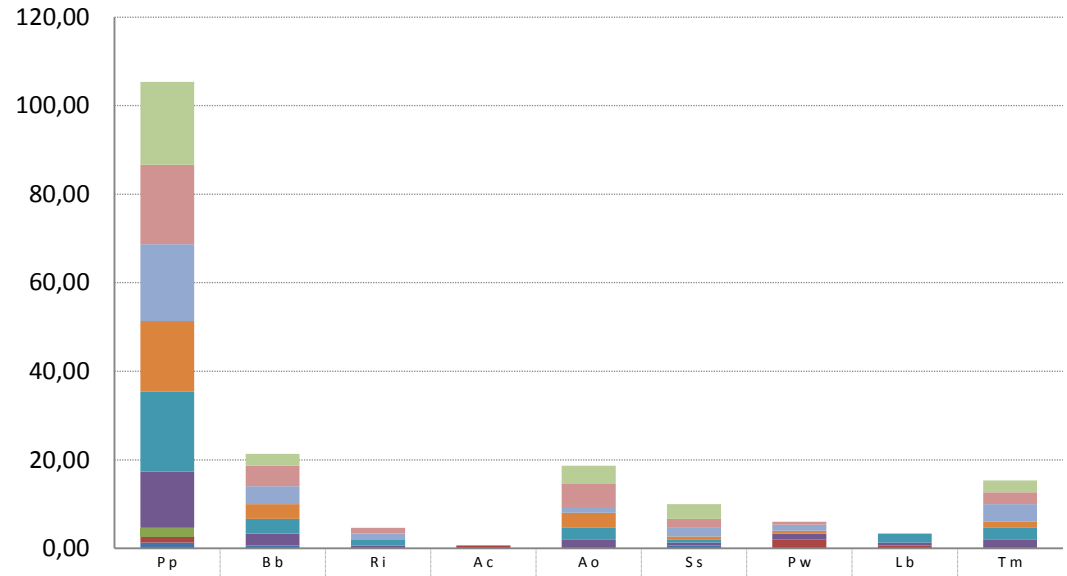
Tabela 182 – Índice Quilométrico de Abundância (indícios/Km) para cada uma das espécies identificadas na área do Lote 1 da SDI, por transecto. Índice de Raridade Global (IRG) para a área de estudo (Segurado, 2000).

Espécies	T1	T2	T3	IRG
Pelophylax perezi	30.67	0.00	23.33	0.33
Rana iberica	2.67	0.00	0.00	0,66
Bufo bufo	4.67	2.67	4.00	0
Alytes obstetricans	4.67	1.33	4.67	0
Triturus marmoratus	9.33	0.00	0.00	0,66
Salamandra salamandra	4.67	1.33	1.33	0
Pleurodeles waltl	0.67	0.67	0.67	0

Pela **Tabela 182** e pela **Figura 136** verifica-se que, embora a rã-verde tenha sido a espécie com os valores mais altos de IQA, durante o último ciclo de trabalhos, ao contrário do 2º ciclo de monitorização, não foi registada nos três transectos. Tal como se pode confirmar também pelo gráfico da **Figura 137**, apresentado a seguir, a rã-verde foi claramente a espécie mais comum na área de estudo sendo que a uniformidade dos resultados obtidos entre campanhas, em especial a partir do segundo Ciclo, está diretamente relacionada com os números de deteções desta espécie.

Verifica-se ainda, pelos resultados apresentados na **Tabela 182**, que neste último ciclo de monitorização, a grande maioria das espécies foi registada em todos os transectos, facto patente nos resultados IRG. A grande maioria das espécies, de acordo com o Índice de Raridade para a área de estudo, está presente ao longo da área de estudo.

Na **Figura 137**, estão representados graficamente os valores de IQA, para todas as espécies detetadas em todas as campanhas.



	P p	B b	R i	A c	A o	S s	P w	L b	T m
mai/15	18,67	2,67	0,00	0,00	4,00	3,33	0,00	0,00	2,67
abr/15	18,00	4,67	1,33	0,00	5,33	2,00	0,67	0,00	2,67
Outono 2014	17,33	4,00	1,33	0,00	1,33	2,00	1,33	0,00	4,00
mai/14	16,00	3,33	0,00	0,00	3,33	0,67	0,67	0,00	1,33
abr/14	18,00	3,33	1,33	0,00	2,67	0,67	0,00	2,00	2,67
Ouono 2013	12,67	2,67	0,67	0,00	2,00	0,67	1,33	0,67	2,00
mai/13	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
abr/13	1,33	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	2,00	0,67	0,00
Outono 2012	1,33	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00

Figura 137 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de Anfíbios, identificadas durante as prospeções da área Lote 1 da SDI. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); R i - *Rana iberica* (Rã-ibérica); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); A c - *Alytes cisternasii* (Sapo-parteiro-ibérico); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); P w - *Pleurodeles waltl* (Salamandra-de-costelas-salientes); L b - *Lissotriton buscai* (Tritrão-de-ventre-laranja); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado).

Como se pode verificar há um incremento nos valores de IQA do primeiro ciclo para os seguintes, contudo verifica-se que de facto a grande variação nos valores foi registada para a espécie rã-verde. Um aspeto que está concordante com os dados do atlas de répteis e anfíbios (Loureiro *et al*., 2008). O facto de o incremento dos registos ser especificamente devido ao aumento dos números para uma espécie singular, motivo pelo qual não se registaram diferenças de estatisticamente significativas na generalidade dos valores do H' recolhidos para cada campanha, em cada transecto.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 1.

Pela **Figura 138** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular das espécies em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats dos próprios transectos.

Como se pode ver na **Figura 138**, há uma grande uniformidade no tamanho dos círculos que são diretamente proporcionais à abundância para ca um dos pontos. De facto não foi possível executar um modelo de Kriging pois não existe variância suficiente nos dados, o que demonstra que de facto há uma distribuição dos anfíbios relativamente uniforme no espaço. Não se verifica portanto um padrão de exclusão face ao traçado do lote 1.

Considerando as características particulares deste grupo, e os requisitos biológicos destas espécies, a distribuição dos indivíduos ao longo dos transectos está condicionada por determinadas variáveis ambientais, tais como a distância a pontos de água, coberto vegetal, tipo de solo, que parecem ser mais relevantes nos constrangimentos da distribuição dos indivíduos.

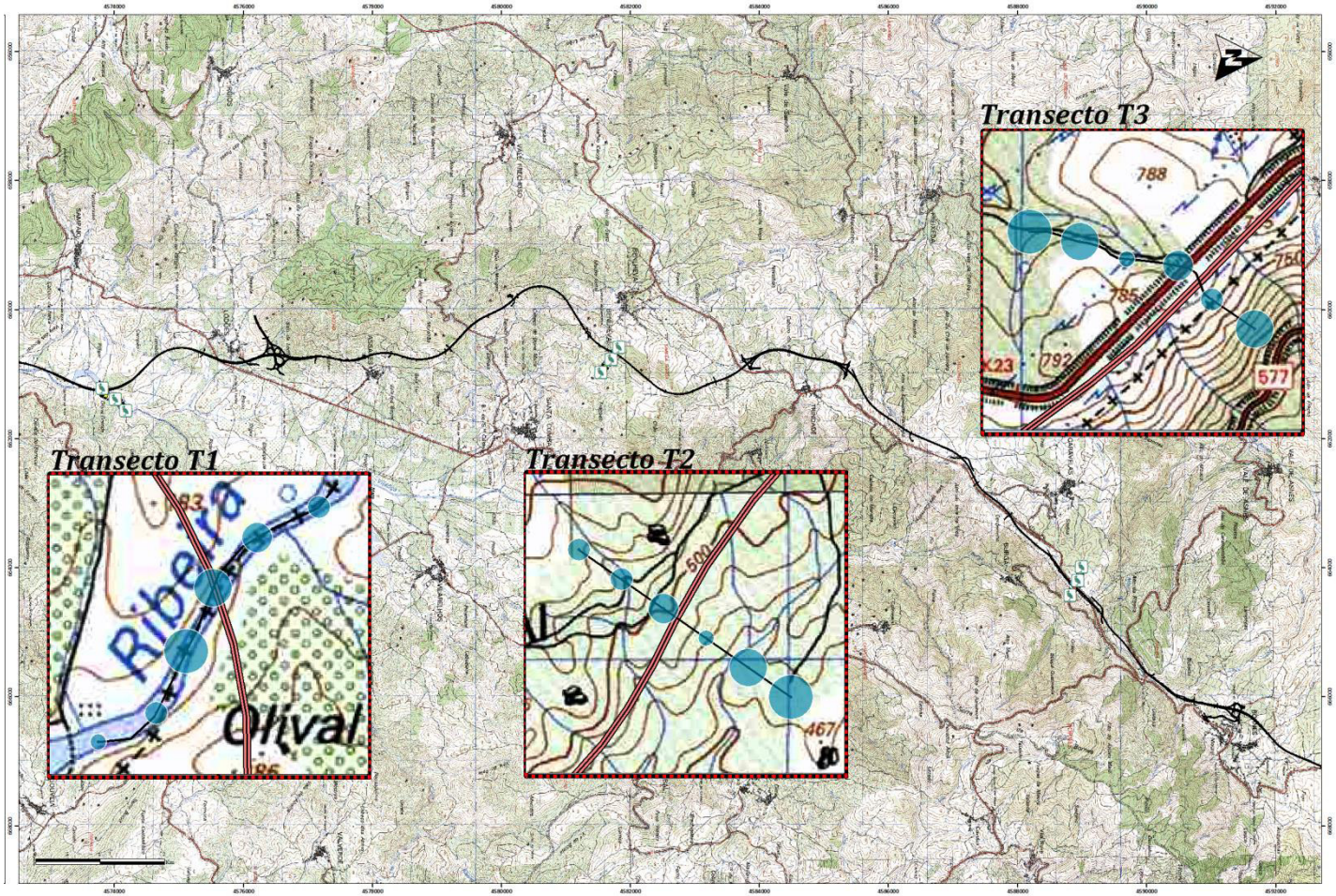


Figura 138 – Modelo de abundâncias de anfíbios por transecto. A abundancia esta diretamente relacionada com o tamanho da circunferência azul.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), fornecendo uma classificação de 1 a 10, relativamente ao possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos anfíbios os parâmetros usados, relativos ao comportamento de evasão, foram:

- Low Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- Low Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de anfíbios à estrada, os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se uma classificação de **4**, o que se traduz num impacto relativamente baixo perante as populações naturais de anfíbios. Este resultado é idêntico ao obtido para a Classe Mammalia, contudo é necessário dissecar os dados do modelo, pois os parâmetros usados foram diferentes, e adaptados a cada classe. O motivo para a igualdade de valor final está relacionado com as diferenças registadas nos valores de mortalidade para cada Classe taxonómica. No que diz respeitos aos parâmetros relativos á estrada, conjugando toda a informação depreende-se que de facto o aspeto mais importante para o baixo impacto da estrada é o reduzido volume de trafego médio.

RÉPTEIS

As saídas de campo para prospeção de Repteis, executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram, no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 1, o registo de 9 espécies (*ver* **Anexo II – Cartografia**).

Como se pode verificar na **Tabela 183**, as 9 espécies detetadas representam 5 famílias taxonómicas distintas, sendo que a composição específica da comunidade de répteis identificados nas prospeções variou ligeiramente ao longo dos três anos de amostragem, tendo-se verificado um ligeiro aumento no número de espécies entre o primeiro ano e seguintes. Pequenas variações no micro-habitat existente em cada transecto, quer por alterações de práticas agrícolas, quer por variações climáticas, estarão na origem das diferenças verificadas entre ciclos de monitorização (Vitt & Caldwell, 2009). Outro fator importante terá sido a alteração da equipa de monitorização, o que leva a que o fator "observador" seja relevante também na análise e discussão dos resultados finais.

Tabela 183 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de répteis identificados durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao tipo de indícios observados, e Índice de Raridade Global (IRG) (Segurado, 2000).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício			Ciclo de monitorização			IRG
					Obs. direta	Excremento	Outros	1º	2º	3º	
Testudines	Emydidae	Cágado-mediterrânico	*Mauremys leprosa*	LC	✓			✓	✓	✓	0.67
Squamata	*Amphisbaenidae*	Cobra-cega	*Blanus cinereus*	LC	✓		✓	✓	✓	✓	0
	Lacertidae	Sardão	*Lacerta lepida*	LC	✓	✓		✓	✓	✓	0
		Lagartixa-do-mato	*Psammodromus algirus*	LC	✓			✓	✓	✓	0
		Lagartixa-Ibérica	*Podarcis hispanica*	LC	✓				✓	✓	0
	Scincidae	Fura-pastos	*Chalcidres striatus*	LC	✓		✓	✓	✓	✓	0
	Colubridae	Cobra-rateira	*Malpolon monspessulanus*	LC	✓		✓	✓	✓	✓	0
		Cobra-de-escada	*Elaphe scalaris*	LC	✓		✓		✓	✓	0
		Cobra-de-água-viperina	*Natrix maura*	LC	✓				✓	✓	0.33

Na **Tabela 183** também é possível verificar, pelo IRG, que no conjunto dos três ciclos de monitorização a grande maioria das espécies apresenta um IGR de 0, ou seja esta presente em todos os transectos.

Este facto está relacionado não só com as características das espécies, mas também com a similaridade em termos de representatividade de habitats em cada percurso. Esta situação é importante de salientar pois vai condicionar a distribuição dos espécimes, algo que será visível adiante, no modelo de abundâncias.

Das 9 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo, nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), estando todas classificadas com o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (9 espécies).

Das espécies detetadas, duas (22%), o cágado-mediterrânico e a lagartixa-ibérica, encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*.

Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, destaca-se a ocorrência do cágado-mediterrânico no Anexo B-II, o que indica que se trata de uma *espécie de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*, assim como também consta do anexo B-IV, o que indica que é uma espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa, a mesma classificação onde está incluída a lagartixa-ibérica.

A totalidade das espécies observadas está classificada ao abrigo da Convenção de Berna, estando consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e como protegidas (Anexo III).

A **Tabela 184** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de répteis do terceiro e último Ciclo de Monitorização da fase de exploração, em cada transecto amostrado do Lote 1.

Tabela 184 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H'), em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	34.7	8	1.32
T2	16	6	1.13
T3	21.3	8	1.40
TOTAL	24	9	1.42

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) para testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade não são significativas, sendo que os resultados são: T1 e T2 (t = 1.08, *df.* 12, p>0.05); T1 e T3 (t = 0.85, *df.*11, p>0.05); T2 e T3 (t =-0.42, *df.*12, p>0.05).

Na **Tabela 185** apresentam-se os valores de riqueza específica, índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e o índice de Shannon-Wiener, obtidos nas campanhas de inventariação de répteis, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais monitorizados até ao momento.

Tabela 185 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (H'), por transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 1 da SDI.

Pontos	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	2	3	1	5	6	5	5	5	7
T2	0	2	1	5	4	3	6	3	1
T3	2	1	2	2	4	4	3	4	6
TOTAL	4	3	3	8	7	6	9	8	8
H'	1,23	1,31	0,69	1,30	1,25	1,25	1.67	1.39	1.57

Analisando os valores expostos na **Tabela 185**, verifica-se que existe alguma variação entre os resultados obtidos para cada campanha de amostragem. De facto, existe uma grande disparidade nos valores de Biodiversidade entre a campanha de Maio de 2013 (segunda campanha de Primavera do 1º Ciclo de amostragem) e as restantes campanhas. De acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (in Zar, 1996), verifica-se que as diferenças mencionadas são significativas entre a campanha de Maio de 2013 e a grande maioria das restantes campanhas para o mesmo período sazonal (ver **Tabela 186**).

Na **Tabela 186**, estão discriminados os valores de *t* para as diferenças entre campanhas. Nesta matriz é possível verificar que os trabalhos de campo resultaram, por norma, em valores similares, e cujas diferenças não são estatisticamente significativas, sendo que a exceção foi aquela já assinalada entre a campanha de Maio de 2013 e por exemplo as campanhas do terceiro ciclo de monitorização para o mesmo período.

Tabela 186 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela esta representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013
Outono 2014		*t=0.79; df.=76 p>0.05*	*t=0.3; df.=65 p>0.05*	*t=1.62; df.=45 p>0.05*	*t=1.66; df.=103 p>0.05*	*t=2.17; df.=37 p<0.05*	*t=1.24; df.=33 p>0.05*	*t=1.58; df.=30 p>0.05*	*t=5.14; df.=37 p<0.05*
Maio 2015	*t=0.79; df.=76 p>0.05*		*t=-0.56; df.=75 p>0.05*	*t=0.99; df.=53 p>0.05*	*t=0.91; df.=112 p>0.05*	*t=1.65; df.=42 p>0.05*	*t=0.44; df.=40 p>0.05*	*t=0.91; df.=35 p>0.05*	*t=2.83; df.=47 p<0.05*
Junho 2015	*t=0.3; df.=65 p>0.05*	*t=-0.56; df.=75 p>0.05*		*t=1.4; df.=47 p>0.05*	*t=1.4; df.=99 p>0.05*	*t=1.99; df.=39 p<0.05*	*t=0.96; df.=35 p>0.05*	*t=1.35; df.=31 p>0.05*	*t=4.33; df.=36 p<0.05*
Outono 2013	*t=1.62; df.=45 p>0.05*	*t=0.99; df.=53 p>0.05*	*t=1.4; df.=47 p>0.05*		*t=-0.26; df.=60 p>0.05*	*t=0.83; df.=44 p>0.05*	*t=-0.8; df.=37 p>0.05*	*t=-0.14; df.=36 p>0.05*	*t=-0.76; df.=27 p>0.05*
Maio 2014	*t=1.66; df.=103 p>0.05*	*t=0.91; df.=112 p>0.05*	*t=1.4; df.=99 p>0.05*	*t=-0.26; df.=60 p>0.05*		*t=1.01; df.=46 p>0.05*	*t=-0.52; df.=48 p>0.05*	*t=0.1; df.=40 p>0.05*	*t=0.05; df.=76 p>0.05*
Junho 2014	*t=2.17; df.=37 p<0.05*	*t=1.65; df.=42 p>0.05*	*t=1.99; df.=39 p<0.05*	*t=0.83; df.=44 p>0.05*	*t=1.01; df.=46 p>0.05*		*t=-2.07; df.=35 p<0.05*	*t=-1.2; df.=36 p>0.05*	*t=-4.4; df.=25 p<0.05*
Junho 2012	*t=1.24; df.=33 p>0.05*	*t=0.44; df.=40 p>0.05*	*t=0.96; df.=35 p>0.05*	*t=-0.8; df.=37 p>0.05*	*t=-0.52; df.=48 p>0.05*	*t=-2.07; df.=35 p<0.05*		*t=0.54; df.=27 p>0.05*	*t=1.56; df.=16 p>0.05*
Outono 2012	*t=1.58; df.=30 p>0.05*	*t=0.91; df.=35 p>0.05*	*t=1.35; df.=31 p>0.05*	*t=-0.14; df.=36 p>0.05*	*t=0.1; df.=40 p>0.05*	*t=-1.2; df.=36 p>0.05*	*t=0.54; df.=27 p>0.05*		*t=-0.29; df.=16 p>0.05*
Maio 2013	*t=5.14; df.=37 p<0.05*	*t=2.83; df.=47 p<0.05*	*t=4.33; df.=36 p<0.05*	*t=-0.76; df.=27 p>0.05*	*t=0.05; df.=76 p>0.05*	*t=-4.4; df.=25 p<0.05*	*t=1.56; df.=16 p>0.05*	*t=-0.29; df.=16 p>0.05*	

Na **Figura 139** representa-se graficamente a proporção do número de deteções de cada espécie, por transecto e na totalidade da área de estudo, por ciclo de monitorização.

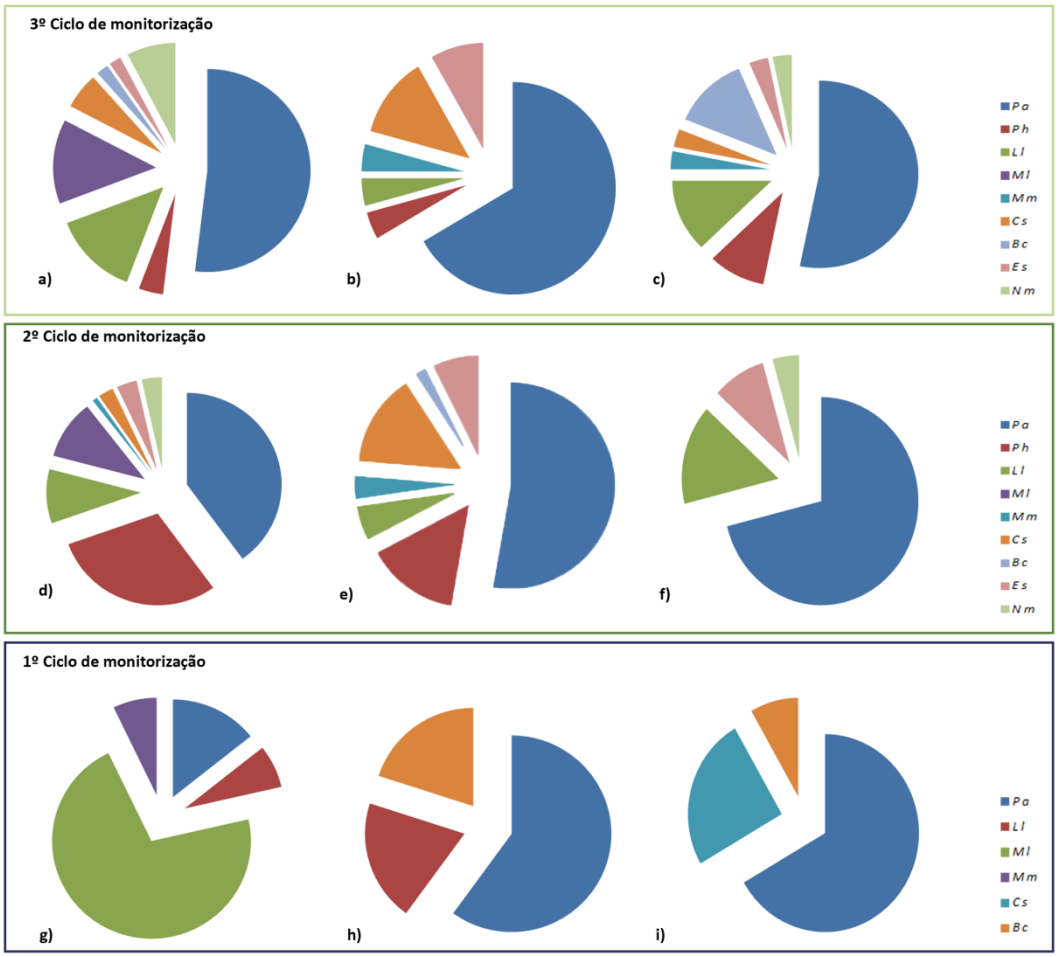
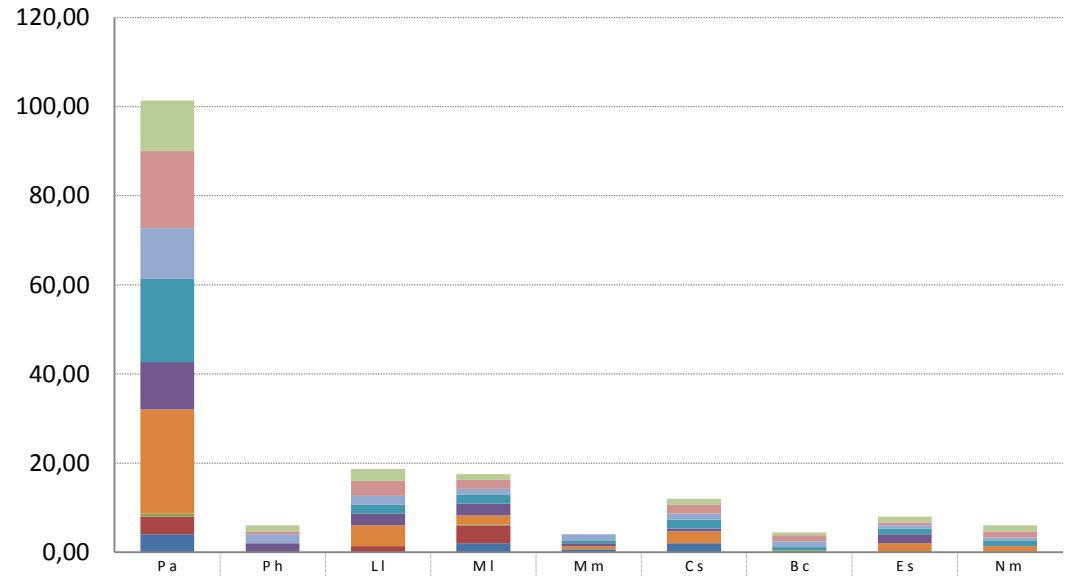


Figura 139 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 1. Na figura a), d) e g) representam o transecto T1; b), e) e h) representam o T2; c), f) e i) representam o T3. P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagatixa-iberica); L l - *Lacerta lepida* (Sardão); M l - *Mauremys leprosa* (Cágado-mediterrânico); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); Blanus cinereus (Cobra-cega); E s - *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada); N m - *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina).

Como é visível na **Figura 139**, a lagartixa-do-mato, foi a espécie mais comum, com 51% do total de registos na área de estudo durante os três anos de monitorização. Esta espécie foi a que apresentou o maior número de deteções em todos os transectos, um aspeto dentro do esperado tendo em conta Loureiro *et al.* (2008). Das restantes espécies verifica-se que a lagartixa-ibérica, apesar de não ter sido detetada durante o primeiro ano, no conjunto dos 3

ciclos de amostragem representou 13% do total de identificações e o sardão, outra espécie que no conjunto dos três anos de amostrem revelou uma distribuição alargada aos três transectos prospetados.

Na **Figura 140** são apresentados os valores do índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área do Lote 1 da SDI.



	P a	P h	L l	M l	M m	C s	B c	E s	N m
Junho 2015	11,33	1,33	2,67	1,33	0,00	1,33	0,67	1,33	1,33
Maio 2015	17,33	0,67	3,33	2,00	0,00	2,00	1,33	0,67	1,33
Outono 2014	11,33	2,00	2,00	1,33	1,33	1,33	1,33	0,67	0,67
Junho 2014	18,67	0,00	2,00	2,00	0,67	2,00	0,67	1,33	1,33
Maio 2014	10,67	2,00	2,67	2,67	0,67	0,67	0,00	2,00	0,00
Outono 2013	23,33	0,00	4,67	2,00	0,67	2,67	0,00	2,00	1,33
Maio 2013	0,67	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00
Outono 2012	4,00	0,00	1,33	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Junho 2012	4,00	0,00	0,00	2,00	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00

Figura 140 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área Lote 1 da SDI. P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagatixa-iberica); L l - *Lacerta lepida* (Sardão); M l - *Mauremys leprosa* (Cágado-mediterrânico); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); Blanus cinereus (Cobra-cega); E s - *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada); N m - *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina).

O gráfico demonstra que foi depois do Maio 2013 que se obtiveram valores mais elevados de IQA, o que, observando a tabela no gráfico da **Figura 140**, se deve principalmente a uma

espécie, a lagartixa-do-mato, com uma distribuição alargada e com efetivos populacionais relativamente elevados. Uma vez que o peso dos valores obtidos se deve maioritariamente a uma espécie, está refletido na reduzida variação observada no valor do Índice de Biodiversidade (*ver* **Tabela 185**), uma vez que o índice de Biodiversidade Shannon-Wiener media a probabilidade de selecionar ao acaso um individuo de uma espécie da amostra, que neste caso é a população registada em cada transecto. Assim este índice mede a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies (Moreno, 2001). Dando uma visão mais clara da real biodiversidade existente, bem como reduzindo o efeito de diluição dos valores de IQA devido ao grande número de registos de uma espécie mais abundante.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram desenvolvidos modelos de distribuição de abundâncias relativas, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 1.

Pela **Figura 141** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular que se verifica em cada transecto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto, que condicionam a presença ou ausência de determinadas espécies, como por exemplo o cágado-mediterrânico.

Por outro lado, a reduzida extensão dos transectos e baixa representatividade de diferentes habitats, não permite a elaboração de modelos mais robustos tais como Maxent, de forma a discriminar, quais as variáveis eco geográficas mais importantes para a distribuição das espécies desta Classe Taxonómica. Para esse efeito seria necessária uma reformulação do método de amostragem implementado, bem como um aumento da amostra. Contudo com a informação disponível e tal como é possível observar pela **Figura 141**, uma vez que não parece existir um padrão de exclusão face ao traçado, a variável traçado Lote 1 parece não ser determinante na distribuição das espécies de répteis registadas na área de estudo.

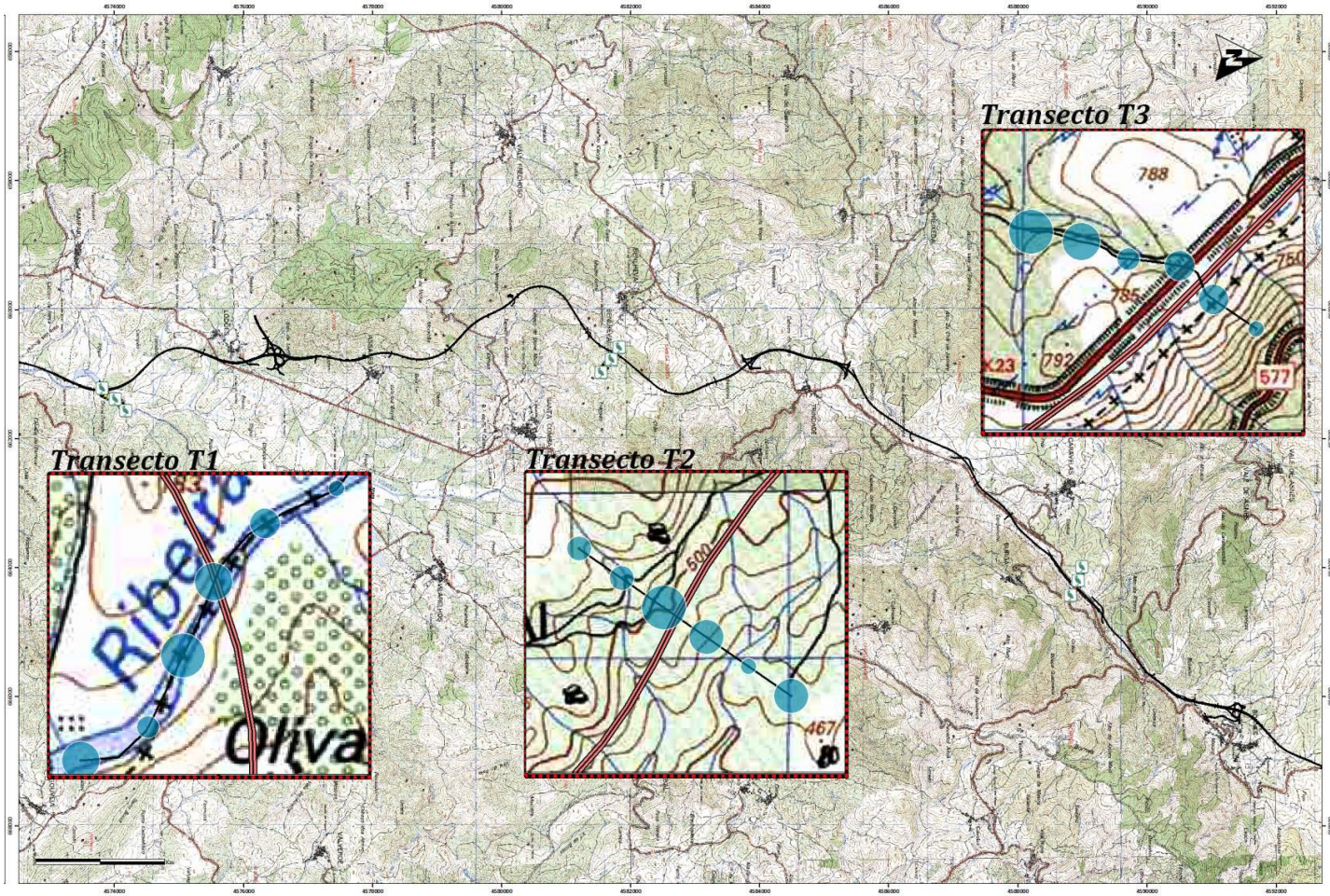


Figura 141 – Modelo de distribuição de abundância das espécies de répteis por transecto. O tamanho da circunferência esta diretamente relacionado com a abundancia de espécies de répteis.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al*., (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies à estrada (para correr o modelo na web (http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos répteis os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- Low Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de répteis à estrada, os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se um valor de **4**, semelhante ao ocorrido para os anfíbios, um impacto relativamente baixo perante as populações naturais de répteis. Tendo em consideração a atratibilidade da superfície da estrada para os répteis (Mccardle & Fontenot, 2016), e a variação dos parâmetros do modelo face aos parâmetros introduzidos no caso dos anfíbios, verifica-se que, de facto, no caso dos répteis a relativa baixa mortalidade por km e o reduzido volume de tráfego são os fatores mais relevantes no valor final do modelo.

Observando os resultados do modelo para outros grupos animais, o volume de tráfego parece ser o mais consistente e importante para o resultado final.

4.7.2 – LOTE 3

ANFÍBIOS

As saídas de campo para prospeção de anfíbios, executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram,

no conjunto dos 4 transectos definidos para o Lote 3, o registo de 10 espécies, 8 das quais registadas durante os trabalhos do último ano (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 187**, as 10 espécies detetadas representam 5 famílias taxonómicas distintas, e a composição específica da comunidade de anfíbios identificados nas prospeções variou ligeiramente ao longo dos três anos de amostragem.

Uma vez que estamos perante um grupo faunístico com requisitos biológicos particulares, pequenas alterações no habitat de cada percurso, tais como o desaparecimento de pontos de água temporários e permanentes, variações anuais no nível de precipitação ou a destruição de habitat devido a práticas agrícolas, explica a variação temporal e a nível local das comunidades existentes (Wells, 2007).

Tabela 187 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de anfíbios identificados durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao método de deteção e aos tipos de indícios observados.

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício		Ciclo de monitorização		
					Obs. direta	Pontos de escuta	1º	2º	3º
Anura	Ranidae	Rã verde	*Pelophylax perezi*	LC	✓	✓	✓	✓	✓
	Bufonidae	Sapo-comum	*Bufo bufo*	LC	✓		✓	✓	✓
		Sapo-corredor	*Bufo calamita*	LC	✓			✓	✓
	Hylidae	Rela	*Hyla arborea*	LC		✓		✓	✓
	Discoglossidae	Sapo-parteiro-comum	*Alytes obstetricans*	LC		✓		✓	✓
		Sapo-parteiro-Ibérico	*Alytes cisternasii*	LC	✓		✓	✓	
Caudata	Salamandridae	Tritão-ventre-laranja	*Lissotriton boscai*	LC	✓		✓	✓	
		Tritão-marmoreado	*Triturus marmoratus*	LC	✓		✓	✓	✓
		Salamandra-pintas-amarela	*Salamandra salamandra*	LC	✓		✓	✓	✓
		Salamandra-de-costelas-salientes	*Pleurodeles waltl*	LC	✓			✓	✓

Das 10 espécies identificadas durante os trabalhos de campo nenhuma das espécies apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005) classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (10 espécies).

Das espécies detetadas, 6 (60%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência das espécies *Triturus marmoratus, Alytes cisternasii, Alytes obstetricans, Hyla arborea* e *Bufo calamita*, que constam do B-IV o que indica que é uma *espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa*. A espécie *Pelophylax perexi* está incluída no Anexo B-V tratando-se de uma *espécie de interesse comunitário.*

Há ainda o facto de no conjunto de espécies identificadas, as espécies *Salamandra salamandra, Pleurodeles waltl, Triturus marmoratus* e *Lissotriton boscai* estarem classificadas ao abrigo da Convenção de Berna (Anexo III).

A **Tabela 188** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidas nas campanhas de inventariação de Anfíbios, do 3º e último ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere, para cada transecto amostrado.

Tabela 188 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica, do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	102.7	7	1.60
T2	6.4	4	1.12
T3	48.7	7	1.41
T4	10.9	2	0.50
TOTAL	24.8	9	1.60

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), por forma a testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas ($p< 0,05$), para as diferenças registadas entre os transectos T1 e T2 ($t = 2,73$, *df.* =27, $p<0,05$); T1 e T4 ($t = 6,64$, *df.* =26, $p<0,05$); T2 e T4 ($t = 2,88$, *df.* =32, $p<0,05$); T3 e T4 ($t = 4,67$, *df.* =42, $p<0,05$); as diferenças entre os restantes transectos não foi

considerada como estatisticamente significativa, T1 e T3 (t = 1.27, *df.* =101, p>0.05) e diferença T2 e T3 (t = -1.42, *df.* =42, p>0.05).

A **Tabela 189** apresenta os valores de riqueza específica, Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e o Índice de Shannon-Wiener, obtidos em cada campanha de inventariação de anfíbios, nos 3 últimos anos de monitorização.

Tabela 189 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica em cada transecto, em cada estação do ano, e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (H') por estação, durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo Anual			2º Ciclo Anual			3º Ciclo Anual		
T1	3	1	0	7	7	7	6	6	7
T2	3	3	3	5	3	5	3	3	3
T3	2	1	1	6	5	5	6	6	5
T4	0	2	2	4	4	3	2	1	2
TOTAL	5	4	4	9	8	8	8	8	5
H'	1,05	0,90	0,52	1,92	1,93	1,84	1.66	1.78	1.30

Uma análise aos resultados apresentados na **Tabela 189** verifica-se que ocorreu um ligeiro aumento nos valores de Biodiversidade entre o primeiro ciclo e os demais, contudo verifica-se que, de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), que as diferenças observadas são apenas significativas para o valor mais elevado de biodiversidade, obtido na campanha de Abril de 2014 (ver **Tabela 190**). Na **Tabela 190**, verifica-se pela matriz de resultados de *t' student* apresentada que, de facto, existe uma grande uniformidade nos resultados patente na ausência de diferenças significativas entre a maioria das campanhas realizadas até ao momento.

Tabela 190 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.27; df.=103 p>0.05*	*t=0.75; df.=89 p>0.05*	*t=1.09; df.=138 p>0.05*	*t=-2.33; df.=112 p>0.05*	*t=1.33; df.=101 p>0.05*	*t=-0.2; df.=76 p>0.05*	*t=0.98; df.=35 p>0.05*	*t=1.45; df.=45 p>0.05*
Abril 2015	*t=-0.27; df.=103 p>0.05*		*t=1; df.=77 p>0.05*	*t=1.35; df.=113 p>0.05*	*t=-2.06; df.=75 p<0.05*	*t=1.58; df.=88 p>0.05*	*t=0.08; df.=62 p>0.05*	*t=1.24; df.=32 p>0.05*	*t=1.68; df.=42 p>0.05*
Maio 2015	*t=0.75; df.=89 p>0.05*	*t=1; df.=77 p>0.05*		*t=0.31; df.=102 p>0.05*	*t=-2.88; df.=63 p<0.05*	*t=0.58; df.=91 p>0.05*	*t=-0.95; df.=64 p>0.05*	*t=0.2; df.=40 p>0.05*	*t=0.75; df.=50 p>0.05*
Outono 2013	*t=1.09; df.=138 p>0.05*	*t=1.35; df.=113 p>0.05*	*t=0.31; df.=102 p>0.05*		*t=-3.3; df.=110 p<0.05*	*t=0.29; df.=114 p>0.05*	*t=-1.31; df.=89 p>0.05*	*t=-0.11; df.=45 p>0.05*	*t=0.48; df.=54 p>0.05*
Abril 2014	*t=-2.33; df.=112 p>0.05*	*t=-2.06; df.=75 p<0.05*	*t=-2.88; df.=63 p<0.05*	*t=-3.3; df.=110 p<0.05*		*t=3.38; df.=74 p<0.05*	*t=2.22; df.=48 p<0.05*	*t=3.2; df.=22 p<0.05*	*t=3.3; df.=32 p<0.05*
Maio 2014	*t=1.33; df.=101 p>0.05*	*t=1.58; df.=88 p>0.05*	*t=0.58; df.=91 p>0.05*	*t=0.29; df.=114 p>0.05*	*t=3.38; df.=74 p<0.05*		*t=-1.54; df.=75 p>0.05*	*t=-0.4; df.=48 p>0.05*	*t=0.2; df.=57 p>0.05*
Outono 2012	*t=-0.2; df.=76 p>0.05*	*t=0.08; df.=62 p>0.05*	*t=-0.95; df.=64 p>0.05*	*t=-1.31; df.=89 p>0.05*	*t=2.22; df.=48 p<0.05*	*t=-1.54; df.=75 p>0.05*		*t=1.2; df.=28 p>0.05*	*t=1.64; df.=38 p>0.05*
Abril 2013	*t=0.98; df.=35 p>0.05*	*t=1.24; df.=32 p>0.05*	*t=0.2; df.=40 p>0.05*	*t=-0.11; df.=45 p>0.05*	*t=3.2; df.=22 p<0.05*	*t=-0.4; df.=48 p>0.05*	*t=1.2; df.=28 p>0.05*		*t=0.58; df.=36 p>0.05*
Maio 2013	*t=1.45; df.=45 p>0.05*	*t=1.68; df.=42 p>0.05*	*t=0.75; df.=50 p>0.05*	*t=0.48; df.=54 p>0.05*	*t=3.3; df.=32 p<0.05*	*t=0.2; df.=57 p>0.05*	*t=1.64; df.=38 p>0.05*	*t=0.58; df.=36 p>0.05*	

Na **Figura 142** representa-se, graficamente, a proporção do número de deteções de cada espécie, em cada transecto, na totalidade da área de estudo.

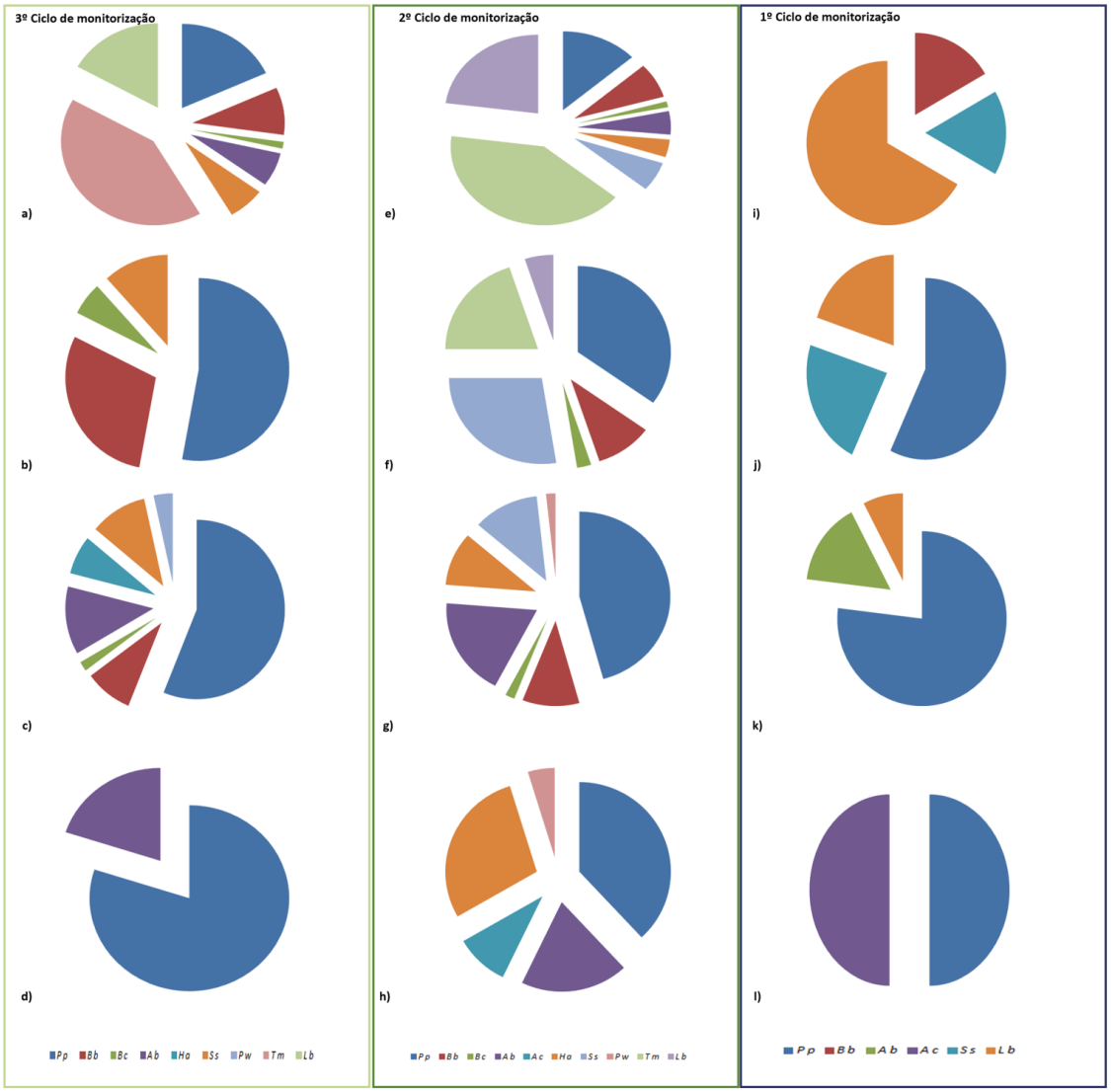


Figura 142 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 3. Na figura a), e) e i) representam o transecto T1; b), f) e j) representam o T2; c), g) ek) representam o T3, d), h) e l) representam o T4. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); B c - Bufo calamita (Sapo-corredor); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); A c - *Alytes cisternasii* (Sapo-parteiro-ibérico); H a - *Hyla arborea* (rela-comum); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); P w - *Pleurodeles waltl* (Salamandra-de-costelas-salientes); L b - *Lissotriton buscai* (Tritrão-de-ventre-laranja); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado).

Analisando a **Figura 142** verifica-se que a rã verde (*Pelophilax perezi*) foi a espécie com o maior número de registos na área de estudo (37% do total de registos), tendo sido identificada em todos os transectos realizados. Outra espécie também presente num elevado número de registos, 17% do total, foi o tritão-marmorado, contudo, esta espécie apresentou uma distribuição mais limitada, tendo sido registada apenas no T1. De uma forma geral, a rã-verde e o sapo-comum foram as espécies com a maior distribuição na área. Esta informação corrobora os dados apresentados no Atlas de repteis e anfíbios (Loureiro *et al*., 2008), que refere estas espécies como cosmopolitas e como uma distribuição alargada no território nacional. De facto, a distribuição do sapo-comum está também patente nos dados de mortalidade, não só pelos números de atropelamentos registados bem como pela distribuição, tendo esta espécie sido registada em toda a extensão do traçado do lote 3.

Tabela 191 – Análise comparativa dos valores do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante os dois ciclos anuais de monitorização no Lote 3 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	20	4	0	100,0	116,0	116,0	112.0	72.0	124.0
T2	12,35	5,61	21,34	19,1	10,1	15,7	6.7	6.7	5.6
T3	20,51	10,25	2,56	61,5	33,3	56,4	66.7	35.9	43.6
T4	0	6,52	6,52	15,2	13,0	17,4	15.2	6.5	10.9
TOTAL	12,06	6,53	11,55	36,68	28,64	36,68	33.7	20.6	29.1

Os dados da **Tabela 191** traduzem as diferenças entre os três ciclos anuais de amostragem, sendo visível, no 2º ciclo anual (2013/2014), um aumento acentuado dos valores de Índice Quilométrico de Abundância, face a período homólogo do ciclo anterior, uma tendência que se manteve no 3º ciclo. Outro aspeto importante são os valores determinados para o T1, claramente superiores aos restantes. Estes números estão relacionados com a deteção de pontos de água onde se registou elevado número de indivíduos de tritão-marmorado, o que no conjunto final é responsável pela diferença nos valores registados.

Na **Tabela 192** apresentam-se os valores do Índice Quilométrico de Abundância (indícios/km) e os valores do Índice de Raridade Global (Segurado, 2000) de cada uma das espécies de anfíbios identificados durante as prospeções no Lote 3 da SDI, em cada um dos transectos considerados para o terceiro ciclo de monitorização.

O Índice de Raridade Global foi calculado tendo como base a expressão sugerida por Segurado (2000),

$$IRG = \frac{A}{A + P}$$

A = nº total de transectos onde se registou a ausência.

P = nº total de transectos onde se registou a presença.

Assim sendo, o valor varia entre 0 e 1, sendo que 0 demonstra a presença de determinada espécie em todos os transectos.

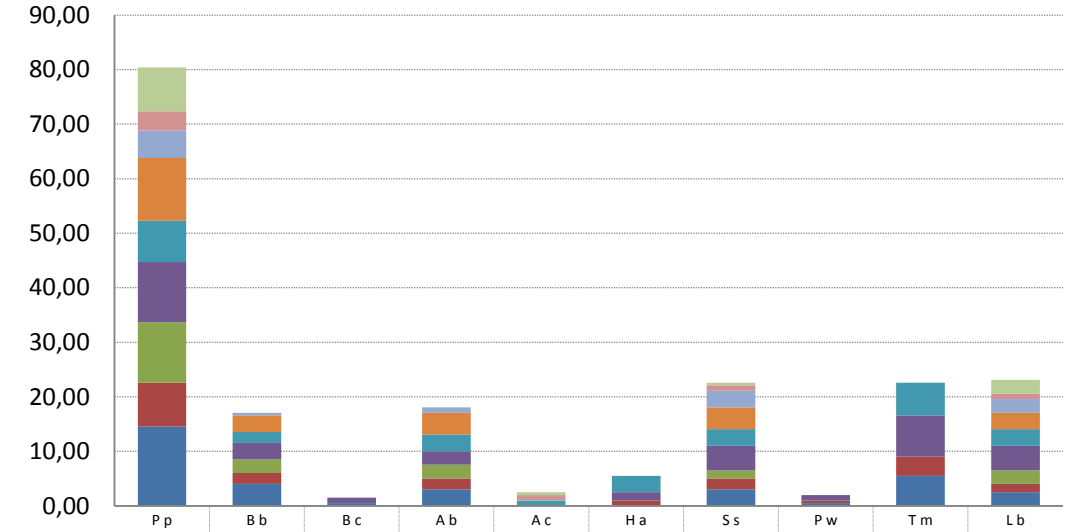
Tabela 192 – Índice Quilométrico de Abundância (indícios/Km) para cada uma das espécies identificadas na área do Lote 3 da SDI, por transecto. Índice de Raridade Global (IRG) para a área de estudo (Segurado, 2000).

Espécies	T1	T2	T3	T4	IRG
Pelophylax perezi	18.7	3.4	27.4	8.7	0
Bufo bufo	9.3	1.9	4.3	0.0	0,25
Bufo calamita	1.3	0.4	0.9	0.0	0,25
Alytes obstetricans	6.7	0.0	6.0	2.2	0,25
Hyla arborea	0.0	0.0	3.4	0.0	0,75
Salamandra salamandra	6.7	0.7	5.1	0.0	0,25
Pleurodelus waltl	0.0	0.0	1.7	0.0	0,75
Triturus marmoratus	42.7	0.0	0.0	0.0	0,75
Lissotriton boscai	17.3	0.0	0.0	0.0	0,75

Pela **Tabela 192** e pela **Figura 142** verifica-se, que a rã-verde foi a única espécie registada em todos os transectos, pelo que apresenta um IRG de 0. No outro lado do espectro temos o tritão-marmorado, que como se pode ver apresenta o valor mais elevado de IQA para o T1, contudo, uma vez que apenas foi detetado neste transecto, apresenta um IRG de 0,75.

Analisando em conjunto os dados para o último ano da **Tabela 192**, com a representação gráfica na **Figura 143** apresentada a seguir, realiza-se que a rã-verde foi claramente a espécie mais comum na área de estudo, sendo que a uniformidade dos resultados obtidos entre campanhas está diretamente relacionada com os números de deteções desta espécie.

Na **Figura 143**, estão representados graficamente os valores de IQA, para todas as espécies detetadas em todas as campanhas.



	P p	B b	B c	A b	A c	H a	S s	P w	T m	L b
mai/13	8,04	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	2,51
abr/13	3,52	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	1,01	0,00	0,00	1,01
Outono 2012	5,03	0,50	0,00	1,01	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	2,51
mai/14	11,56	3,02	0,00	4,02	0,00	0,00	4,02	0,00	0,00	3,02
abr/14	7,54	2,01	0,00	3,02	1,01	3,02	3,02	0,00	6,03	3,02
Ouono 2013	11,06	3,02	1,01	2,51	0,00	1,51	4,52	1,01	7,54	4,52
mai/15	11,06	2,51	0,00	2,51	0,00	0,00	1,51	0,00	0,00	2,51
abr/15	8,04	2,01	0,00	2,01	0,00	1,01	2,01	0,50	3,52	1,51
Outono 2014	14,57	4,02	0,50	3,02	0,00	0,00	3,02	0,50	5,53	2,51

Figura 143 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de Anfíbios, identificadas durante as prospeções da área Lote 3 da SDI. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); R i - *Rana iberica* (Rã-ibérica); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); A c - *Alytes cisternasii* (Sapo-parteiro-ibérico); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); P w - *Pleurodeles waltl* (Salamandra-de-costelas-salientes); L b - *Lissotriton buscai* (Tritão-de-ventre-laranja); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado).

Como se pode verificar há uma certa constância nos valores de IQA, para a generalidade das espécies registadas ao longo dos 3 ciclos de monitorização, o que corrobora a uniformidade nos valores de H'.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 3. Pela **Figura 144**, verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular das espécies em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats dos próprios transectos. Por exemplo, no T1 há um "*hotspot*" de anfíbios num dos extremos do transecto, facto explicado pela presença de um ponto de

água, no qual se detetou um grande número de indivíduos de tritão-marmorado e tritão-de-ventre-laranja.

Como se pode ver na **Figura 144**, há uma grande uniformidade no tamanho dos "*hotspot*" de anfíbios que são diretamente proporcionais à abundância para cada um dos pontos, salvo algumas exceções, como a referida para o T1. De facto, não foi possível executar um modelo de *Kriging* pois não existe variância suficiente nos dados, o que demonstra que de facto há uma distribuição dos anfíbios relativamente uniforme no espaço. Não se verifica portanto um padrão de exclusão face ao traçado do Lote 3.

Considerando as características particulares deste grupo, os requisitos biológicos destas espécies, a distribuição dos indivíduos ao longo dos transectos está claramente condicionada por determinadas variáveis ambientais, tais como a distância a pontos de água, coberto vegetal e tipo de solo, que claramente são mais relevantes nos constrangimentos da distribuição dos indivíduos.

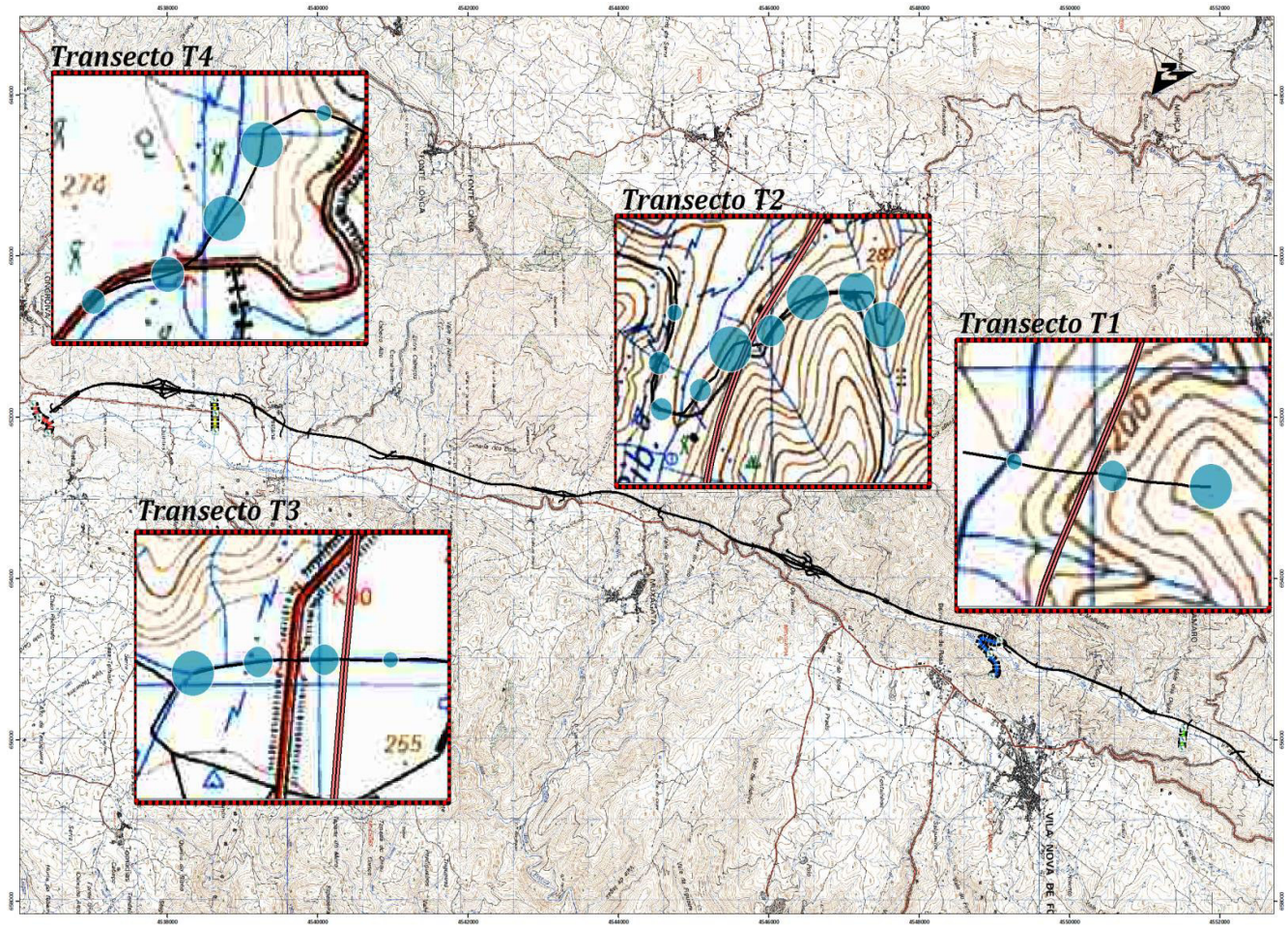


Figura 144 – Modelo de abundâncias de anfíbios por transecto. A abundancia esta diretamente relacionada com o tamanho da circunferência azul.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.,* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), fornecendo uma classificação de 1 a 10, relativamente ao possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos anfíbios os parâmetros usados, relativos ao comportamento de evasão, foram:

- Low Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- Low Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de anfíbios à estrada, os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se uma classificação de **4**, valor semelhante ao obtido para o lote 1 e que se traduz num impacto relativamente baixo perante as populações naturais de anfíbios. Este resultado é idêntico ao obtido para a Classe Mammalia, contudo é necessário dissecar os dados do modelo, pois os parâmetros usados foram diferentes e adaptados a cada classe. O motivo para a igualdade de valor final está relacionado com as diferenças registadas nos valores de mortalidade para cada Classe taxonómica. No que diz respeito aos parâmetros relativos à estrada, conjugando toda a informação depreende-se que o aspeto mais importante para o baixo impacto da estrada é o reduzido volume médio de tráfego.

RÉPTEIS

As saídas de campo para prospeção de Répteis executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram, no conjunto dos 4 transectos definidos para o Lote 3, o registo de 11 espécies, 10 das quais no último ano de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela**

193, as 11 espécies detetadas representam 6 famílias taxonómicas distintas, e pela tabela podemos também observar que a composição específica da comunidade de répteis identificados nas prospeções variou ligeiramente ao longo dos três anos de amostragem, tendo-se verificado um vago aumento no número de espécies entre o primeiro ano e seguintes. Pequenas variações no micro-habitat existente em cada transecto, quer por alterações de práticas agrícolas, quer por variações climáticas, estarão na origem das diferenças verificadas entre ciclos de monitorização (Vitt & Caldwell, 2009). Outro fator importante terá sido a alteração da equipa de monitorização, o que leva a que o fator "erro do observador" seja relevante também na análise e discussão dos resultados finais.

Tabela 193 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de répteis identificados durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao tipo de indícios observados, e Índice de Raridade Global (IRG) (Segurado, 2000).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício			Ciclo de monitorização			IGR
					Obs. direta	Excremento	Outros	1º	2º	3º	
Testudines	Emydidae	Cágado-mediterrânico	*Mauremys leprosa*	LC	✓			✓	✓	✓	0.50
Squamata	Anguidae	Cobra-de-vidro	*Anguis fragilis*	L C	✓			✓	✓	✓	0.50
	Amphisbaenidae	Cobra-cega	*Blanus cinereus*	LC	✓		✓		✓	✓	0.50
	Lacertidae	Sardão	*Lacerta lepida*	LC	✓	✓		✓	✓	✓	0
		Lagartixa-do-mato	*Psammodromus algirus*	LC	✓			✓	✓	✓	0
		Lagartixa-Ibérica	*Podarcis hispanica*	LC	✓			✓	✓	✓	0
	Scincidae	Fura-pastos	*Chalcidres striatus*	LC	✓		✓	✓	✓	✓	0.50
	Colubridae	Cobra-de-capuz	*Macroprotodon cucullatus*	LC	Sem informação disponivel			✓			0.75
		Cobra-de-escada	*Elaphe scalaris*	LC	✓		✓	✓	✓	✓	0.50
		Cobra-de-água-viperina	*Natrix maura*	LC	✓				✓	✓	0.75
		Cobra-de-água-de-colar	*Natrix natrix*	LC	✓				✓	✓	0.50

Na **Tabela 193** também é possível, pelo IRG, verificar que no conjunto dos três ciclos de monitorização as espécies mais comuns foram a lagartixa-do-mato, a lagartixa-ibérica e o Sardão, todas com um valor de 0, ou seja, foram detetadas em todos os transectos estudados. Espécies com requisitos de habitat mais específicos, tais como a cobra-de-água-viperina, apresentaram um valor de IRG maior do que 0.75, ou seja, no caso particular deste lote apenas foi registada num dos transectos, o único com capacidade de carga e condições ambientais para permitir a presença desta espécie. Das 11 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), estando todas classificadas com o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (11 espécies).

Das espécies detetadas, duas (18%), nomeadamente o cágado-mediterrânico e a lagartixa-ibérica, encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*.

Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, destaca-se a ocorrência do cágado-mediterrânico no Anexo B-II, o que indica que se trata de uma *espécie de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*, assim como também consta do anexo B-IV, o que indica que é uma espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa, a mesma classificação onde está incluída a lagartixa-ibérica.

A totalidade das espécies observadas está classificada ao abrigo da Convenção de Berna, estando consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e como protegidas (Anexo III).

A **Tabela 194** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de répteis do 3.º e último Ciclo de Monitorização da fase de exploração, em cada transecto amostrado do Lote 3.

Tabela 194 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H'), em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	44.00	6	1.52
T2	9.74	3	0.59
T3	32.48	10	1.89
T4	14.49	2	0.50
TOTAL	19.60	10	1.46

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) para testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade apenas não são significativas para a diferença entre os dois transectos com menor valor de biodiversidade, T2 e T4 (t = 0,43, *df.* 45, p>0,05). As restantes diferenças assinaladas revelaram-se como estatisticamente significativas: T1 e T2 (t = 4,62, *df.*53, p<0,05); T1 e T3 (t =-1,93, *df.*71, p<0,05); T1 e T4 (t =5,74, *df.*71, p<0,05); T2 e T3 (t =-6,17, *df.*59, p<0,05) T3 e T4 (t =7,39, *df.*55, p<0,05).

Na **Tabela 195** apresentam-se os valores de riqueza específica, índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e o índice de Shannon-Wiener, obtidos nas campanhas de inventariação de répteis, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais monitorizados até ao momento.

Tabela 195 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (H'), por transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 3 da SDI.

Pontos	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	1	1	1	6	6	4	5	6	4
T2	1	1	1	1	2	1	2	2	2
T3	2	2	1	7	6	5	6	7	5
T4	1	2	1	3	2	1	2	2	1
TOTAL	3	2	2	10	7	6	7	8	6
H'	0,60	0,50	0,21	1,74	1,56	1,14	1.66	1.78	1.30

Analisando os valores expostos na **Tabela 195**, verifica-se que existe alguma variação entre os resultados obtidos para cada campanha de amostragem. De facto, existe uma grande disparidade nos valores de Biodiversidade entre as campanhas do 1º Ciclo de monitorização e as restantes campanhas. De acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), verifica-se que as diferenças mencionadas são, na generalidade, significativas entre as campanhas do 1º ciclo e seguintes, para o mesmo período sazonal (*ver* **Tabela 196**). Na **Tabela 196**, estão discriminados os valores de *t* para as diferenças entre campanhas.

Tabela 196 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.39; df.=103 p>0.05*	*t=0.97; df.=89 p>0.05*	*t=-1; df.=123 p>0.05*	*t=-1.29; df.=135 p>0.05*	*t=0.19; df.=121 p>0.05*	*t=2.08; df.=20 p<0.05*	*t=2.12; df.=25 p>0.05*	*t=1.32; df.=65 p<0.05*
Maio 2015	*t=-0.39; df.=103 p>0.05*		*t=1.28; df.=77 p>0.05*	*t=-0.58; df.=92 p>0.05*	*t=-0.86; df.=97 p>0.05*	*t=0.55; df.=96 p>0.05*	*t=2.31; df.=19 p<0.05*	*t=2.33; df.=24 p>0.05*	*t=1.6; df.=58 p>0.05*
Junho 2015	*t=0.97; df.=89 p>0.05*	*t=1.28; df.=77 p>0.05*		*t=-2.3; df.=79 p<0.05*	*t=-2.65; df.=80 p<0.05*	*t=-0.94; df.=87 p>0.05*	*t=1.38; df.=24 p>0.05*	*t=1.46; df.=30 p>0.05*	*t=0.43; df.=66 p<0.05*
Outono 2013	*t=-1; df.=123 p>0.05*	*t=-0.58; df.=92 p>0.05*	*t=-2.3; df.=79 p<0.05*		*t=-0.25; df.=125 p>0.05*	*t=1.05; df.=110 p>0.05*	*t=2.62; df.=18 p<0.05*	*t=2.62; df.=23 p<0.05*	*t=2; df.=57 p<0.05*
Maio 2014	*t=-1.29; df.=135 p>0.05*	*t=-0.86; df.=97 p>0.05*	*t=-2.65; df.=80 p<0.05*	*t=-0.25; df.=125 p>0.05*		*t=1.26; df.=117 p>0.05*	*t=2.75; df.=18 p<0.05*	*t=2.74; df.=23 p<0.05*	*t=2.16; df.=57 p<0.05*
Junho 2014	*t=0.19; df.=121 p>0.05*	*t=0.55; df.=96 p>0.05*	*t=-0.94; df.=87 p>0.05*	*t=1.05; df.=110 p>0.05*	*t=1.26; df.=117 p>0.05*		*t=1.96; df.=21 p>0.05*	*t=2.01; df.=26 p>0.05*	*t=1.17; df.=65 p<0.05*
Junho 2012	*t=2.08; df.=20 p<0.05*	*t=2.31; df.=19 p<0.05*	*t=1.38; df.=24 p>0.05*	*t=2.62; df.=18 p<0.05*	*t=2.75; df.=18 p<0.05*	*t=1.96; df.=21 p>0.05*		*t=0.18; df.=26 p>0.05*	*t=-1.29; df.=26 p<0.05*
Outono 2012	*t=2.12; df.=25 p>0.05*	*t=2.33; df.=24 p>0.05*	*t=1.46; df.=30 p>0.05*	*t=2.62; df.=23 p<0.05*	*t=2.74; df.=23 p<0.05*	*t=2.01; df.=26 p>0.05*	*t=0.18; df.=26 p>0.05*		*t=-1.54; df.=31 p<0.05*
Maio 2013	*t=1.32; df.=65 p<0.05*	*t=1.6; df.=58 p>0.05*	*t=0.43; df.=66 p<0.05*	*t=2; df.=57 p<0.05*	*t=2.16; df.=57 p<0.05*	*t=1.17; df.=65 p<0.05*	*t=-1.29; df.=26 p<0.05*	*t=-1.54; df.=31 p<0.05*	

Na **Figura 145** representa-se graficamente a proporção do número de deteções de cada espécie, por transecto e na totalidade da área de estudo, por ciclo de monitorização.

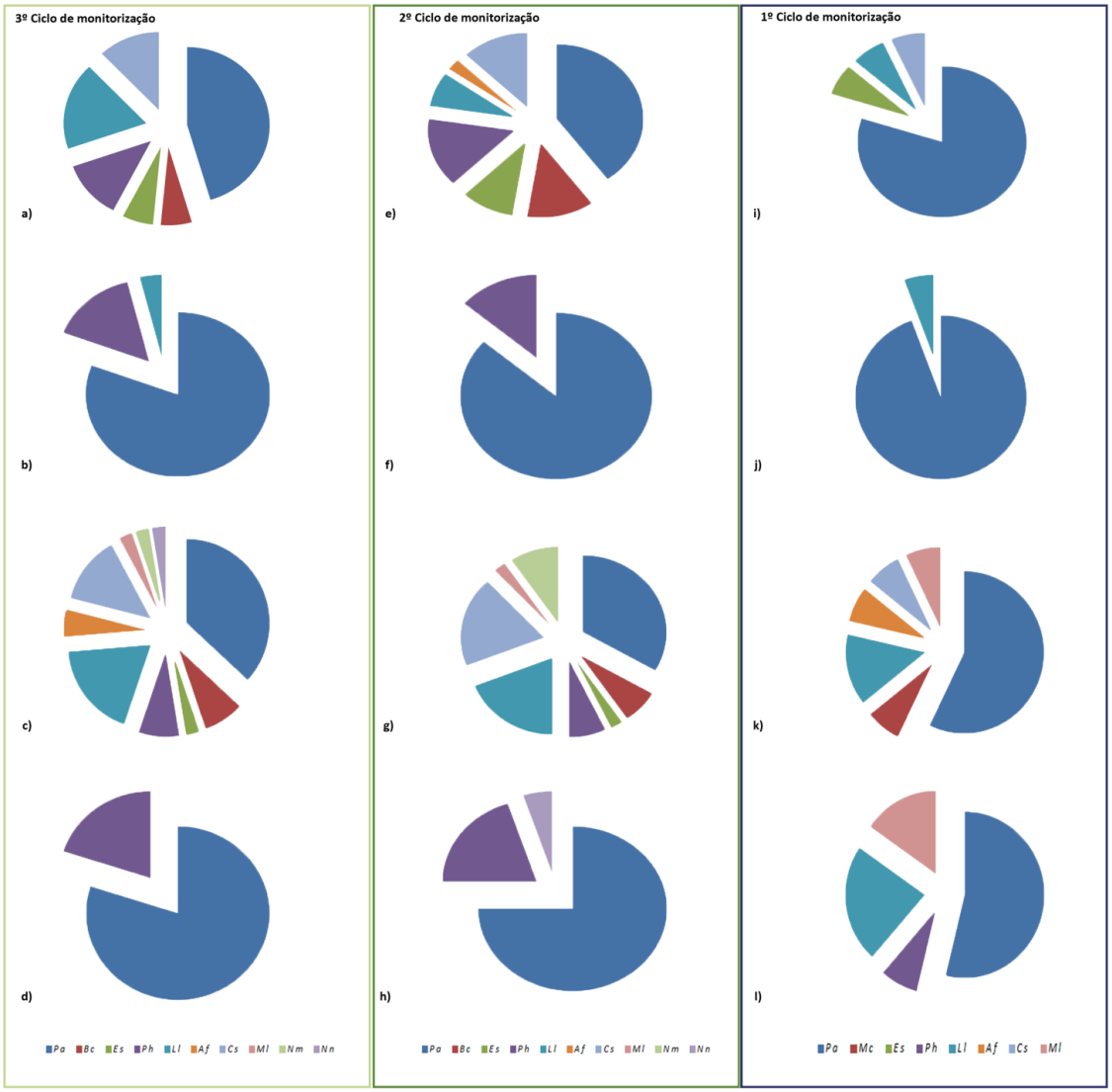
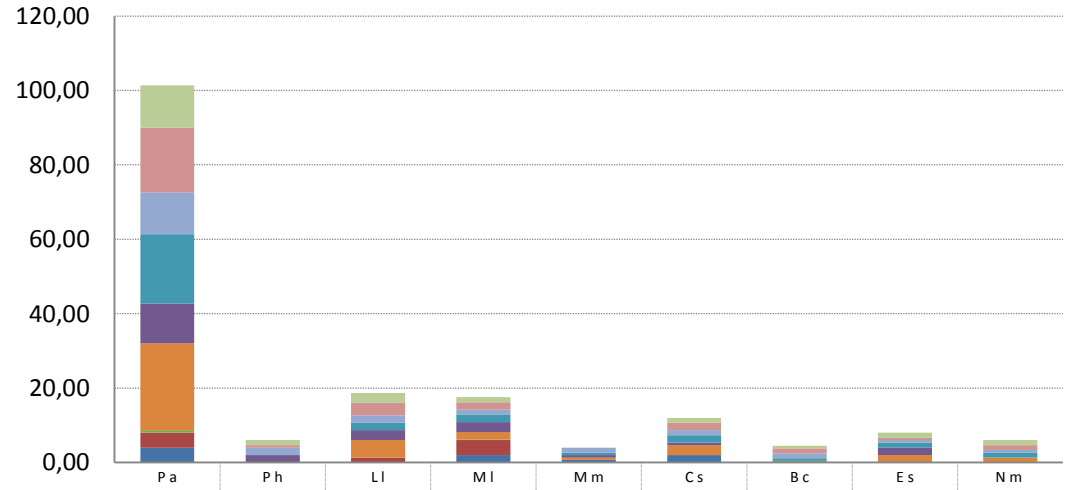


Figura 145 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 3. Na figura a), e) e i) representam o transecto T1; b), f) e j) representam o T2; c), g) e k) representam o T3; d), h) e l) representam o transecto T4. P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagatixa-iberica); L l - *Lacerta lepida* (Sardão); M l - *Mauremys leprosa* (Cágado-mediterrânico); M c - *Macroprotodon cucullatus* (Cobra-de-capuz); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); A f - *Anguis fragilis* (Cobra-de-vidro); Blanus cinereus (Cobra-cega); E s - *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada); N m - *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina); N n - *Natrix natrix* (Cobra-de-água-de-colar).

Como é visível na **Figura 145**, a lagartixa-do-mato, tal como para outros lotes da SDI, foi a espécie mais comum, com 57% do total de registos na área de estudo durante os três anos de

monitorização. Esta espécie foi a que apresentou o maior número de deteções em todos os transectos, um aspeto dentro do esperado tendo em conta Loureiro *et al.*, (2008), bem como os resultados dos restantes trabalhos de monitorização. Das restantes espécies, verifica-se que a lagartixa-ibérica, apesar de não ter sido detetada em todos os transectos durante o primeiro ano, no conjunto dos três ciclos de amostragem representou 10% do total de identificações. No geral, nos trabalhos efetuados no Lote 3 foi possível identificar um conjunto alargado de espécies, todos dentro do esperado tendo em consideração o atlas dos répteis e anfíbios (Loureiro *et al*., 2008).

Na **Figura 146** são apresentados os valores do índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área do Lote 3 da SDI.



	P a	P h	L l	M l	M m	C s	B c	E s	N m
Junho 2015	11,33	1,33	2,67	1,33	0,00	1,33	0,67	1,33	1,33
Maio 2015	17,33	0,67	3,33	2,00	0,00	2,00	1,33	0,67	1,33
Outono 2014	11,33	2,00	2,00	1,33	1,33	1,33	1,33	0,67	0,67
Junho 2014	18,67	0,00	2,00	2,00	0,67	2,00	0,67	1,33	1,33
Maio 2014	10,67	2,00	2,67	2,67	0,67	0,67	0,00	2,00	0,00
Outono 2013	23,33	0,00	4,67	2,00	0,67	2,67	0,00	2,00	1,33
Maio 2013	0,67	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00
Outono 2012	4,00	0,00	1,33	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Junho 2012	4,00	0,00	0,00	2,00	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00

Figura 146 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área Lote 3 da SDI P a - Psammodromos algirus (Lagartixa-do-mato); P h - Podarcis hispanica (Lagatixa-iberica); L l - Lacerta lepida (Sardão); M l - Mauremys leprosa (Cágado-mediterrânico); M c - Macroprotodon cucullatus (Cobra-de-capuz); M m - Malpolom monspessulanus (Cobra-rateira); C s - Chalcides striatus (Fura-pastos); A f - Anguis fragilis (Cobra-de-vidro); Blanus cinereus (Cobra-cega); E s - Elaphe scalaris (Cobra-de-escada); N m - Natrix maura (Cobra-de-água-viperina); N n - Natrix natrix (Cobra-de-água-de-colar).

O gráfico demonstra que foi depois do Maio 2013 que se obtiveram valores mais elevados de IQA. Observando a tabela no gráfico da **Figura 146**, depreende-se que se deve principalmente a uma espécie, a lagartixa-do-mato, com uma distribuição alargada e com efetivos populacionais relativamente elevados.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram desenvolvidos modelos de distribuição de abundâncias relativas, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 3. Pela **Figura 147**, verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular que se verifica em cada transecto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto, que condicionam, a presença ou ausência de determinadas espécies, como por exemplo o cágado-mediterrânico.

Por outro lado a reduzida extensão dos transectos e baixa representatividade de diferentes habitats, não permite a elaboração de modelos mais robustos tais como Maxent, de forma a discriminar quais as variáveis eco geográficas mais importantes para a distribuição das espécies desta Classe Taxonómica. Para esse efeito seria necessária uma reformulação do método de amostragem implementado, bem como um aumento da amostra. Contudo, com a informação disponível, e tal como é possível observar pela Figura 4.108, uma vez que não parece existir um padrão de exclusão face ao traçado, a variável traçado Lote 3 parece não ser determinante na distribuição das espécies de répteis registadas na área de estudo.

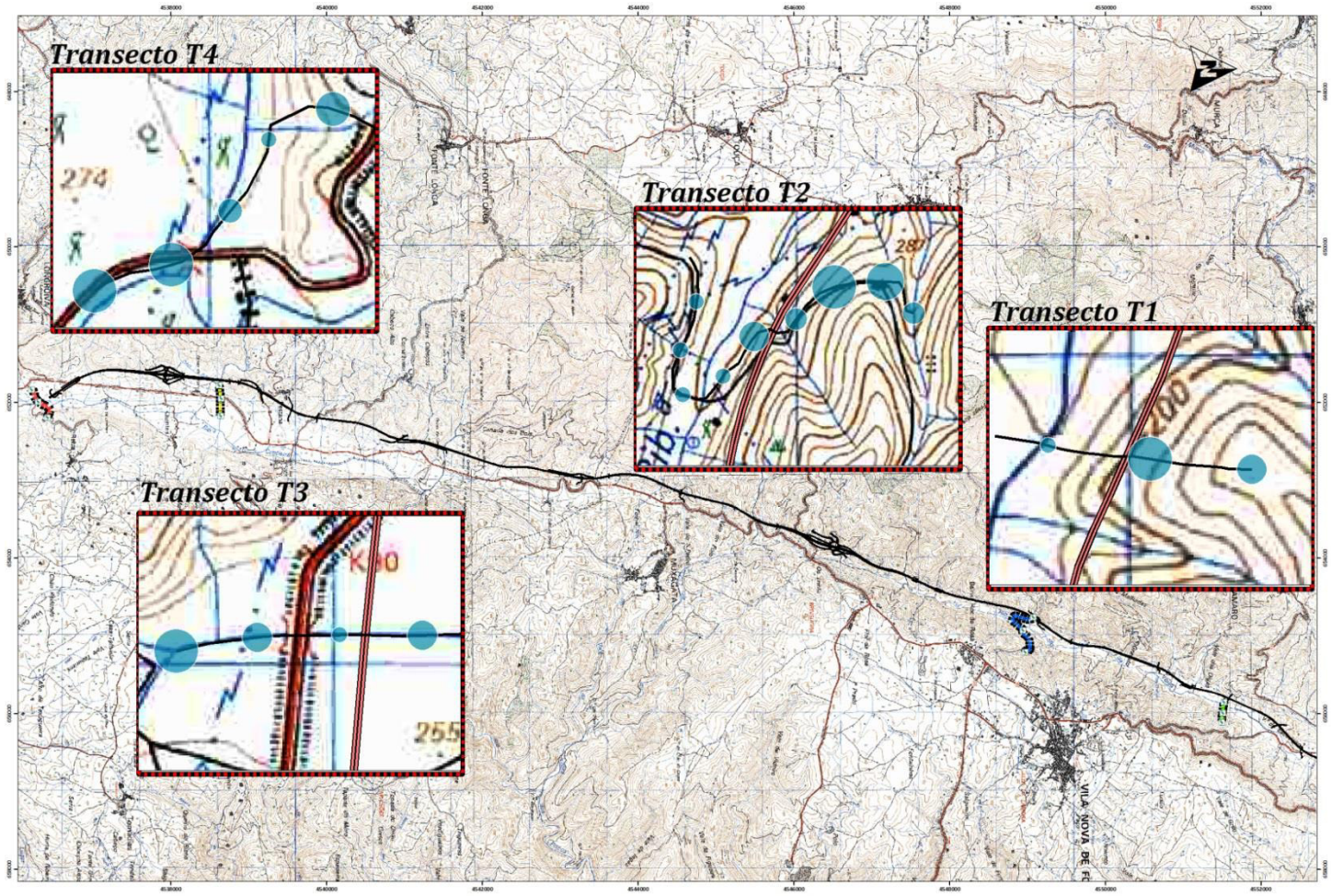


Figura 147 – Modelo de distribuição de abundância das espécies de répteis por transecto. O tamanho da circunferência esta diretamente relacionado com a abundancia de espécies de repteis.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos répteis os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- Low Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de répteis à estrada, os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se um valor de **4**, semelhante ao ocorrido para os anfíbios, um impacto relativamente baixo perante as populações naturais de répteis. Tendo em consideração a atratibilidade da superfície da estrada para os répteis (Mccardle & Fontenot, 2016) e a variação dos parâmetros do modelo face aos parâmetros introduzidos no caso dos anfíbios, verifica-se que de facto no caso dos répteis a relativa baixa mortalidade por km e o reduzido volume de trafego, são os fatores mais relevantes no valor final do modelo. Observando os resultados do modelo para outros grupos animais, de facto o volume de tráfego parece ser o mais consistente e importante para o resultado final.

4.7.3 – LOTE 4

ANFÍBIOS

As saídas de campo para prospeção de anfíbios executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram,

no conjunto dos 4 transectos definidos para o Lote 4, o registo de 6 espécies, todas elas identificadas no último ciclo de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 197**, as 6 espécies detetadas representam 4 famílias taxonómicas distintas. Na **Tabela 197**, também se pode verificar que a composição específica da comunidade de anfíbios identificados nas prospeções variou ligeiramente entre o primeiro ano de amostragem e os seguintes. Contudo, dado que o número de espécies é relativamente baixo, não é visível uma diferença claramente significativa. Visto que estamos perante um grupo faunístico com requisitos biológicos particulares, pequenas alterações no habitat de cada percurso, tais como o desaparecimento de pontos de água temporários e permanentes, variações anuais no nível de precipitação ou a destruição de habitat devido a práticas agrícolas, explica a variação temporal e a nível local das comunidades existentes (Wells, 2007).

Tabela 197 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de anfíbios identificados durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao método de deteção e aos tipos de indícios observados.

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício		Ciclo de monitorização		
					Obs. direta	Pontos de escuta	1º	2º	3º
Anura	Hylidae	Rela-comum	*Hyla arborea*	LC		✓		✓	✓
	Ranidae	Rã-verde	*Pelophylax perezi*	LC	✓	✓	✓	✓	✓
		Rã-Ibérica	*Rana iberica*	LC	✓			✓	✓
	Bufonidae	Sapo-comum	*Bufo bufo*	LC	✓		✓	✓	✓
		Sapo-corredor	*Bufo calamita*	LC	✓			✓	✓
Caudata	Salamandridae	Salamandra-pintas-amarela	*Salamandra salamandra*	LC	✓		✓	✓	✓

Das 6 espécies identificadas durante os trabalhos de campo, nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005) classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (5 espécies).

Das espécies detetadas, 4 (66%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência das espécies *Rana iberica, Hyla arborea* e *Bufo calamita*, que constam do B-IV, o que indica que é são uma *espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa*. A espécie *Pelophylax perexi* está incluída no Anexo B-V, tratando-se de uma *espécie de interesse comunitário.*

Há ainda o facto de no conjunto de espécies identificadas, a *Salamandra salamandra,* estar classificada ao abrigo da Convenção de Berna (Anexo III).

A **Tabela 198** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidas nas campanhas de inventariação de Anfíbios, do 3º ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere, para cada transecto amostrado.

Tabela 198 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica, do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	1.33	1	0.00
T2	22.10	5	1.24
T3	30.77	5	1.47
T4	6.52	3	0.85
TOTAL	17.59	6	1.43

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), por forma a testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas ($p< 0,05$), para a grande maioria das diferenças registadas entre os transectos: T1 e T2 ($t = -11,39$, *df.* 59, $p<0,05$); T1 e T3 ($t = -18,75$, *df.* 36, $p<0,05$); T1 e T4 ($t = -3,88$, *df.* 9, $p<0,05$); T2 e T3 ($t = -1,73$, *df.* =94, $p<0,05$); T3 e T4 ($t = 2,69$, *df.*11, $p<0,05$). Somente entre os transectos T2 e T4 não se registaram diferenças estatisticamente significativas: T2 e T4 ($t = 1,60$, *df.* 11, $p>0,05$).

A **Tabela 199** apresenta os valores de riqueza específica, Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e o Índice de Shannon-Wiener, obtidos em cada campanha de inventariação de anfíbios, para os três anos completos de monitorização.

Tabela 199 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica em cada transecto, em cada estação do ano, e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (H') por estação, durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo Anual			2º Ciclo Anual			3º Ciclo Anual		
T1	1	0	0	0	1	1	6	6	7
T2	1	1	1	3	5	5	3	3	3
T3	1	2	2	3	5	4	6	6	5
T4	1	1	1	2	2	4	2	1	2
TOTAL	2	2	2	5	6	6	8	8	5
H'	0,34	0,41	0,41	1,37	1,23	1,23	1.46	1.51	1.16

Uma análise aos resultados apresentados na **Tabela 199** permite verificar que ocorreu um ligeiro aumento nos valores de Biodiversidade entre o primeiro ciclo e os demais. Contudo, verifica-se que de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) as diferenças observadas não são estatisticamente significativas, inclusive entre os valores mais elevados de biodiversidade (ver **Tabela 200**). Na **Tabela 200**, verifica-se, pela matriz de resultados de *t' student* apresentada, que existe, de facto, uma grande uniformidade nos resultados patente na ausência de diferenças significativas entre as campanhas realizadas até ao momento.

Tabela 200 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.11; df.=62 p>0.05*	*t=0.57; df.=59 p>0.05*	*t=0.19; df.=42 p>0.05*	*t=0.44; df.=66 p>0.05*	*t=0.45; df.=71 p>0.05*	*t=1.65; df.=16 p>0.05*	*t=1.66; df.=13 p>0.05*	*t=1.66; df.=13 p>0.05*
Abril 2015	*t=-0.11; df.=62 p>0.05*		*t=0.68; df.=74 p>0.05*	*t=0.3; df.=52 p>0.05*	*t=0.55; df.=90 p>0.05*	*t=0.56; df.=101 p>0.05*	*t=1.74; df.=16 p>0.05*	*t=1.75; df.=13 p>0.05*	*t=1.75; df.=13 p>0.05*
Maio 2015	*t=0.57; df.=59 p>0.05*	*t=0.68; df.=74 p>0.05*		*t=-0.39; df.=52 p>0.05*	*t=-0.14; df.=78 p>0.05*	*t=-0.13; df.=82 p>0.05*	*t=1.15; df.=19 p>0.05*	*t=1.13; df.=16 p>0.05*	*t=1.13; df.=16 p>0.05*
Outono 2013	*t=0.19; df.=42 p>0.05*	*t=0.3; df.=52 p>0.05*	*t=-0.39; df.=52 p>0.05*		*t=0.26; df.=57 p>0.05*	*t=0.26; df.=59 p>0.05*	*t=1.51; df.=16 p>0.05*	*t=1.5; df.=14 p>0.05*	*t=1.5; df.=14 p>0.05*
Abril 2014	*t=0.44; df.=66 p>0.05*	*t=0.55; df.=90 p>0.05*	*t=-0.14; df.=78 p>0.05*	*t=0.26; df.=57 p>0.05*		*t=0; df.=99 p>0.05*	*t=1.28; df.=18 p>0.05*	*t=1.26; df.=15 p>0.05*	*t=1.26; df.=15 p>0.05*
Maio 2014	*t=0.45; df.=71 p>0.05*	*t=0.56; df.=101 p>0.05*	*t=-0.13; df.=82 p>0.05*	*t=0.26; df.=59 p>0.05*	*t=0; df.=99 p>0.05*		*t=1.29; df.=17 p>0.05*	*t=1.27; df.=15 p>0.05*	*t=1.27; df.=15 p>0.05*
Outono 2012	*t=1.65; df.=16 p>0.05*	*t=1.74; df.=16 p>0.05*	*t=1.15; df.=19 p>0.05*	*t=1.51; df.=16 p>0.05*	*t=1.28; df.=18 p>0.05*	*t=1.29; df.=17 p>0.05*		*t=-0.08; df.=16 p>0.05*	*t=-0.08; df.=16 p>0.05*
Abril 2013	*t=1.66; df.=13 p>0.05*	*t=1.75; df.=13 p>0.05*	*t=1.13; df.=16 p>0.05*	*t=1.5; df.=14 p>0.05*	*t=1.26; df.=15 p>0.05*	*t=1.27; df.=15 p>0.05*	*t=-0.08; df.=16 p>0.05*		*t=0; df.=14 p>0.05*
Maio 2013	*t=1.66; df.=13 p>0.05*	*t=1.75; df.=13 p>0.05*	*t=1.13; df.=16 p>0.05*	*t=1.5; df.=14 p>0.05*	*t=1.26; df.=15 p>0.05*	*t=1.27; df.=15 p>0.05*	*t=-0.08; df.=16 p>0.05*	*t=0; df.=14 p>0.05*	

Na **Figura 148** representa-se, graficamente, a proporção do número de deteções de cada espécie, em cada transecto, na totalidade da área de estudo.

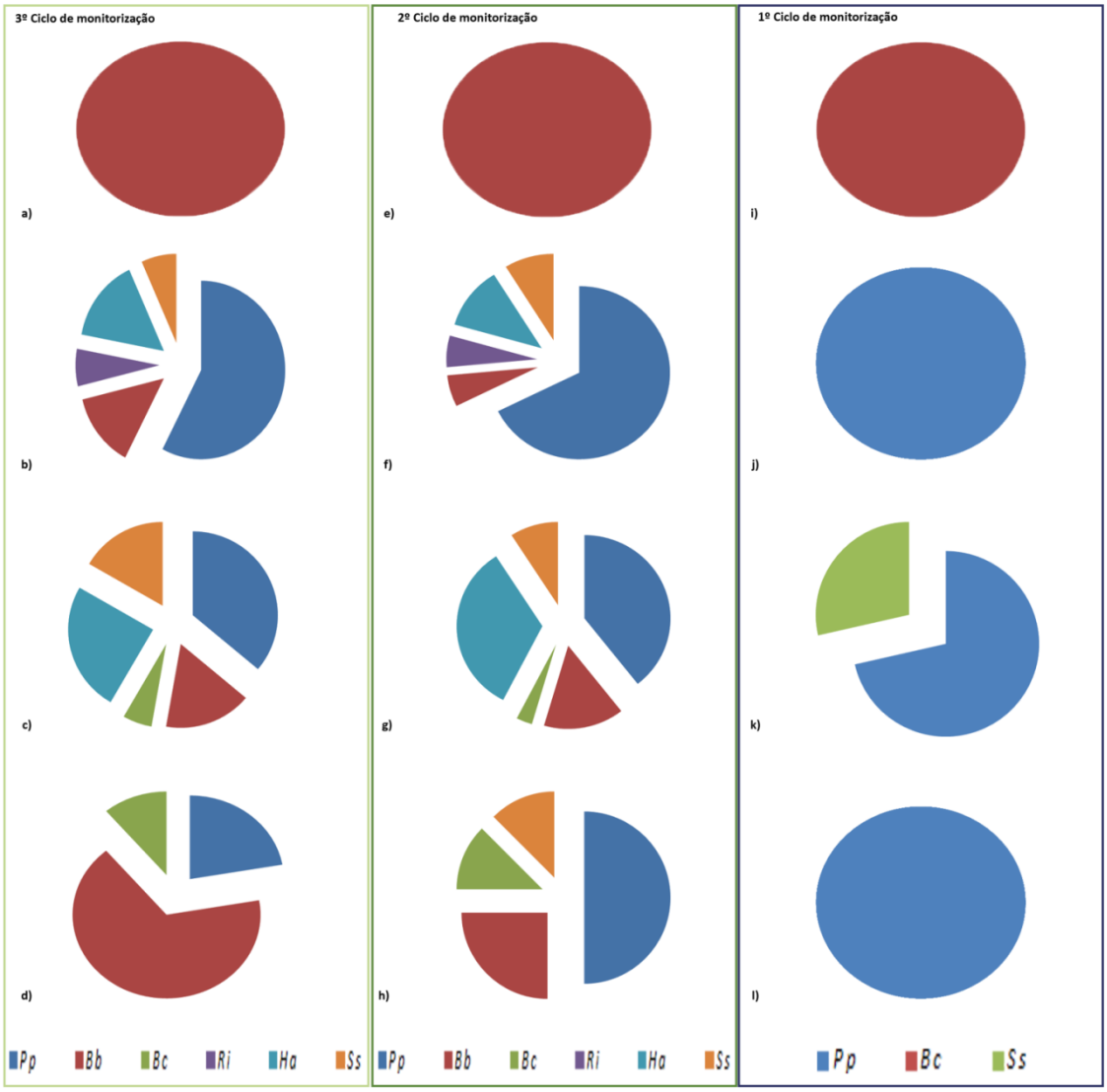


Figura 148 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 4. Na figura a), e) e i) representam o transecto T1; b), f) e j) representam o T2; c), g) ek) representam o T3, d), h) e l) representam o T4. P p - Pelophilax perezi (Rã-verde); B b - Bufo bufo (Sapo-comum); B c - Bufo calamita (Sapo-corredor); H a - Hyla arborea (rela-comum); S s - Salamandra salamandra (Salamandra-de-pintas-amarelas).

Os gráficos da **Figura 148** revelam que existe uma grande uniformidade nos resultados, o que corrobora os dados da **Tabela 200**. Analisando em detalhe a **Figura 148** verifica-se que a rã-verde (*Pelophilax perezi*) e o sapo-comum foram as espécies com maior distribuição na área de estudo. De facto, a rã-verde representa 55% do total de deteções efetuadas nos três ciclos de

monitorização. De uma forma geral, a rã-verde e o sapo-comum foram as espécies com a maior distribuição na área. Esta informação corrobora os dados apresentados no Atlas de répteis e anfíbios (Loureiro *et al.*, 2008), que refere estas espécies como cosmopolitas e com uma distribuição alargada no território nacional. De facto, a distribuição do sapo-comum, à semelhança de outros lotes, está patente nos dados de mortalidade, não só pelos números de atropelamentos registados bem como pela distribuição, tendo esta espécie sido registada em toda a extensão do traçado do Lote 4.

Tabela 201 – Análise comparativa dos valores do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante os dois ciclos anuais de monitorização no Lote 4 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	2	0	0	0,0	1,8	1,8	0.0	0.0	4.0
T2	12	4	4	17,5	41,3	49,2	18.0	28.1	20.2
T3	2	4	8	8,9	25,0	25,0	17.9	41.0	33.3
T4	2	6	2	4,9	6,6	14,8	2.2	10.9	6.5
TOTAL	4,5	3,5	3,5	8,1	19,1	23,3	12.1	23.1	17.6

Os dados da **Tabela 201** traduzem as diferenças entre os três ciclos anuais de amostragem, sendo visível, no 2º ciclo anual (2013/2014), um aumento acentuado dos valores de Índice Quilométrico de Abundância face a período homólogo do ciclo anterior, tendência que se manteve no 3º ciclo. Este aumento poderá ser confirmado no gráfico da **Figura 149**, e deve-se sobretudo ao número de registos de rã-verde nos transectos prospetados.

Na **Tabela 202** apresentam-se os valores do Índice Quilométrico de Abundância (indícios/ Km) e os valores do Índice de Raridade Global (Segurado, 2000) de cada uma das espécies de anfíbios identificados durante as prospeções no Lote 4 da SDI, em cada um dos transectos considerados para o 3º ciclo de monitorização. Nesta tabela, é possível confirmar os valores mais elevados de registos de rã-verde face às restantes espécies.

O Índice de Raridade Global foi calculado tendo como base a expressão sugerida por Segurado (2000),

$$\mathrm{IRG} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{A} + \mathrm{P}}$$

A = nº total de transectos onde se registou a ausência.

P = nº Total de transectos onde se registou a presença.

Assim sendo, o valor varia entre 0 e 1, sendo que 0 demonstra a presença de determinada espécie em todos os transectos.

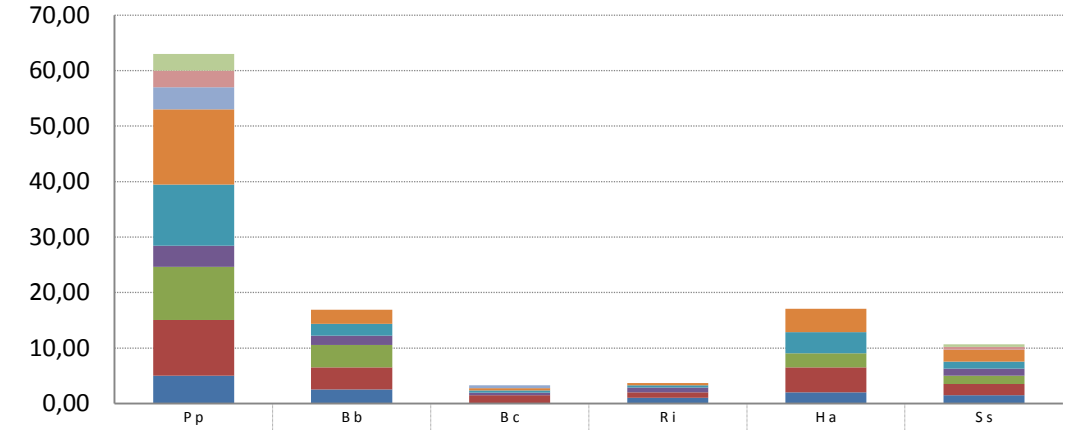
Tabela 202 – Índice Quilométrico de Abundância (indícios/Km) para cada uma das espécies identificadas na área do Lote 4 da SDI, por transecto. Índice de Raridade Global (IRG) para a área de estudo (Segurado, 2000).

Espécies	T1	T2	T3	T4	IRG
Pelophylax perezi	0.0	12.7	11.1	1.4	0,25
Rana iberica	0.0	1.5	0.0	0.0	0.75
Bufo bufo	1.3	3.0	5.1	4.3	0
Bufo calamita	0.0	0.0	1.7	0.7	0,50
Hyla arborea	0.0	3.4	7.7	0.0	0.50
Salamandra salamandra	0.0	1.5	5.1	0.0	0.50

Pela **Tabela 202** e pela **Figura 148** verifica-se, que o sapo-comum foi a única espécie registada em todos os transectos, o que está concordante com os dados de distribuição de atropelamentos na via desta espécie, pelo que apresenta um IRG de 0. No outro lado do espectro, temos a rã-ibérica com um IGR de 0,75, algo dentro do esperado dado a especificidade do habitat e requisitos biológicos desta espécie, muitas vezes considerada como um bom indicador da qualidade do habitat.

Analisando em conjunto os dados para o último ano da **Tabela 202**, com a representação gráfica na **Figura 149** apresentada a seguir, realiza-se que a rã-verde foi claramente a espécie mais comum na área de estudo, sendo que a uniformidade dos resultados obtidos entre campanhas está diretamente relacionada com o número de deteções desta espécie. Por outro lado o facto de haver uma espécie que em termos numéricos é claramente mais comum, explica o facto de não se denotarem diferenças significativas de monta nos valores de H'.

Na **Figura 149**, estão representados graficamente os valores de IQA, para todas as espécies detetadas em todas as campanhas.



	P p	B b	B c	R i	H a	S s
mai/13	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
abr/13	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Outono 2012	4,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
mai/14	13,56	2,54	0,42	0,42	4,24	2,12
abr/14	11,02	2,12	0,42	0,42	3,81	1,27
Ouono 2013	3,81	1,69	0,42	0,85	0,00	1,27
mai/15	9,55	4,02	0,00	0,00	2,51	1,51
abr/15	10,05	4,02	1,51	1,01	4,52	2,01
Outono 2014	5,03	2,51	0,00	1,01	2,01	1,51

Figura 149 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de Anfíbios, identificadas durante as prospeções da área Lote 4 da SDI. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); Bc - *Bufo calamita* (Sapo-corredor); R i - *Rana iberica* (Rã-ibérica); H a - *Hyla arborea* (Rela); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas).

Como se pode verificar, há uma certa constância nos valores de IQA para a generalidade das espécies registadas ao longo dos três ciclos de monitorização, o que corrobora a uniformidade nos valores de H'.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 4. Pela **Figura 150** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular das espécies em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats dos próprios transectos. Como se pode ver na **Figura 150**, há uma grande uniformidade no tamanho dos "*hotspot*" de anfíbios que são diretamente proporcionais à abundancia para cada um dos pontos, salvo algumas exceções, como por exemplo para o T1. Não foi possível executar um modelo de *Kriging* pois não existe variância suficiente nos dados, o que demonstra que existe uma distribuição no espaço dos anfíbios,

relativamente uniforme. Não se verifica portanto um padrão de exclusão face ao traçado do lote 4.

Considerando as características particulares deste grupo, e os requisitos biológicos destas espécies, a distribuição dos indivíduos ao longo dos transectos está claramente condicionada por determinadas variáveis ambientais, tais como a distância a pontos de água, coberto vegetal e tipo de solo, que claramente são mais relevantes nos constrangimentos da distribuição dos indivíduos.

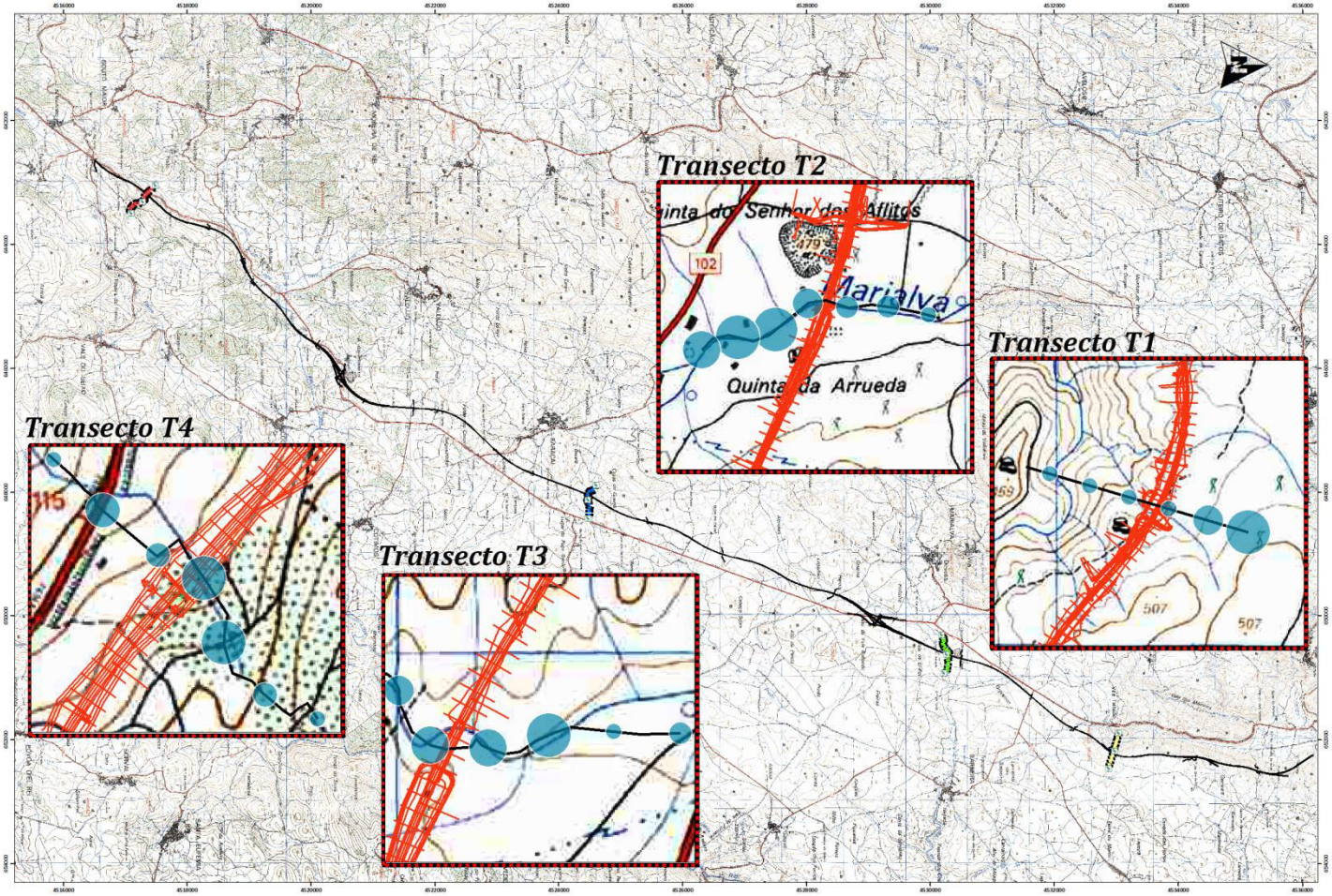


Figura 150 – Modelo de abundâncias de anfíbios por transecto. A abundancia está diretamente relacionada com o tamanho da circunferência azul.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.,* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), fornecendo uma classificação de 1 a 10, relativamente ao possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (Jaeger *et al.*, 2005).

No caso dos anfíbios os parâmetros usados, relativos ao comportamento de evasão, foram:

- Low Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- Low Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de anfíbios à estrada, os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se uma classificação de **4**, valor semelhante ao obtido para os Lotes 1 e 3, que se traduz num impacto relativamente baixo perante as populações naturais de anfíbios. Este resultado é idêntico ao obtido para a Classe Mammalia, contudo é necessário dissecar os dados do modelo pois os parâmetros usados foram diferentes e adaptados a cada classe. O motivo para a igualdade do valor final está relacionado com as diferenças registadas nos valores de mortalidade para cada Classe Taxonómica. No que diz respeitos aos parâmetros relativos à estrada, conjugando toda a informação depreende-se que, de facto, o aspeto mais importante para o baixo impacto da estrada é o reduzido volume médio de tráfego.

RÉPTEIS

As saídas de campo para prospeção de Répteis executadas durante os três ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI Iniciados na estação de Primavera de 2012 e Incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram, no conjunto dos 4 transectos definidos para o Lote 4, o registo de 13 espécies, 11 das quais no

ultimo ano de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 203**, as 12 espécies detetadas representam 6 famílias taxonómicas distintas, e pela tabela podemos observar que a composição específica da comunidade de répteis identificados nas prospeções variou ligeiramente do primeiro ano para os seguintes, tendo-se verificado um ligeiro aumento no número de espécies, mantendo-se a mesma composição específica nos dois últimos ciclos de monitorização. Contudo apesar do aumento do número de espécies, duas das espécies registadas durante o primeiro ciclo não foram confirmadas nos dois anos subsequentes. Pequenas variações no micro-habitat existente em cada transecto, quer por alterações de práticas agrícolas quer por variações climáticas, estarão na origem das diferenças verificadas entre ciclos de monitorização (Vitt & Caldwell, 2009).

Tabela 203 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de répteis identificados durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao tipo de indícios observados, e Índice de Raridade Global (IRG) (Segurado, 2000).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício			Ciclo de monitorização			IRG
					Obs. direta	Excremento	Outros	1º	2º	3º	
Testudines	Emydidae	Cágado-mediterrânico	*Mauremys leprosa*	LC	✓				✓	✓	0.75
Squamata	*Anguidae*	Cobra-de-vidro	*Anguis fragilis*	L C	✓				✓	✓	0.75
	Lacertidae	Sardão	*Lacerta lepida*	LC	✓	✓			✓	✓	0.25
		Lagarto-de-água	*Lacerta schreiberi*	LC	Sem Informação disponível			✓			0.75
		Lagartixa-do-mato	*Psammodromus algirus*	LC	✓			✓	✓	✓	0
		Lagartixa-Ibérica	*Podarcis hispanica*	LC	✓			✓	✓	✓	0
	Scincidae	Fura-pastos	*Chalcidres striatus*	LC	✓		✓	✓	✓	✓	0.50
		Cobra-de-pernas-pentadactila	*Chalcides bedriagai*	LC	✓				✓	✓	0.25
	Colubridae	Cobra-de-ferradura	*Coluber hippocrepis*	LC	Sem Informação disponível			✓			0.75
		Cobra-rateira	*Malpolon monspessulanus*	LC			✓		✓	✓	0.25
		Cobra-de-escada	*Elaphe scalaris*	LC	✓		✓		✓	✓	0.5
		Cobra-de-água-viperina	*Natrix maura*	LC	✓				✓	✓	0.50
		Cobra-de-água-de-colar	*Natrix natrix*	LC	✓				✓	✓	0.75

Na **Tabela 203** também é possível, pelo IRG, verificar que no conjunto dos três ciclos de monitorização as espécies mais comuns foram a lagartixa-do-mato e a lagartixa-ibérica, ambas com um valor de 0, ou seja, foram detetadas em todos os transectos estudados. Espécies com requisitos de habitat mais específicos, tais como o cagado-mediterrânico, apresentaram um valor de IRG superior a 0,75, ou seja, no caso particular deste lote apenas foi registada esta espécie num dos transectos, o único com capacidade de carga e condições ambientais para permitir a presença deste *táxon.*

Das 13 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo, nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), estando todas classificadas com o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (11 espécies).

Das espécies detetadas, cinco (38%), nomeadamente o cágado-mediterrânico e a lagartixa-ibérica, encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*.

Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, destaca-se a ocorrência do cágado-mediterrânico e do lagarto-de-água no Anexo B-II, o que indica que se trata de uma *espécie de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*, assim como também constam, juntamente com as restantes espécies, do anexo B-IV, o que indica que é uma espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa, a mesma classificação onde está incluída a lagartixa-ibérica.

A totalidade das espécies observadas está classificada ao abrigo da Convenção de Berna, estando consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e como protegidas (Anexo III).

A **Tabela 204** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de répteis do terceiro e Ciclo de Monitorização da fase de exploração, em cada transecto amostrado.

Tabela 204 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H'), em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	7.14	3	0.72
T2	21.16	7	1.69
T3	20.24	8	1.73
T4	11.48	5	1.14
TOTAL	15.11	11	1.78

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) para testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade apenas não são significativas para a diferença entre T1 e T4 com(t= -1,43, *df*. 28, p>0,05) e para as diferenças observadas entre o T2 e T3 (t = -0,18, *df*.67, p>0,05). As restantes comparações revelaram-se todas como estatisticamente significativas: T1 e T2 (t = -3,92, *df*.18, p<0,05); T1 e T3 (t =-3,83, *df*.22, p<0,05); T2 e T4 (t =2,46, *df*.34, p<0,05); T3 e T4 (t =2,43, *df*.41, p<0,05).

Na **Tabela 205** apresentam-se os valores de riqueza específica, índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e o índice de Shannon-Wiener, obtidos nas campanhas de inventariação de répteis, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais monitorizados até ao momento.

Tabela 205 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (H'), por transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 4 da SDI.

Pontos	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	2	2	2	2	2	4	3	1	2
T2	1	2	0	6	7	5	6	6	5
T3	1	1	1	6	6	4	6	6	4
T4	2	1	1	5	3	3	3	3	4
TOTAL	4	3	4	11	10	9	10	8	9
H'	1,15	0,90	1,27	1,793	1,573	1,585	1.88	1.62	1.62

Analisando os valores expostos na **Tabela 205**, verifica-se que existe alguma variação entre os resultados obtidos para cada campanha de amostragem. De facto, existe uma grande disparidade nos valores de Biodiversidade entre as campanhas do 1º Ciclo de monitorização e as restantes campanhas. De acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), verifica-se que as diferenças mencionadas são na generalidade significativas entre as campanhas do 1º ciclo e seguintes para o mesmo período sazonal (*ver* **Tabela 206**). Na **Tabela 206**, estão discriminados os valores de *t* para as diferenças entre campanhas.

Tabela 206 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013
Outono 2014		*t=0.8; df.=70 p>0.05*	*t=0.82; df.=69 p>0.05*	*t=0.29; df.=75 p>0.05*	*t=0.94; df.=86 p>0.05*	*t=0.9; df.=71 p>0.05*	*t=2.8; df.=25 p<0.05*	*t=2.56; df.=17 p<0.05*	*t=1.15; df.=41 p>0.05*
Maio 2015	*t=0.8; df.=70 p>0.05*		*t=0.02; df.=73 p>0.05*	*t=-0.58; df.=77 p>0.05*	*t=0.15; df.=87 p>0.05*	*t=0.11; df.=75 p>0.05*	*t=1.81; df.=31 p<0.05*	*t=1.88; df.=21 p<0.05*	*t=0.25; df.=47 p>0.05*
Junho 2015	*t=0.82; df.=69 p>0.05*	*t=0.02; df.=73 p>0.05*		*t=-0.6; df.=75 p>0.05*	*t=0.13; df.=85 p>0.05*	*t=0.09; df.=74 p>0.05*	*t=1.78; df.=31 p<0.05*	*t=1.87; df.=21 p<0.05*	*t=0.22; df.=46 p>0.05*
Outono 2013	*t=0.29; df.=75 p>0.05*	*t=-0.58; df.=77 p>0.05*	*t=-0.6; df.=75 p>0.05*		*t=0.68; df.=93 p>0.05*	*t=0.64; df.=77 p>0.05*	*t=2.47; df.=29 p<0.05*	*t=2.33; df.=19 p<0.05*	*t=0.85; df.=45 p>0.05*
Maio 2014	*t=0.94; df.=86 p>0.05*	*t=0.15; df.=87 p>0.05*	*t=0.13; df.=85 p>0.05*	*t=0.68; df.=93 p>0.05*		*t=-0.04; df.=88 p>0.05*	*t=1.62; df.=35 p>0.05*	*t=1.76; df.=22 p<0.05*	*t=0.08; df.=53 p>0.05*
Junho 2014	*t=0.9; df.=71 p>0.05*	*t=0.11; df.=75 p>0.05*	*t=0.09; df.=74 p>0.05*	*t=0.64; df.=77 p>0.05*	*t=-0.04; df.=88 p>0.05*		*t=1.66; df.=32 p>0.05*	*t=1.79; df.=22 p<0.05*	*t=0.12; df.=48 p>0.05*
Junho 2012	*t=2.8; df.=25 p<0.05*	*t=1.81; df.=31 p<0.05*	*t=1.78; df.=31 p<0.05*	*t=2.47; df.=29 p<0.05*	*t=1.62; df.=35 p>0.05*	*t=1.66; df.=32 p>0.05*		*t=0.66; df.=14 p>0.05*	*t=-1.4; df.=20 p>0.05*
Outono 2012	*t=2.56; df.=17 p<0.05*	*t=1.88; df.=21 p<0.05*	*t=1.87; df.=21 p<0.05*	*t=2.33; df.=19 p<0.05*	*t=1.76; df.=22 p<0.05*	*t=1.79; df.=22 p<0.05*	*t=0.66; df.=14 p>0.05*		*t=-2.29; df.=17 p<0.05*
Maio 2013	*t=1.15; df.=41 p>0.05*	*t=0.25; df.=47 p>0.05*	*t=0.22; df.=46 p>0.05*	*t=0.85; df.=45 p>0.05*	*t=0.08; df.=53 p>0.05*	*t=0.12; df.=48 p>0.05*	*t=-1.4; df.=20 p>0.05*	*t=-2.29; df.=17 p<0.05*	

Na **Figura 151** representa-se graficamente a proporção do número de deteções de cada espécie, por transecto e na totalidade da área de estudo, por ciclo de monitorização.

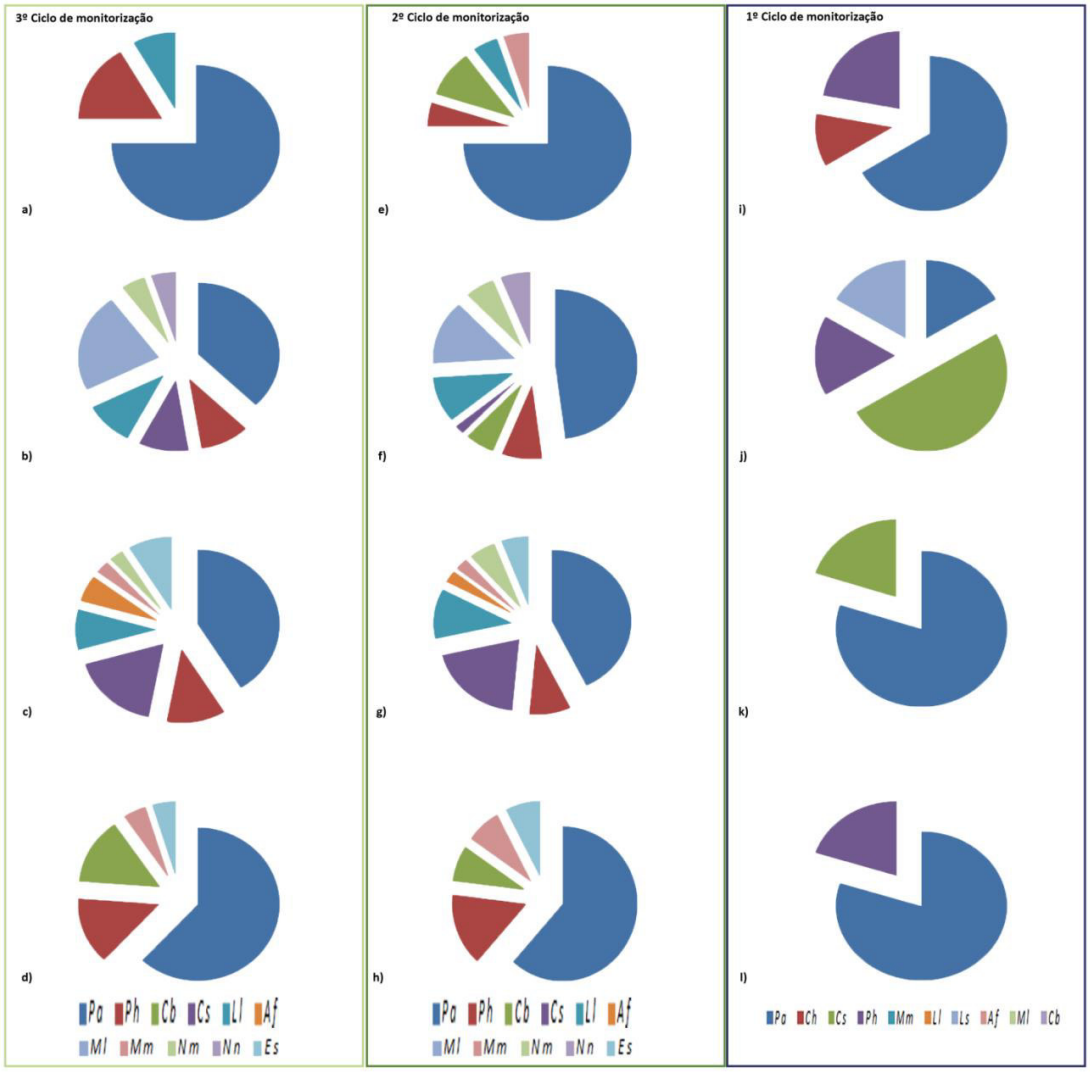
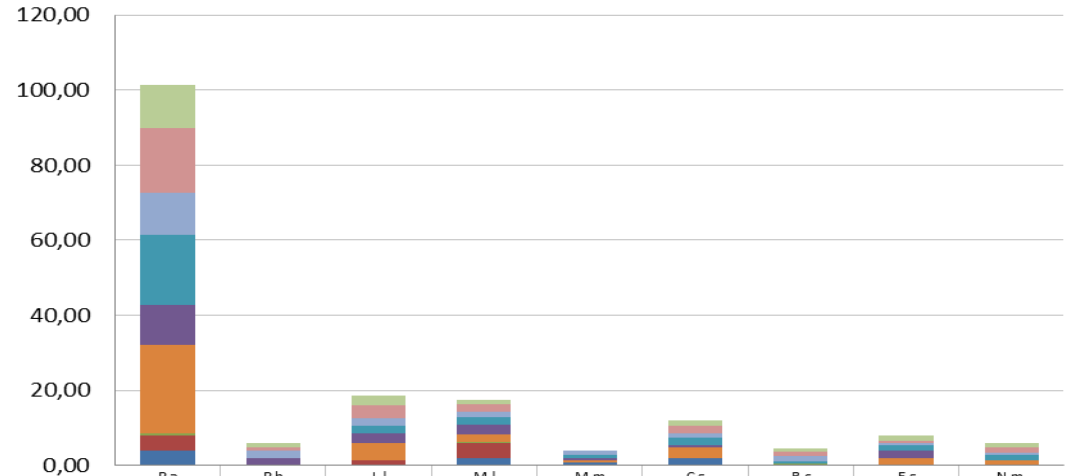


Figura 151 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 4. Na figura a), e) e i) representam o transecto T1; b), f) e j) representam o T2; c), g) e k) representam o T3; d), h) e l) representam o transecto T4. P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagatixa-iberica); L l - *Lacerta lepida* (Sardão); L s - *Lacerta Schreiberi* (Lagarto-de-água); M l - *Mauremys leprosa* (Cágado-mediterrânico); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); C b - *Chalcides bendriagai* (Cobra-de-pernas-pentadactila) A f - *Anguis fragilis* (Cobra-de-vidro); E s - *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada); C h - *Coluber hippocrepis* (Cobra-de-ferradura)N m - *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina); N n - *Natrix natrix* (Cobra-de-água-de-colar).

Como é visível na **Figura 151**, a lagartixa-do-mato, tal como para outros lotes da SDI, foi a espécie mais comum, com 51% do total de registos na área de estudo durante os três anos de

monitorização, tendo sido registada em todos os transectos estudados. Esta espécie foi a que apresentou o maior número de deteções na generalidade dos transectos, um aspeto dentro do esperado tendo em conta Loureiro *et al.* (2008), bem como os resultados dos restantes trabalhos de monitorização. Das restantes espécies, verifica-se que a lagartixa-ibérica, apesar de não ter sido detetada em todos os transectos durante o primeiro ano, no conjunto dos três ciclos de amostragem representou 10% do total de identificações. No geral, nos trabalhos efetuados no Lote 4 foi possível identificar um conjunto alargado de espécies, todos dentro do esperado tendo em consideração o atlas dos répteis e anfíbios (Loureiro *et al*., 2008).

Na **Figura 152** são apresentados os valores do índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área do Lote 4 da SDI.



	Pa	Ph	Ll	Ml	Mm	Cs	Bc	Es	Nm
Junho 2015	11,33	1,33	2,67	1,33	0,00	1,33	0,67	1,33	1,33
Maio 2015	17,33	0,67	3,33	2,00	0,00	2,00	1,33	0,67	1,33
Outono 2014	11,33	2,00	2,00	1,33	1,33	1,33	1,33	0,67	0,67
Junho 2014	18,67	0,00	2,00	2,00	0,67	2,00	0,67	1,33	1,33
Maio 2014	10,67	2,00	2,67	2,67	0,67	0,67	0,00	2,00	0,00
Outono 2013	23,33	0,00	4,67	2,00	0,67	2,67	0,00	2,00	1,33
Maio 2013	0,67	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00
Outono 2012	4,00	0,00	1,33	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Junho 2012	4,00	0,00	0,00	2,00	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00

Figura 152 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área Lote 4 da SDI. P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagatixa-iberica); L l - *Lacerta lepida* (Sardão); L s - *Lacerta Schreiberi* (Lagarto-de-água); M l - *Mauremys leprosa* (Cágado-mediterrânico); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); C b - *Chalcides bendriagai* (Cobra-de-pernas-pentadactila) A f - *Anguis fragilis* (Cobra-de-vidro); E s - *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada); C h - *Coluber hippocrepis* (Cobra-de-ferradura); N m - *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina); N n - *Natrix natrix* (Cobra-de-água-de-colar).

O gráfico demonstra que foi depois do Maio 2013 que se obtiveram valores mais elevados de IQA, observando a tabela no gráfico da **Figura 152** depreende-se que se deve principalmente a uma espécie, a lagartixa-do-mato, com uma distribuição alargada e com efetivos populacionais relativamente elevados.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado foram desenvolvidos modelos de distribuição de abundâncias relativas, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 4. Pela **Figura 153** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular que se verifica em cada transecto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto, que condicionam a presença ou ausência de determinadas espécies, como por exemplo o cágado-mediterrânico e o lagarto-de-água. Por outro lado, determinadas espécies, tais como a lagartixa-do-mato, foram frequentemente encontradas em estruturas do próprio traçado tais como obras de arte.

Por outro lado a reduzida extensão dos transectos e baixa representatividade de diferentes habitats não permite a elaboração de modelos mais robustos tais como Maxent, de forma a discriminar quais as variáveis eco geográficas mais importantes para a distribuição das espécies deste Classe Taxonómica. Para esse efeito seria necessária uma reformulação do método de amostragem implementado, bem como um aumento da amostra. Contudo, com a informação disponível e tal como é possível observar pela **Figura 153**, uma vez que não parece existir um padrão de exclusão face ao traçado, a variável traçado Lote 4 parece não ser determinante na distribuição das espécies de répteis registadas na área de estudo.

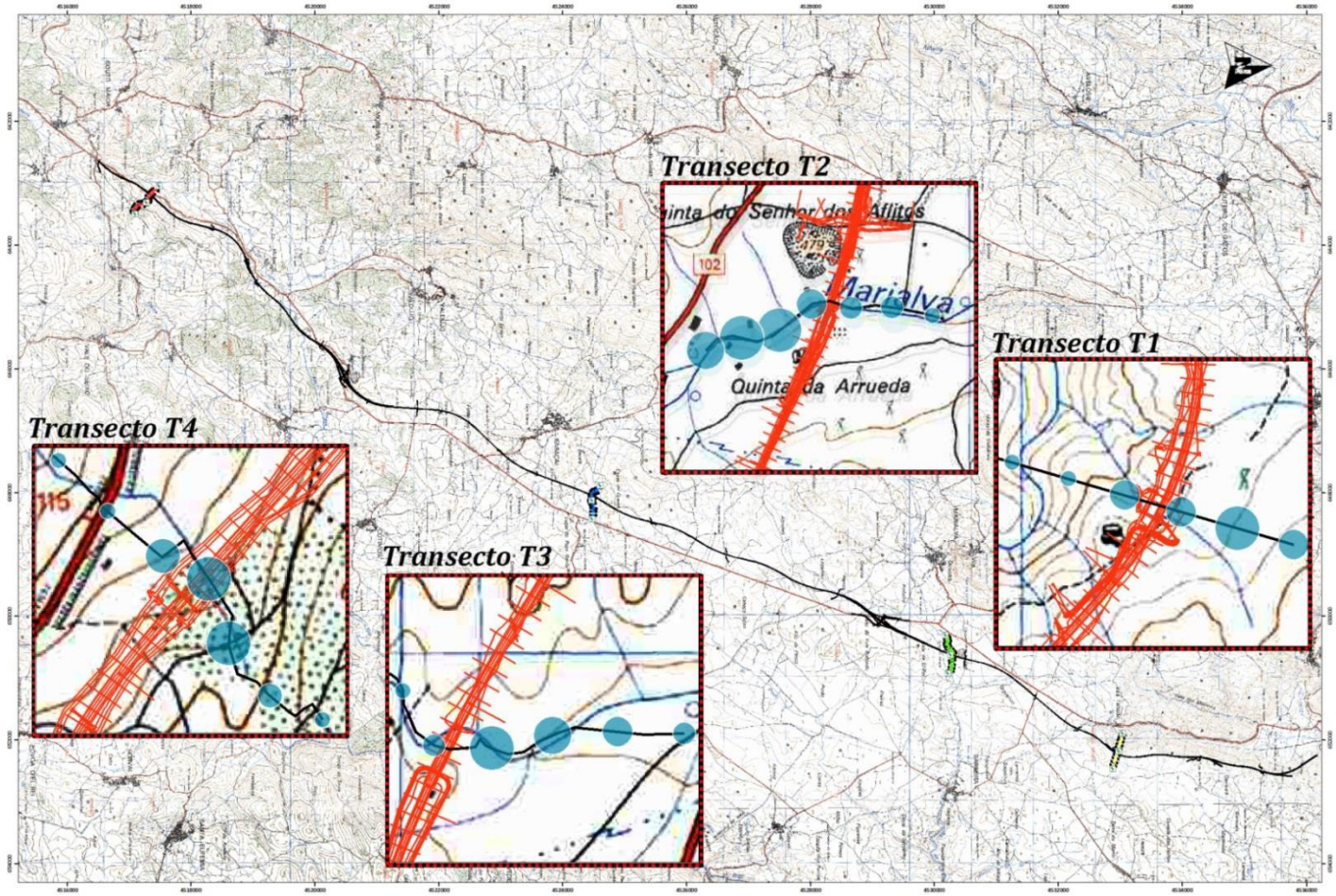


Figura 153 – Modelo de distribuição de abundância das espécies de répteis por transecto. O tamanho da circunferência está diretamente relacionado com a abundância de espécies de répteis.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.*, (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies à estrada (para correr o modelo na web (http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos répteis os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- Low Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de répteis à estrada, os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se um valor de **4**, semelhante ao ocorrido para os anfíbios, um impacto relativamente baixo perante as populações naturais de répteis. Tendo em consideração a atratibilidade da superfície da estrada para os répteis (Mccardle & Fontenot, 2016), e a variação dos parâmetros do modelo face aos parâmetros introduzidos no caso dos anfíbios, verifica-se que, de facto, no caso dos répteis a relativa baixa mortalidade por km e o reduzido volume de tráfego, são os fatores mais relevantes no valor final do modelo. Observando os resultados do modelo para outros grupos animais, de facto o volume de tráfego parece ser o mais consistente e importante para o resultado final.

4.7.4 – LOTE 5

ANFÍBIOS

As saídas de campo para prospeção de anfíbios executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram,

no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 5, o registo de 5 espécies, todas elas identificadas no último ciclo de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na Tabela 207, as 5 espécies detetadas representam 4 famílias taxonómicas distintas. Na Tabela 207, também se pode verificar que a composição específica da comunidade de anfíbios identificados nas prospeções variou ligeiramente entre o primeiro ano de amostragem e seguintes, contudo dado que o número de espécies é relativamente baixo, não é visível uma diferença claramente significativa. Visto que estamos perante um grupo faunístico com requisitos biológicos particulares, pequenas alterações no habitat de cada percurso, tais como o desaparecimento de pontos de agua temporários e permanentes, variações anuais no nível de precipitação ou a destruição de habitat devido a praticas agrícolas, explicam a variação temporal e a nível local das comunidades existentes (Wells, 2007).

Tabela 207 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de anfíbios identificados durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral et al. (2005), com ao tipo de indícios observados.

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício		Ciclo de monitorização		
					Obs. direta	Pontos de escuta	1º	2º	3º
Anura	Discoglossidae	Sapo-parteiro-comum	*Alytes obstetricans*	LC		✓		✓	✓
	Ranidae	Rã-verde	*Pelophylax perezi*	LC	✓	✓	✓	✓	✓
	Bufonidae	Sapo-comum	*Bufo bufo*	LC	✓		✓	✓	✓
Caudata	Salamandridae	Salamandra-pintas-amarela	*Salamandra salamandra*	LC	✓			✓	✓
		Tritão-marmorado	*Triturus marmoratus*	LC	✓			✓	✓

Das 5 espécies identificadas durante os trabalhos de campo nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005) classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (5 espécies).

Das espécies detetadas, 3 (60%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência das espécies *Triturus marmoratus* e *Alytes obstetricans* que constam do B-IV, o que indica que são uma *espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa*. A espécie *Pelophylax perexi* está incluída no Anexo B-V, tratando-se de uma *espécie de interesse comunitário.*

Há ainda o facto de no conjunto de espécies identificadas, a *Salamandra salamandra,* estar classificada ao abrigo da Convenção de Berna (Anexo III).

A **Tabela 208** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidas nas campanhas de inventariação de Anfíbios, do 3º ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere, para cada transecto amostrado.

Tabela 208 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica, do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	18.9	5	1.32
T2	8.2	3	1.04
T3	14.0	4	1.04
TOTAL	14.2	5	1.33

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), por forma a testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas ($p< 0,05$) apenas no caso da variação entre o T1 e T2 ($t = 2,04$, *df.* =56, $p<0,05$). Entre os restantes transectos não se verificaram diferenças significativas: T1 e T3 ($t = 1,44$, *df.* 39, $p>0,05$); T2 e T3 ($t = 0,04$, *df.* =30, $p>0,05$).

A **Tabela 209** apresenta os valores de riqueza específica, Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e o Índice de Shannon-Wiener, obtidos em cada campanha de inventariação anfíbios, para cada campanha de cada um dos três ciclos realizados até ao momento.

Tabela 209 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica em cada transecto, em cada estação do ano, e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (H') por estação, durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo Anual			2º Ciclo Anual			3º Ciclo Anual		
T1	2	1	1	4	4	3	6	6	7
T2	1	0	0	3	4	3	3	3	3
T3	1	1	1	1	2	2	6	6	5
TOTAL	2	1	1	5	5	4	8	8	5
H'	0.51	0.31	0.00	1.38	1.56	1.09	1.29	1.36	1.32

Analisando aos resultados apresentados na **Tabela 209**, verifica-se que ocorreu um ligeiro aumento nos valores de Biodiversidade entre o 1º ciclo e os demais. A análise estatística da significância das diferenças registadas entre campanhas através da aplicação do método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) permitiu demonstrar que as diferenças observadas entre campanhas de amostragem do 1º ciclo e restantes foram, de facto, estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 210**). Na **Tabela 210**, verifica-se pela matriz de resultados de *t' student* apresentada, que existem diferenças nos resultados entre as campanhas realizadas até ao momento.

Tabela 210 – Valores de t *student,* determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.14; df.=55 p>0.05*	*t=-0.05; df.=58 p>0.05*	*t=-0.17; df.=54 p>0.05*	*t=-0.31; df.=68 p>0.05*	*t=0.22; df.=70 p>0.05*	*t=1.38; df.=19 p>0.05*	*t=1.82; df.=8 p<0.05*	*t=1.73; df.=37 p<0.05*
Abril 2015	*t=-0.14; df.=55 p>0.05*		*t=0.09; df.=49 p>0.05*	*t=-0.03; df.=45 p>0.05*	*t=-0.17; df.=55 p>0.05*	*t=0.36; df.=59 p>0.05*	*t=1.5; df.=18 p>0.05*	*t=1.95; df.=7 p<0.05*	*t=1.85; df.=35 p<0.05*
Maio 2015	*t=-0.05; df.=58 p>0.05*	*t=0.09; df.=49 p>0.05*		*t=-0.12; df.=48 p>0.05*	*t=-0.26; df.=59 p>0.05*	*t=0.27; df.=62 p>0.05*	*t=1.42; df.=18 p>0.05*	*t=1.86; df.=7 p<0.05*	*t=1.77; df.=36 p<0.05*
Outono 2013	*t=-0.17; df.=54 p>0.05*	*t=-0.03; df.=45 p>0.05*	*t=-0.12; df.=48 p>0.05*		*t=-0.14; df.=54 p>0.05*	*t=0.39; df.=58 p>0.05*	*t=1.53; df.=18 p>0.05*	*t=1.98; df.=7 p<0.05*	*t=1.88; df.=34 p<0.05*
Abril 2014	*t=-0.31; df.=68 p>0.05*	*t=-0.17; df.=55 p>0.05*	*t=-0.26; df.=59 p>0.05*	*t=-0.14; df.=54 p>0.05*		*t=0.53; df.=72 p>0.05*	*t=1.64; df.=18 p>0.05*	*t=2.08; df.=7 p<0.05*	*t=1.98; df.=35 p<0.05*
Maio 2014	*t=0.22; df.=70 p>0.05*	*t=0.36; df.=59 p>0.05*	*t=0.27; df.=62 p>0.05*	*t=0.39; df.=58 p>0.05*	*t=0.53; df.=72 p>0.05*		*t=1.19; df.=20 p>0.05*	*t=1.63; df.=8 p>0.05*	*t=1.55; df.=38 p>0.05*
Outono 2012	*t=1.38; df.=19 p>0.05*	*t=1.5; df.=18 p>0.05*	*t=1.42; df.=18 p>0.05*	*t=1.53; df.=18 p>0.05*	*t=1.64; df.=18 p>0.05*	*t=1.19; df.=20 p>0.05*		*t=0.39; df.=11 p>0.05*	*t=0.37; df.=29 p>0.05*
Abril 2013	*t=1.82; df.=8 p<0.05*	*t=1.95; df.=7 p<0.05*	*t=1.86; df.=7 p<0.05*	*t=1.98; df.=7 p<0.05*	*t=2.08; df.=7 p<0.05*	*t=1.63; df.=8 p>0.05*	*t=0.39; df.=11 p>0.05*		*t=0; df.=15 p>0.05*
Maio 2013	*t=1.73; df.=37 p<0.05*	*t=1.85; df.=35 p<0.05*	*t=1.77; df.=36 p<0.05*	*t=1.88; df.=34 p<0.05*	*t=1.98; df.=35 p<0.05*	*t=1.55; df.=38 p>0.05*	*t=0.37; df.=29 p>0.05*	*t=0; df.=15 p>0.05*	

Na **Figura 154** representa-se, graficamente, a proporção do número de deteções de cada espécie, em cada transecto, na totalidade da área de estudo.

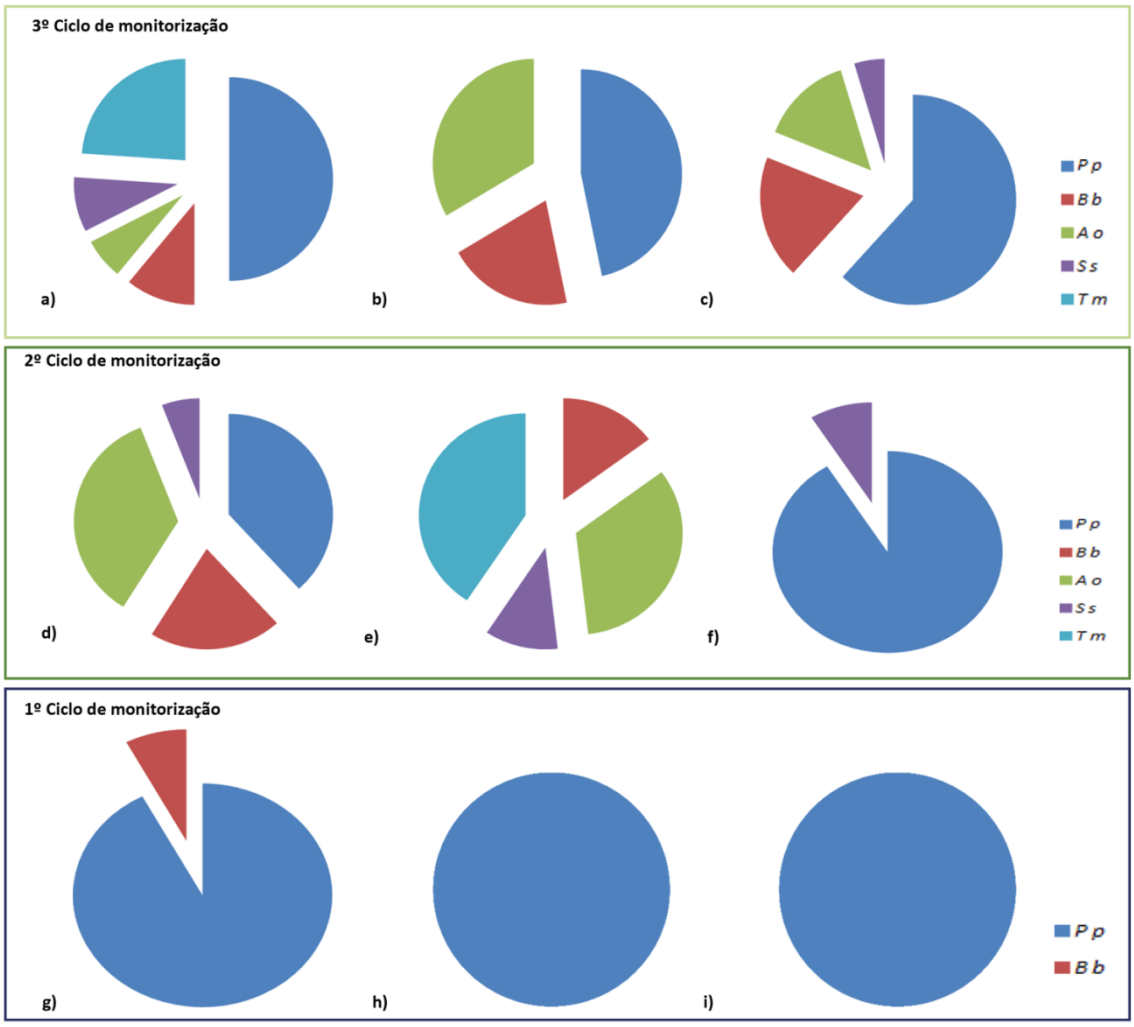


Figura 154 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 5. Na figura a), b) e c) representam o transecto T1; d), e) e f) representam o T2; g), h) e i) representam o T3. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado).

Os gráficos da **Figura 154** revelam que de facto existe uma grande diferença nos resultados entre o 1º ciclo e os seguintes. Adicionalmente é possível verificar que nos dois últimos ciclos existe uma grande uniformização dos resultados. Analisando em detalhe a **Figura 154**, verifica-se que a rã-verde (*Pelophilax perezi*) e o sapo-comum foram as espécies com maior distribuição na área de estudo, semelhante ao verificado noutros lotes. A rã-verde representa 57% do total das deteções efetuadas nos três ciclos de monitorização, percentagem

semelhante ao conteúdo percentual desta espécie noutros lotes, nomeadamente nos lotes 3 e 4, contíguos ao lote 5. De uma forma geral, a rã-verde e o sapo-comum foram as espécies com a maior distribuição na área. Esta informação corrobora os dados apresentados no Atlas de répteis e anfíbios (Loureiro *et al.*, 2008), que refere estas espécies como cosmopolitas e com uma distribuição alargada no território nacional. A distribuição do sapo-comum, à semelhança de outros lotes, é corroborada pela distribuição dos atropelamentos desta espécie ao longo de toda a extensão do lote 5.

Tabela 211 – Análise comparativa dos valores do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante os dois ciclos anuais de monitorização no Lote 5 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	6.0	2.0	18.0	14.5	19.4	21.0	19.8	16.0	21.0
T2	4.0	0.0	0.0	14.0	26.0	14.0	12.9	4.8	6.5
T3	10.0	6.0	26.0	12.0	22.0	34.0	18.0	14.0	10.0
TOTAL	6.7	2.7	4.9	13.6	22.2	22.8	17.1	11.9	13.5

Os dados da **Tabela 211** traduzem as diferenças entre os três ciclos anuais de amostragem, sendo visível no 2º ciclo anual (2013/2014) um aumento acentuado dos valores de Índice Quilométrico de Abundância, face a período homólogo do ciclo anterior, uma tendência que se manteve no terceiro ciclo. Este aumento, como poderá ser confirmado no gráfico da **Figura 155**, deve-se sobretudo ao número de registos de rã-verde nos transectos prospetados.

Na **Tabela 212** apresentam-se os valores do Índice Quilométrico de Abundância (indícios/ Km) e os valores do Índice de Raridade Global (Segurado, 2000) de cada uma das espécies de anfíbios identificados durante as prospeções no Lote 5 da SDI, em cada um dos transectos considerados para o terceiro ciclo de monitorização. Nesta tabela é possível confirmar os valores mais elevados de registos de rã-verde face às restantes espécies.

O Índice de Raridade Global foi calculado tendo como base a expressão sugerida por Segurado (2000),

$$\mathrm{IRG} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{A} + \mathrm{P}}$$

A = nº total de transectos onde se registou a ausência.

P = nº Total de transectos onde se registou a presença.

Assim sendo, o valor varia entre 0 e 1, sendo que 0 demonstra a presença de determinada espécie em todos os transectos.

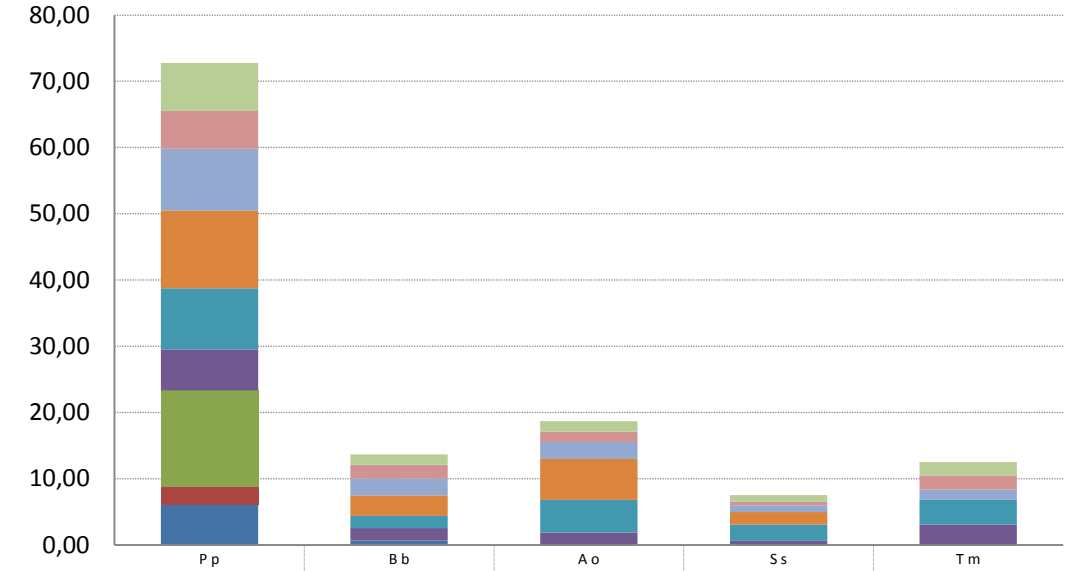
Tabela 212 – Índice Quilométrico de Abundância (indícios/Km) para cada uma das espécies identificadas na área do Lote 5 da SDI, por transecto. Índice de Raridade Global (IRG) para a área de estudo (Segurado, 2000).

Espécies	T1	T2	T3	IRG
Pelophylax perezi	9.47	3.76	8.67	0
Bufo bufo	2.06	1.61	2.67	0
Alytes obstetricans	1.23	2.69	2.00	0
Salamandra salamandra	1.65	0.00	0.67	0.33
Triturus marmoratus	4.53	0.00	0.00	0.67

Pela **Tabela 212** e pela **Figura 154** verifica-se que três das espécies registadas, estão presentes nos três transectos estudados (Rã-verde, Sapo-comum e Alytes obstetricans), pelo que estas espécies apresentam um IRG de 0, algo dentro do esperado de acordo com a bibliografia (Loureiro *et al*. (2008); Ferrand *et al*. (2001)).

Analisando em conjunto os dados para o último ano da **Tabela 212**, com a representação gráfica na **Figura 155** apresentada a seguir, depreende-se que a rã-verde foi claramente a espécie mais comum na área de estudo, sendo que a uniformidade dos resultados obtidos entre campanhas está diretamente relacionada com os números de deteções desta espécie. Por outro lado o facto de haver uma espécie que em termos numéricos é claramente mais abundante explica que os valores de H' não sejam tão elevados como para outros lotes apesar de se notarem diferenças significativas entre campanhas.

Na **Figura 155**, estão representados graficamente os valores de IQA para todas as espécies detetadas em todas as campanhas.



	P p	B b	A o	S s	T m
mai/15	7,25	1,55	1,55	1,04	2,07
abr/15	5,70	2,07	1,55	0,52	2,07
Outono 2014	9,33	2,59	2,59	1,04	1,55
mai/14	11,73	3,09	6,17	1,85	0,00
abr/14	9,26	1,85	4,94	2,47	3,70
Ouono 2013	6,17	1,85	1,85	0,62	3,09
mai/13	14,67	0,00	0,00	0,00	0,00
abr/13	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Outono 2012	6,00	0,67	0,00	0,00	0,00

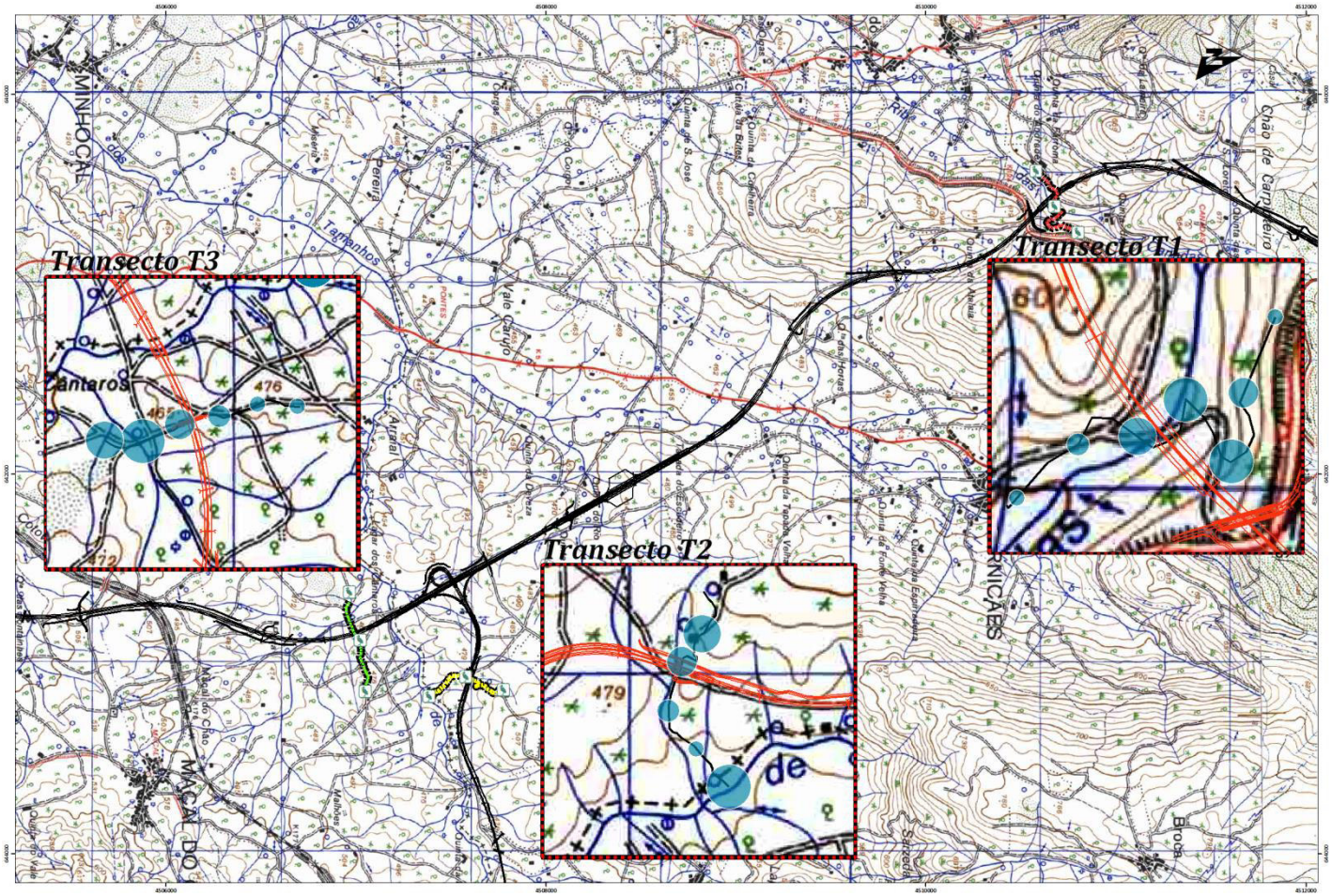
Figura 155 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de Anfíbios, identificadas durante as prospeções da área Lote 5 da SDI. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado).

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado foram executados modelos de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 5. Pela **Figura 156** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular das espécies em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats dos próprios transectos. Por exemplo, no T1 há um "*hotspot*" de anfíbios bem perto do traçado, facto explicado pela presença de uma linha de água.

Como se pode ver na **Figura 156**, há uma grande uniformidade no tamanho dos "*hotspot*" de anfíbios que são diretamente proporcionais à abundância para cada um dos pontos, salvo algumas exceções, como a referida acima para o T1. Não foi possível executar um modelo de *Kriging* pois não existe variância suficiente nos dados, o que demonstra que de facto há uma

distribuição dos anfíbios relativamente uniforme no espaço. Não se verifica portanto um padrão de exclusão face ao traçado do lote 5.

Considerando as características particulares deste grupo e os requisitos biológicos destas espécies, a distribuição dos indivíduos ao longo dos transectos está claramente condicionada por determinadas variáveis ambientais, tais como a distância a pontos de água, coberto vegetal e tipo de solo, que claramente são mais relevantes nos constrangimentos da distribuição dos indivíduos.


Transecto T3
Transecto T1
Transecto T2
MINHOCAL
Tanharinhos
Vale Carrujo
Chão de Carpinteiro
Penas Horas
Quinta da Fonte Velha
Quinta da Cotoveira
Quinta de S. José
Quinta da Cotoveira
Quinta da Ribeira
Quinta da Ponte Velha
Quinta da Fonte Velha
Quinta da Estrada
Quinta da Cotoveira
Quinta da Cotoveira
Quinta da Cotoveira

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005) efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), fornecendo uma classificação de 1 a 10, relativamente ao possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos anfíbios os parâmetros usados, relativos ao comportamento de evasão, foram:

- Low Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- Low Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de anfíbios à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se uma classificação de **4**, valor semelhante ao obtido para o lote 3 e lote 4, e que se traduz num impacto relativamente baixo perante as populações naturais de anfíbios. Este resultado é idêntico ao obtido para a Classe Mammalia, contudo é necessário dissecar os dados do modelo pois os parâmetros usados foram diferentes e adaptados a cada classe. O motivo para a igualdade de valor final está relacionado com as diferenças registadas nos valores de mortalidade para cada Classe taxonómica. No que diz respeitos aos parâmetros relativos à estrada, conjugando toda a informação depreende-se que o aspeto mais importante para o baixo impacto da estrada é o reduzido volume médio de tráfego.

RÉPTEIS

As saídas de campo para prospeção de Répteis executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica, permitiram, no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 5, o registo de 9 espécies, 8 das quais no

último ano de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 213**, as 9 espécies detetadas representam 4 famílias taxonómicas distintas. Pela tabela podemos também observar que a composição específica da comunidade de répteis identificados nas prospeções variou ligeiramente do primeiro ano para os seguintes, tendo-se verificado um ligeiro aumento no número de espécies, mantendo-se a mesma composição específica nos dois últimos ciclos de monitorização. Contudo, apesar do aumento do número de espécies, uma das espécies registadas durante o primeiro ciclo não foi confirmada no último ano de monitorização. Pequenas variações no micro-habitat existente em cada transecto, quer por alterações de práticas agrícolas quer por variações climáticas, estarão na origem das diferenças verificadas entre ciclos de monitorização (Vitt & Caldwell, 2009). Esta situação é particularmente importante numa espécie como o lagarto-de-água, cujos requisitos ambientais condicionam a sua distribuição (Brito *et al.*, 1999).

Tabela 213 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de répteis identificados durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao tipo de indícios observados, e Índice de Raridade Global (IRG) (Segurado, 2000).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício			Ciclo de monitorização			IRG
					Obs. direta	Excremento	Outros	1º	2º	3º	
Squamata	Amphisbaenidae	Cobra-cega	*Blanus cinereus*	LC	✓			✓	✓	✓	0.67
	Lacertidae	Sardão	*Lacerta lepida*	LC	✓	✓			✓	✓	0
		Lagarto-de-água	*Lacerta schreiberi*	LC	✓			✓	✓		0.33
		Lagartixa-do-mato	*Pasammodromos algirus*	LC	✓			✓	✓	✓	0
	Scincidae	Fura-pastos	*Chalcidres striatus*	LC	✓			✓	✓	✓	0.33
		Cobra-de-pernas-pentadactila	*Chalcides bedriagai*	LC	✓				✓	✓	0.33
	Colubridae	Cobra-rateira	*Malpolon monspessulanus*	LC	✓		✓	✓	✓	✓	0.67
		Cobra-de-escada	*Elaphe scalaris*	LC	✓		✓		✓	✓	0
		Cobra-de-água-viperina	*Natrix maura*	LC	✓				✓	✓	0.67

Na **Tabela 213** também é possível verificar, pelo IRG, que no conjunto dos três ciclos de monitorização as espécies mais comuns foram a lagartixa-do-mato o sardão e a cobra-de-escada, ambas com um valor de 0, ou seja, foram detetadas em todos os transectos estudados. Este resultado está de acordo com o esperado, pois estas 3 espécies são espécies com uma distribuição cosmopolita e alargada.

Das 9 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), estando todas classificadas com o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (9 espécies).

Das espécies detetadas, duas (22%), nomeadamente o Lagarto-de-água e a cobra-de-pernas-pentadáctila, encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*.

Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, destaca-se a ocorrência do lagarto-de-água no Anexo B-II, o que indica que se trata de uma *espécie de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*, assim como também constam juntamente a cobra-de-pernas-pentadáctila do anexo B-IV, o que indica que é uma espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa, a mesma classificação onde está incluída a lagartixa-ibérica.

A totalidade das espécies observadas está classificada ao abrigo da Convenção de Berna, estando consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e como protegidas (Anexo III).

A **Tabela 214** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de répteis do terceiro e Ciclo de Monitorização da fase de exploração, em cada transecto amostrado do lote.

Tabela 214 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-wiener (H'), em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	16.13	5	0.96
T2	13.33	3	0.69
T3	21.33	6	1.48
TOTAL	16.87	8	1.42

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) para testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas para a diferença entre todos os percursos com: T1 e T2 com(t= 1,89, *df*. 46, p<0,05); T1 e T3 (t = -12,6, *df. 5*, p<0,05); T2 e T3 (t = -6,05, *df.* 16, p<0,05).

Na **Tabela 215** apresentam-se os valores de riqueza específica, índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e o índice de Shannon-Wiener, obtidos nas campanhas de inventariação de répteis, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais monitorizados até ao momento.

Tabela 215 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (H'), por transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI.

Pontos	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	0	1	2	3	3	4	3	4	3
T2	1	3	1	3	3	4	3	1	2
T3	1	0	3	6	4	4	5	5	4
TOTAL	1	3	4	8	5	8	7	6	7
H'	0,0	0,89	1,24	1,63	1,24	1,47	1.38	1.20	1.29

Analisando os valores expostos na **Tabela 215**, verifica-se que existe alguma variação entre os resultados obtidos para cada campanha de amostragem. Torna-se evidente que os valores das duas primeiras campanhas do primeiro ciclo de inventariação dos répteis na área de estudo, são relativamente inferiores aos demais valores de H´. Assim, uma análise estatística empregando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) permite verificar que as diferenças entre a primeira campanha de monitorização e as demais são significativas (*ver* **Tabela 216**). Na **Tabela 216**, estão discriminados os valores de *t* para as diferenças entre campanhas e é possível confirmar que, na generalidade, as diferenças não são significativas, quer entre campanhas do mesmo período sazonal, quer entre estações do ano diferentes.

Tabela 216 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possivel observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013
Outono 2014		*t=0.45; df.=54 p>0.05*	*t=0.24; df.=55 p>0.05*	*t=-0.79; df.=54 p>0.05*	*t=0.38; df.=55 p>0.05*	*t=-0.24; df.=52 p>0.05*	*t=2.67; df.=6 p<0.05*	*t=1.16; df.=25 p>0.05*	*t=0.77; df.=34 p>0.05*
Maio 2015	*t=0.45; df.=54 p>0.05*		*t=-0.24; df.=54 p>0.05*	*t=-1.37; df.=51 p>0.05*	*t=-0.08; df.=54 p>0.05*	*t=-0.77; df.=51 p>0.05*	*t=2.32; df.=7 p<0.05*	*t=0.73; df.=28 p>0.05*	*t=-0.21; df.=33 p>0.05*
Junho 2015	*t=0.24; df.=55 p>0.05*	*t=-0.24; df.=54 p>0.05*		*t=-1.08; df.=52 p>0.05*	*t=0.15; df.=54 p>0.05*	*t=-0.51; df.=51 p>0.05*	*t=2.5; df.=7 p<0.05*	*t=0.95; df.=26 p>0.05*	*t=0.28; df.=33 p>0.05*
Outono 2013	*t=-0.79; df.=54 p>0.05*	*t=-1.37; df.=51 p>0.05*	*t=-1.08; df.=52 p>0.05*		*t=1.02; df.=52 p>0.05*	*t=0.49; df.=50 p>0.05*	*t=3.15; df.=6 p<0.05*	*t=1.75; df.=22 p<0.05*	*t=2.12; df.=32 p<0.05*
Maio 2014	*t=0.38; df.=55 p>0.05*	*t=-0.08; df.=54 p>0.05*	*t=0.15; df.=54 p>0.05*	*t=1.02; df.=52 p>0.05*		*t=-0.68; df.=51 p>0.05*	*t=2.39; df.=7 p<0.05*	*t=0.81; df.=27 p>0.05*	*t=-0.04; df.=33 p>0.05*
Junho 2014	*t=-0.24; df.=52 p>0.05*	*t=-0.77; df.=51 p>0.05*	*t=-0.51; df.=51 p>0.05*	*t=0.49; df.=50 p>0.05*	*t=-0.68; df.=51 p>0.05*		*t=2.83; df.=6 p<0.05*	*t=1.36; df.=23 p>0.05*	*t=1.22; df.=30 p>0.05*
Junho 2012	*t=2.67; df.=6 p<0.05*	*t=2.32; df.=7 p<0.05*	*t=2.5; df.=7 p<0.05*	*t=3.15; df.=6 p<0.05*	*t=2.39; df.=7 p<0.05*	*t=2.83; df.=6 p<0.05*		*t=-2.15; df.=7 p<0.05*	*t=-6.79; df.=4 p<0.05*
Outono 2012	*t=1.16; df.=25 p>0.05*	*t=0.73; df.=28 p>0.05*	*t=0.95; df.=26 p>0.05*	*t=1.75; df.=22 p<0.05*	*t=0.81; df.=27 p>0.05*	*t=1.36; df.=23 p>0.05*	*t=-2.15; df.=7 p<0.05*		*t=-1.88; df.=13 p<0.05*
Maio 2013	*t=0.77; df.=34 p>0.05*	*t=-0.21; df.=33 p>0.05*	*t=0.28; df.=33 p>0.05*	*t=2.12; df.=32 p<0.05*	*t=-0.04; df.=33 p>0.05*	*t=1.22; df.=30 p>0.05*	*t=-6.79; df.=4 p<0.05*	*t=-1.88; df.=13 p<0.05*	

Na **Figura 157** representa-se graficamente a proporção do número de deteções de cada espécie, por transecto e na totalidade da área de estudo, por ciclo de monitorização.

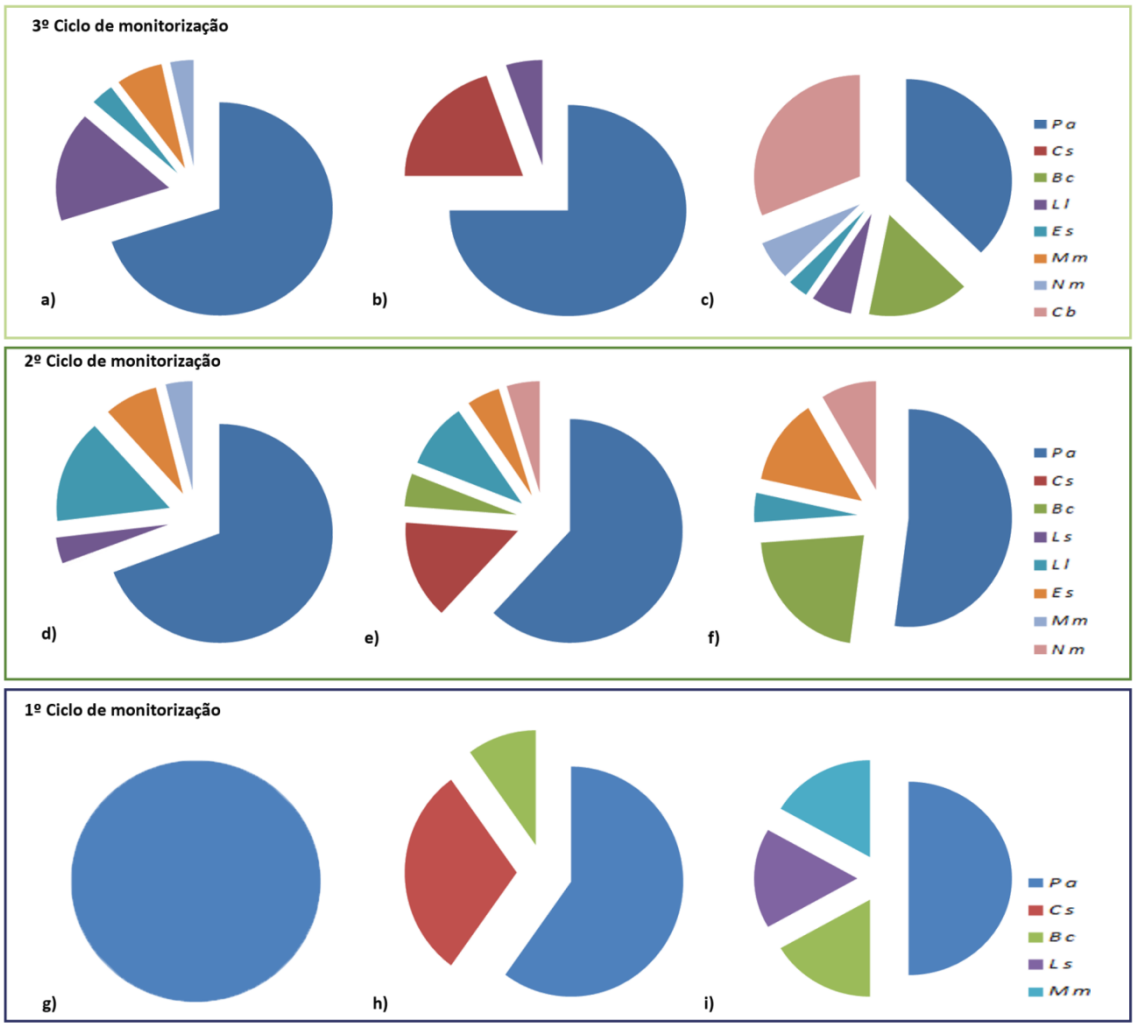
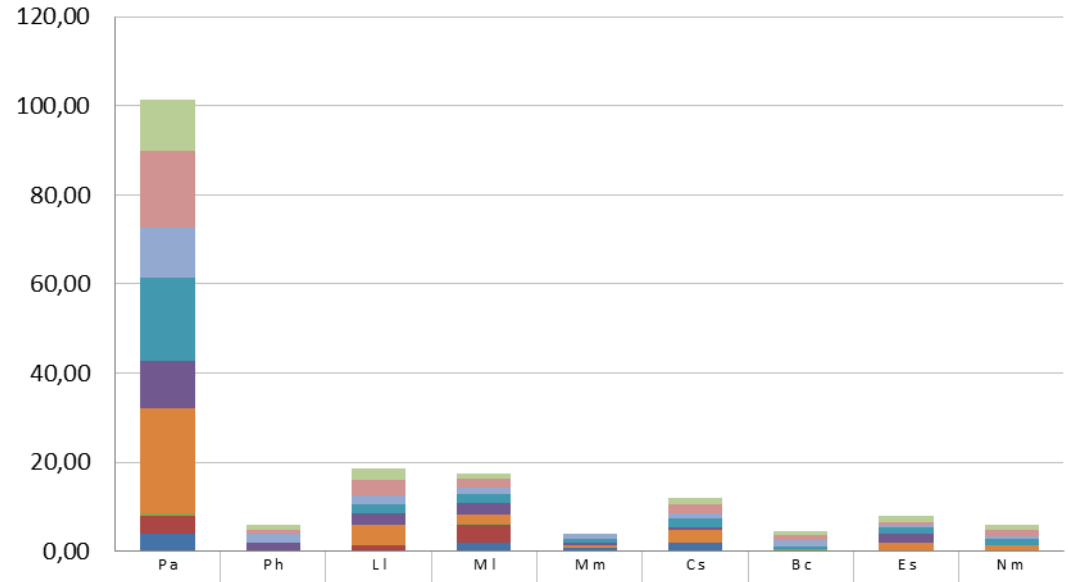


Figura 157 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 5. Na figura a), b) e c) representam o transecto T1; d), e) e f) representam o T2; g), h) e i) representam o T3. P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato);; L l - *Lacerta lepida* (Sardão); L s - *Lacerta Schreiberi* (Lagarto-de-água); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); C b - *Chalcides bendriagai* (Cobra-de-pernas-pentadactila) B c - *Blanus cinereus* (Cobra-cega); E s - *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada); N m - *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina).

Como é visível na **Figura 157**, a lagartixa-do-mato, tal como para outros lotes da SDI, foi a espécie mais comum, com 57% do total de registos na área de estudo durante os três anos de monitorização, tendo sido registada em todos os transectos estudados. Esta espécie foi a que apresentou o maior número de deteções na generalidade dos transectos, um aspeto dentro do

esperado tendo em conta Loureiro *et al* (2008), bem como os resultados dos restantes trabalhos de monitorização. No geral, nos trabalhos efetuados no Lote 5 foi possível identificar um conjunto alargado de espécies, todos dentro do esperado tendo em consideração o atlas dos répteis e anfíbios (Loureiro *et al*., 2008).

Na **Figura 158** são apresentados os valores do índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis identificadas durante as prospeções da área do Lote 5 da SDI.



	Pa	Ph	Ll	Ml	Mm	Cs	Bc	Es	Nm
Junho 2015	11,33	1,33	2,67	1,33	0,00	1,33	0,67	1,33	1,33
Maio 2015	17,33	0,67	3,33	2,00	0,00	2,00	1,33	0,67	1,33
Outono 2014	11,33	2,00	2,00	1,33	1,33	1,33	1,33	0,67	0,67
Junho 2014	18,67	0,00	2,00	2,00	0,67	2,00	0,67	1,33	1,33
Maio 2014	10,67	2,00	2,67	2,67	0,67	0,67	0,00	2,00	0,00
Outono 2013	23,33	0,00	4,67	2,00	0,67	2,67	0,00	2,00	1,33
Maio 2013	0,67	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00
Outono 2012	4,00	0,00	1,33	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Junho 2012	4,00	0,00	0,00	2,00	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00

Figura 158 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área Lote 5 da SDI . P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato);; L l - *Lacerta lepida* (Sardão); L s - *Lacerta Schreiberi* (Lagarto-de-água); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); C b - *Chalcides bendriagai* (Cobra-de-pernas-pentadactila) B c - *Blanus cinereus* (Cobra-cega); E s - *Elaphe scalaris* (Cobra-de-escada); N m - *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina).

O gráfico demonstra que foi depois de Maio 2013 que se obtiveram valores mais elevados de IQA, observando a tabela no gráfico da **Figura 158** depreende-se que tal se deve principalmente a uma espécie, a lagartixa-do-mato, com uma distribuição alargada e com efetivos populacionais relativamente elevados.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram desenvolvidos modelos de distribuição de abundâncias relativas, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 5. Pela **Figura 159** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular que se verifica em cada transecto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada um, que condicionam a presença ou ausência de determinadas espécies, como por exemplo o lagarto-de-água (Brito *et al*, 1999).

Por outro lado, a reduzida extensão dos transectos e baixa representatividade de diferentes habitats não permite a elaboração de modelos mais robustos tais como Maxent, de forma a discriminar quais as variáveis eco geográficas mais importantes para a distribuição das espécies desta Classe Taxonómica. Para esse efeito seria necessária uma reformulação do método de amostragem implementado, bem como um aumento da amostra. Contudo, com a informação disponível e tal como é possível observar pela **Figura 159**, uma vez que não parece existir um padrão de exclusão face ao traçado, a variável traçado Lote 5 parece não ser determinante na distribuição das espécies de répteis registadas na área de estudo.

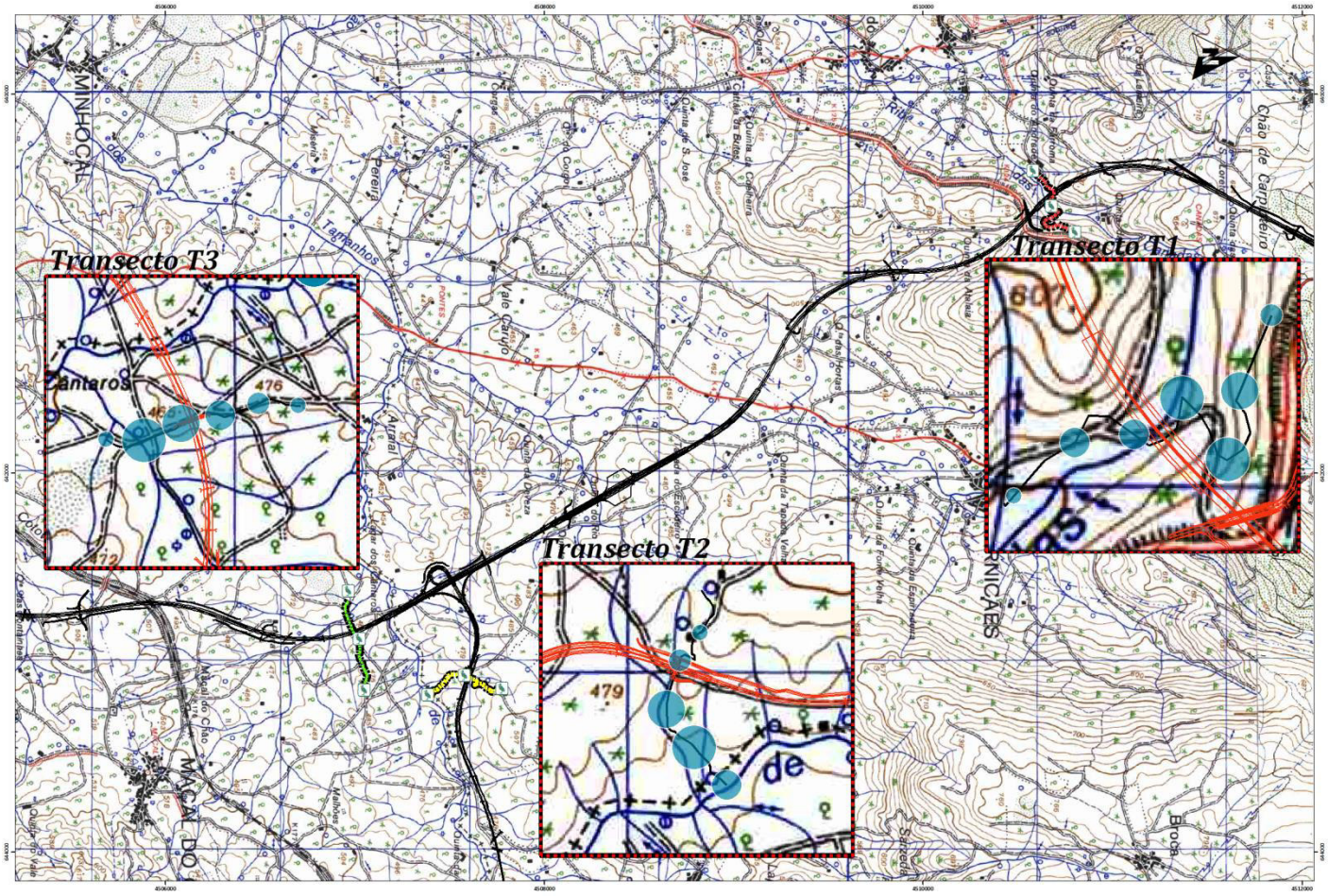


Figura 159 – Modelo de distribuição de abundância das espécies de répteis por transecto. O tamanho da circunferência está diretamente relacionado com a abundancia de espécies de répteis.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005) efetuou-se um modelo de exclusão das espécies à estrada (para correr o modelo na web (http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos répteis os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- Low Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Large road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de répteis à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se um valor de **4**, semelhante ao ocorrido para os anfíbios, um impacto relativamente baixo perante as populações naturais de répteis. Tendo em consideração a atratibilidade da superfície da estrada para os répteis (Mccardle & Fontenot, 2016) e a variação dos parâmetros do modelo face aos parâmetros introduzidos no caso dos anfíbios, verifica-se que, de facto, no caso dos répteis, a relativa baixa mortalidade por km e o reduzido volume de tráfego, são os fatores mais relevantes no valor final do modelo. Observando os resultados do modelo para outros grupos animais, de facto o volume de tráfego parece ser o mais consistente e importante para o resultado final.

4.7.5 – LOTE 9

ANFÍBIOS

As saídas de campo para prospeção de anfíbios, executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram,

no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 9, o registo de 9 espécies, 8 das quais identificadas no último ciclo de trabalhos (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 217**, as 9 espécies detetadas representam 6 famílias taxonómicas distintas. Na **Tabela 217**, também se pode verificar que a composição específica da comunidade de anfíbios identificados nas prospeções variou ligeiramente entre o primeiro ano de amostragem e seguintes, com um aumento no número de espécies de 266% entre o primeiro e o último ano de trabalhos. Visto que estamos perante um grupo faunístico com requisitos biológicos particulares, pequenas alterações no habitat de cada percurso, tais como o desaparecimento de pontos de água temporários e permanentes, variações anuais no nível de precipitação ou a destruição de habitat devido a práticas agrícolas, explicam a variação temporal e a nível local das comunidades existentes (Wells, 2007). Outro fator a considerar na análise ao número de espécies encontradas é a variável "*erro do observador*" uma vez que foram duas equipas diferentes a realizar os trabalhos do 1º ciclo e dos dois ciclos subsequentes.

Tabela 217 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de anfíbios identificados durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados.

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício		Ciclo de monitorização		
					Obs. direta	Pontos de escuta	1º	2º	3º
Anura	Discoglossidae	Sapo-parteiro-comum	*Alytes obstetricans*	LC		✓		✓	✓
	Pelodytidae	Sapo-de-unha-negra	*Pelobates cultripes*	LC	✓				✓
	Ranidae	Rã-verde	*Pelophylax perezi*	LC	✓	✓	✓	✓	✓
	Bufonidae	Sapo-comum	*Bufo bufo*	LC	✓		✓	✓	✓
		Sapo-corredor	*Bufo calamita*	LC	✓			✓	✓
	Hylidae	Rela	*Hyla arborea*	LC		✓		✓	✓
Caudata	Salamandridae	Salamandra-pintas-amarela	*Salamandra salamandra*	LC	✓			✓	✓
		Tritão-marmorado	*Triturus marmoratus*	LC	✓			✓	✓
		Tritão-ventre-laranja	*Lissotriton boscai*	LC	Sem informação disponivel		✓		

Das 9 espécies identificadas durante os trabalhos de campo, nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005) classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Das espécies detetadas, 6 (67%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, verificou-se a ocorrência das espécies *Triturus marmoratus, Alytes obstetricans, Pelobates cultripes, bufo calamita e hyla arborea* que constam do B-IV, o que indica que são uma *espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa*. A espécie *Pelophylax perexi* está incluída no Anexo B-V, tratando-se de uma *espécie de interesse comunitário.*

Há ainda o facto de no conjunto de espécies identificadas, a *Salamandra salamandra,* estar classificada ao abrigo da Convenção de Berna (Anexo III).

A **Tabela 218** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de Anfíbios, do 3º ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere, para cada transecto amostrado.

Tabela 218 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica, do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	37.9	7	1.62
T2	9.8	6	1.58
T3	16.0	4	1.19
TOTAL	23.1	8	1.68

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), por forma a testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas ($p < 0,05$) entre o transecto T3, aquele que apresentou o menor valor de H', e os restantes: caso da variação entre o T1 e T3 ($t = 3,42$, *df.* 56, $p<0,05$) e T2 e T3 ($t = 2,25$, *df.* 34, $p<0,05$). No caso particular das diferenças entre o T1 e T2, estas não foram consideradas significativas ($t = 0,23$, *df.* 29, $p>0,05$).

A **Tabela 219** apresenta os valores de riqueza específica, Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e o Índice de Shannon-Wiener, obtidos em cada campanha de inventariação anfíbios, para cada campanha de cada um dos três ciclos realizados até ao momento.

Tabela 219 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica em cada transecto, em cada estação do ano, e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (H') por estação, durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo Anual			2º Ciclo Anual			3º Ciclo Anual		
T1	2	0	0	5	6	6	6	7	7
T2	2	0	0	4	4	2	2	4	2
T3	0	2	1	1	2	4	2	3	4
TOTAL	3	2	1	6	7	6	6	8	7
H'	0,68	0,63	0	1,56	1,71	1,41	1.42	1.74	1.45

Analisando os resultados apresentados na **Tabela 219** verifica-se que ocorreu um ligeiro aumento nos valores de Biodiversidade entre o primeiro ciclo e os demais. A análise estatística da significância das diferenças registadas entre campanhas através da aplicação do método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) permitiu demonstrar que as diferenças observadas entre campanhas de amostragem do primeiro ciclo e restantes foram, de facto, estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 220**). Na **Tabela 220**, verifica-se pela matriz de resultados de *t' student* apresentada, que existem diferenças nos resultados entre campanhas realizadas ate ao momento.

Tabela 220 – Valores de *t student,* determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013
Outono 2014		*t=-1.05; df.=67 p>0.05*	*t=-0.09; df.=77 p>0.05*	*t=-0.44; df.=60 p>0.05*	*t=-0.95; df.=70 p>0.05*	*t=0.03; df.=74 p>0.05*	*t=1.58; df.=20 p>0.05*	*t=4.17; df.=27 p<0.05*	*t=2.75; df.=6 p<0.05*
Abril 2015	*t=-1.05; df.=67 p>0.05*		*t=0.85; df.=104 p>0.05*	*t=0.54; df.=70 p>0.05*	*t=0.09; df.=101 p>0.05*	*t=0.94; df.=96 p>0.05*	*t=2.27; df.=18 p<0.05*	*t=5.86; df.=27 p<0.05*	*t=3.36; df.=5 p<0.05*
Maio 2015	*t=-0.09; df.=77 p>0.05*	*t=0.85; df.=104 p>0.05*		*t=-0.34; df.=80 p>0.05*	*t=-0.85; df.=110 p>0.05*	*t=0.11; df.=106 p>0.05*	*t=1.65; df.=20 p>0.05*	*t=4.33; df.=35 p<0.05*	*t=2.81; df.=6 p<0.05*
Outono 2013	*t=-0.44; df.=60 p>0.05*	*t=0.54; df.=70 p>0.05*	*t=-0.34; df.=80 p>0.05*		*t=-0.48; df.=74 p>0.05*	*t=0.44; df.=77 p>0.05*	*t=1.89; df.=19 p<0.05*	*t=4.93; df.=25 p<0.05*	*t=3.02; df.=6 p<0.05*
Abril 2014	*t=-0.95; df.=70 p>0.05*	*t=0.09; df.=101 p>0.05*	*t=-0.85; df.=110 p>0.05*	*t=-0.48; df.=74 p>0.05*		*t=0.86; df.=101 p>0.05*	*t=2.2; df.=18 p<0.05*	*t=5.71; df.=29 p<0.05*	*t=3.31; df.=5 p<0.05*
Maio 2014	*t=0.03; df.=74 p>0.05*	*t=0.94; df.=96 p>0.05*	*t=0.11; df.=106 p>0.05*	*t=0.44; df.=77 p>0.05*	*t=0.86; df.=101 p>0.05*		*t=1.56; df.=21 p>0.05*	*t=4.12; df.=35 p<0.05*	*t=2.73; df.=6 p<0.05*
Outono 2012	*t=1.58; df.=20 p>0.05*	*t=2.27; df.=18 p<0.05*	*t=1.65; df.=20 p>0.05*	*t=1.89; df.=19 p<0.05*	*t=2.2; df.=18 p<0.05*	*t=1.56; df.=21 p>0.05*		*t=0.25; df.=11 p>0.05*	*t=1.32; df.=8 p>0.05*
Abril 2013	*t=4.17; df.=27 p<0.05*	*t=5.86; df.=27 p<0.05*	*t=4.33; df.=35 p<0.05*	*t=4.93; df.=25 p<0.05*	*t=5.71; df.=29 p<0.05*	*t=4.12; df.=35 p<0.05*	*t=0.25; df.=11 p>0.05*		*t=1.23; df.=4 p>0.05*
Maio 2013	*t=2.75; df.=6 p<0.05*	*t=3.36; df.=5 p<0.05*	*t=2.81; df.=6 p<0.05*	*t=3.02; df.=6 p<0.05*	*t=3.31; df.=5 p<0.05*	*t=2.73; df.=6 p<0.05*	*t=1.32; df.=8 p>0.05*	*t=1.23; df.=4 p>0.05*	

Na **Figura 160** representa-se, graficamente, a proporção do número de deteções de cada espécie, em cada transecto, na totalidade da área de estudo.

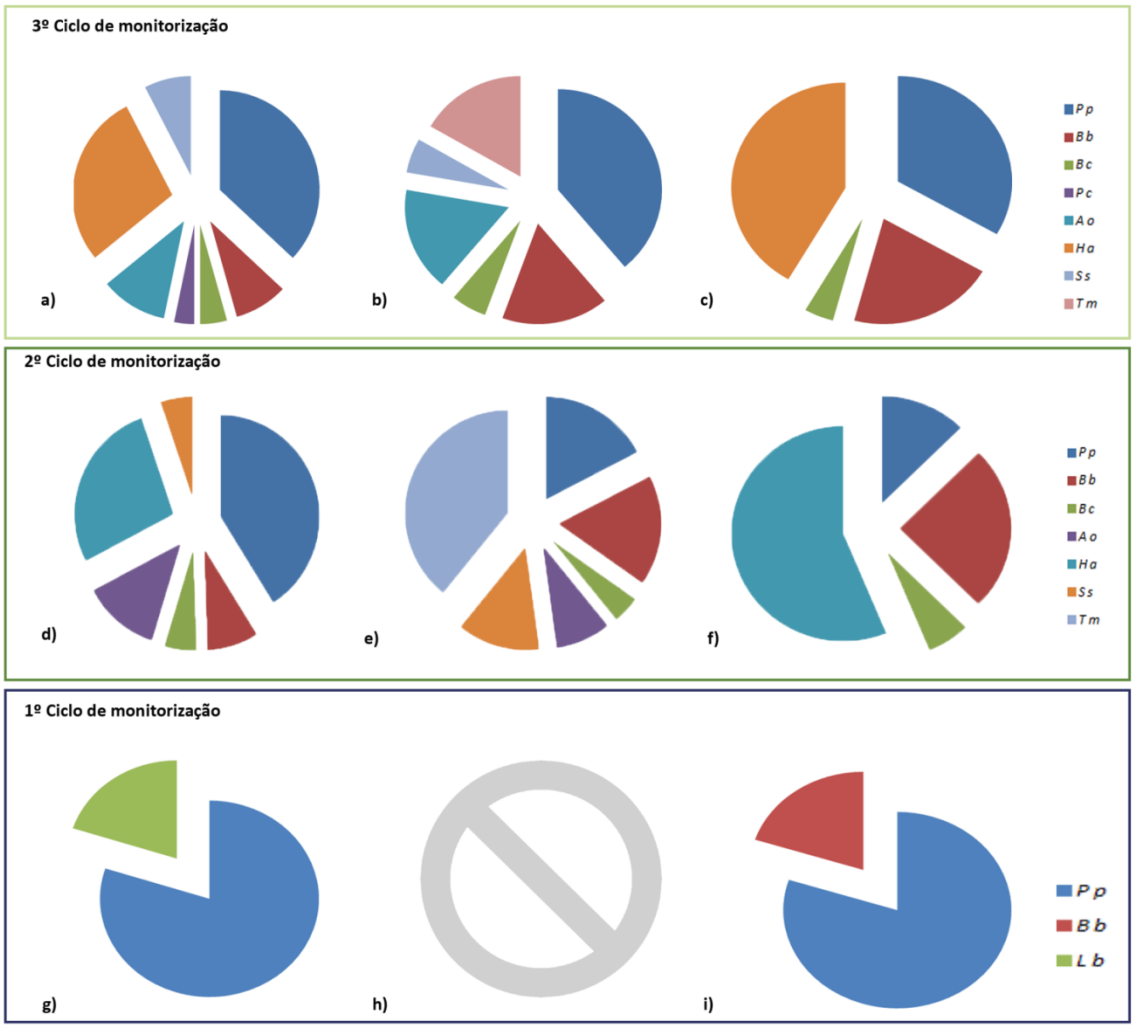


Figura 160 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 9. Na figura a), b) e c) representam o transecto T1; d), e) e f) representam o T2; g), h) e i) representam o T3. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); B c - *Bufo calamita* (Sapo-corredor); P c - *Pelobates cultripes* (Sapo-de-unha-negra); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); H a - *Hyla arborea* (Rela) S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado); L b - *Lissotriton boscai* (tritão-de-ventre-laranja).

Os gráficos da **Figura 160** revelam que de facto existe uma grande diferença nos resultados entre o primeiro ciclo e seguintes. Adicionalmente é possível verificar que nos dois últimos ciclos existe uma grande uniformização dos resultados. Analisando em detalhe a **Figura 160**, verifica-se que a rã-verde (*Pelophilax perezi*) e o sapo-comum foram as espécies com maior distribuição na área de estudo, semelhante ao verificado para outros lotes. De facto, a rã-

verde representa 37% do total de deteções efetuados nos três ciclos de monitorização. De uma forma geral a rã-verde e o sapo-comum foram as espécies com maior distribuição na área. Esta informação corrobora os dados apresentados no Atlas de répteis e anfíbios (Loureiro *et al*, 2008), que refere estas espécies como cosmopolitas e com uma distribuição alargada no território nacional. De facto, a distribuição do sapo-comum, à semelhança de outros lotes, é corroborada pela distribuição do atropelamento desta espécie ao longo de toda a extensão do lote 9.

Tabela 221 – Análise comparativa dos valores do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante os dois ciclos anuais de monitorização no Lote 9 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	10	0	0	24.7	45.7	46.9	25.9	37.0	50.6
T2	0	0	0	14.5	16.1	6.5	6.5	11.3	11.3
T3	8	6	6	2.0	14.0	16.0	10.0	20.0	18.0
TOTAL	6	2	0.67	15.5	28.0	25.9	15.5	24.4	29.5

Os dados da **Tabela 221** traduzem as diferenças entre os três ciclos anuais de amostragem, sendo visível no 2º ciclo anual (2013/2014) um aumento acentuado dos valores de Índice Quilométrico de Abundância face a período homólogo do ciclo anterior, tendência que se manteve no 3º ciclo. Este aumento, que poderá ser confirmado no gráfico da **Figura 161**, deve-se sobretudo ao número de registos de rã-verde bem como de relas nos transectos prospetados.

Na **Tabela 222** apresentam-se os valores do Índice Quilométrico de Abundância (indícios/ Km) e os valores do Índice de Raridade Global (Segurado, 2000) de cada uma das espécies de anfíbios identificadas durante as prospeções no Lote 9 da SDI, em cada um dos transectos considerados para o terceiro ciclo de monitorização. Nesta tabela é possível confirmar os valores mais elevados de registos de rã-verde face às restantes espécies.

O Índice de Raridade Global foi calculado tendo como base a expressão sugerida por Segurado (2000),

$$\mathrm{IRG} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{A} + \mathrm{P}}$$

A = nº total de transectos onde se registou a ausência.

P = nº Total de transectos onde se registou a presença.

Assim sendo, o valor varia entre 0 e 1, sendo que 0 demonstra a presença de determinada espécie em todos os transectos.

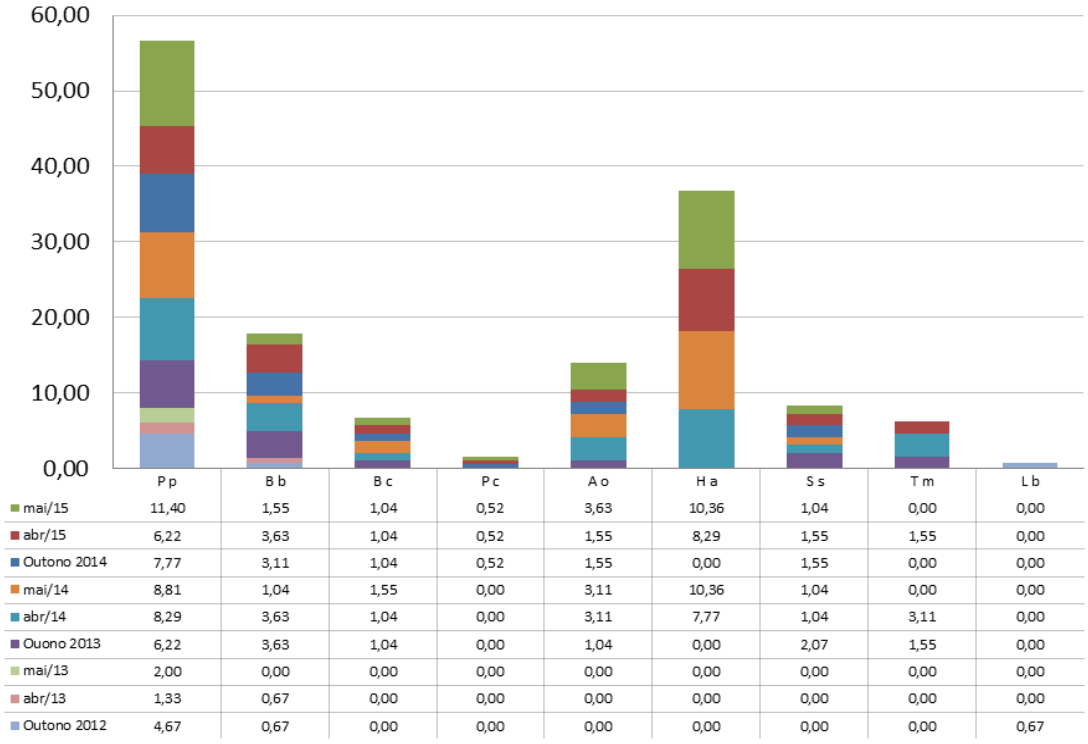
Tabela 222 – Índice Quilométrico de Abundância (indícios/Km) para cada uma das espécies identificadas na área do Lote 9 da SDI, por transecto. Índice de Raridade Global (IRG) para a área de estudo (Segurado, 2000).

Espécies	T1	T2	T3	IRG
Pelophylax perezi	13.99	3.76	5.33	0
Bufo bufo	3.29	1.61	3.33	0
Bufo calamita	1.65	0.54	0.67	0
Pelobates cultripes	1.23	0.00	0.00	0.67
Alytes obstetricans	4.12	1.61	0.00	0.33
Hyla arborea	10.70	0.00	6.67	0.33
Salamandra salamandra	2.88	0.54	0.00	0.33
Triturus marmoratus	0.00	1.61	0.00	0.67

Pela **Tabela 222** e pela **Figura 160** verifica-se que três das espécies registadas estão presentes nos três transectos estudados (Rã-verde, Sapo-comum e sapo-corredor), pelo que estas espécies apresentam um IRG de 0, algo dentro do esperado de acordo com a bibliografia (Loureiro *et al*., 2008; Ferrand *et al*., 2001), em especial no caso da rã-verde e do sapo-comum, duas espécies cosmopolitas e normalmente presentes em densidades relativamente elevadas.

Analisando em conjunto os dados para o último ano da **Tabela 222** com a representação gráfica na **Figura 161**, apresentada a seguir, depreende-se que a rã-verde foi claramente a espécie mais comum na área de estudo, sendo que a uniformidade dos resultados obtidos entre campanhas está diretamente relacionada com os números de deteções desta espécie.

Na **Figura 161** estão representados graficamente os valores de IQA, para todas as espécies detetadas em todas as campanhas.



	Pp	Bb	Bc	Pc	Ao	Ha	Ss	Tm	Lb
mai/15	11,40	1,55	1,04	0,52	3,63	10,36	1,04	0,00	0,00
abr/15	6,22	3,63	1,04	0,52	1,55	8,29	1,55	1,55	0,00
Outono 2014	7,77	3,11	1,04	0,52	1,55	0,00	1,55	0,00	0,00
mai/14	8,81	1,04	1,55	0,00	3,11	10,36	1,04	0,00	0,00
abr/14	8,29	3,63	1,04	0,00	3,11	7,77	1,04	3,11	0,00
Ouono 2013	6,22	3,63	1,04	0,00	1,04	0,00	2,07	1,55	0,00
mai/13	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
abr/13	1,33	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outono 2012	4,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67

Figura 161 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de Anfíbios, identificadas durante as prospeções da área Lote 9 da SDI. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); B c - *Bufo calamita* (Sapo-corredor); P c - *Pelobates cultripes* (Sapo-de-unha-negra); A o - *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum); H a - *Hyla arborea* (Rela) S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas); *Triturus marmoratus* (Tritão-marmorado); L b - *Lissotriton boscai* (tritão-de-ventre-laranja).

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado foram executados modelos de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 9. Pela **Figura 162**, verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular das espécies em cada transecto está relacionada com aspetos particulares dos habitats dos próprios transectos.

Como se pode ver na **Figura 162**, há uma grande uniformidade no tamanho dos "*hotspot*" de anfíbios que são diretamente proporcionais à abundância para cada um dos pontos. Não foi possível executar um modelo de *Kriging* pois não existe variância suficiente nos dados, o que demonstra que de facto há uma distribuição dos anfíbios relativamente uniforme no espaço. Não se verifica portanto um padrão de exclusão face ao traçado do lote 9.

Considerando as características particulares deste grupo e os requisitos biológicos destas espécies, a distribuição dos indivíduos ao longo dos transectos está claramente condicionada por determinadas variáveis ambientais, tais como a distância a pontos de água, coberto vegetal e tipo de solo, que claramente são mais relevantes nos constrangimentos da distribuição dos indivíduos.

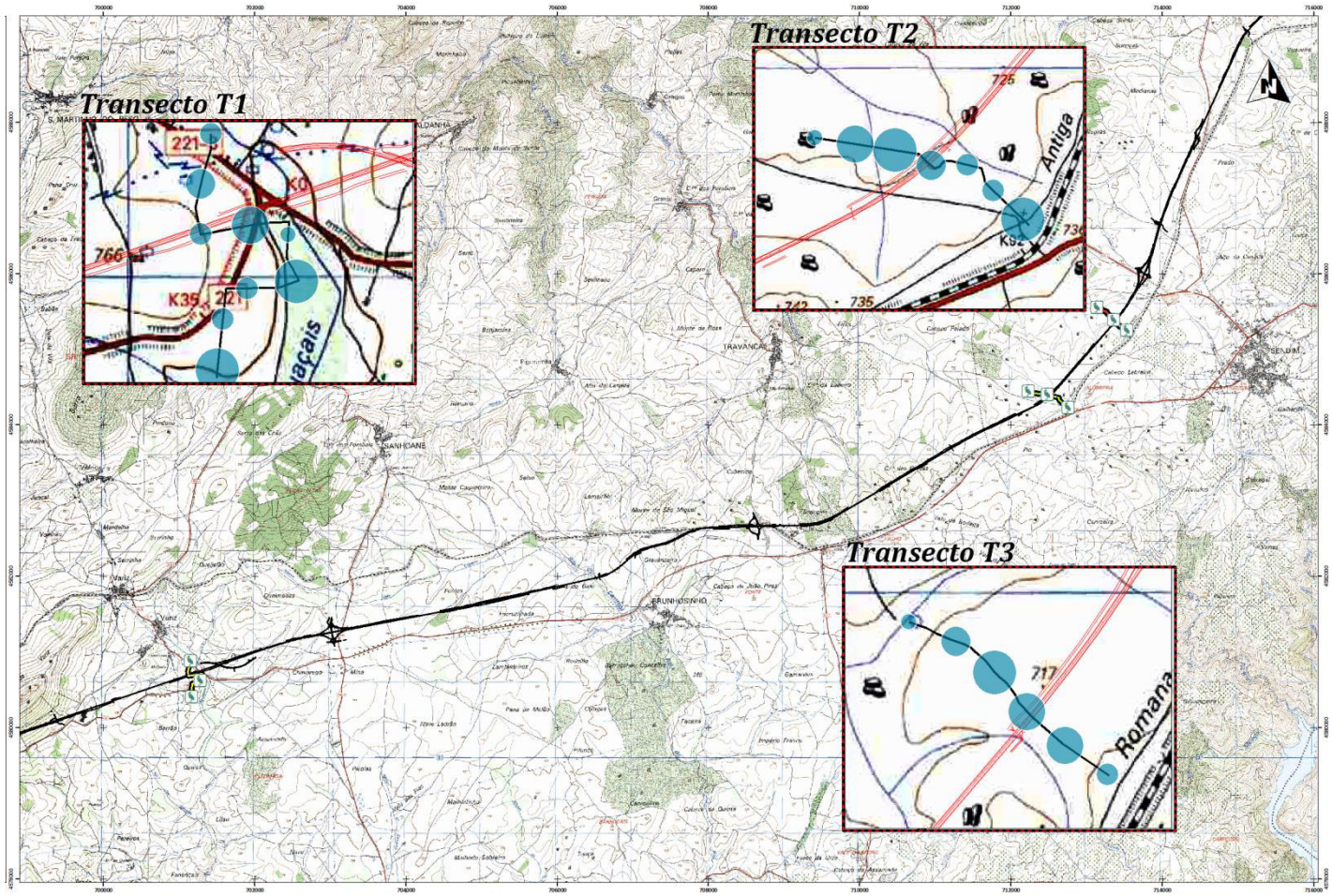


Figura 162 – Modelo de abundâncias de anfíbios por transecto. A abundância está diretamente relacionada com o tamanho da circunferência azul.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005) efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), fornecendo uma classificação de 1 a 10, relativamente ao possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos anfíbios os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão, foram:

- Low Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- Low Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road and low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de anfíbios à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se uma classificação de **3**, o valor mais baixo para toda a SDI, o que se traduz num impacto relativamente baixo perante as populações naturais de anfíbios.

RÉPTEIS

As saídas de campo para prospeção de Repteis, executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica, permitiram, no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 9, o registo de 10 espécies, 9 das quais no último ano de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 223**, as 10 espécies detetadas representam 7 famílias taxonómicas distintas, e pela tabela podemos observar que a composição específica da comunidade de répteis identificados nas sofreu um ligeiro aumento do 1º ciclo para os restantes, uma situação semelhante ao verificado noutros lotes.

Tabela 223 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de répteis identificados durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao tipo de indícios observados, e Índice de Raridade Global (IRG) (Segurado, 2000).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício			Ciclo de monitorização			IRG
					Obs. direta	Excremento	Outros	1º	2º	3º	
Testudines	Emydidae	Cagado-mediterrânico	*Mauremys leprosa*	LC	✓				✓	✓	0.33
Squamata	Gekkonidae	Osga	*Tarentola mauritanica*	LC	✓			✓			0.33
	Amphisbaenidae	Cobra-cega	*Blanus cinereus*	LC	✓				✓	✓	0.33
	Anguidae	Cobra-de-vidro	*Anguis fragilis*	LC	✓				✓	✓	0.67
	Lacertidae	Sardão	*Lacerta lepida*	LC	✓	✓		✓	✓	✓	0
		Lagartixa-ibérica	*Podarcis hispanica*	LC	✓				✓	✓	0
		Lagartixa-do-mato	*Pasammodromos algirus*	LC	✓			✓	✓	✓	0
	Scincidae	Fura-pastos	*Chalcidres striatus*	LC	✓			✓	✓	✓	0.33
	Colubridae	Cobra-rateira	*Malpolon monspessulanus*	LC	✓		✓		✓	✓	0.67
		Cobra-de-escada	*Elaphe scalaris*	LC	✓		✓		✓	✓	0

Na **Tabela 223** também é possível verificar, pelo IRG, que no conjunto dos três ciclos de monitorização as espécies mais comuns foram a lagartixa-do-mato, a lagartixa-ibérica, o sardão e a cobra-de-escada, ambas com um valor de 0, ou seja, foram detetadas em todos os transectos estudados. O resultado é semelhante a outros lotes da SDI e corrobora a bibliografia (Loureiro *et al.*, 2008, Ferrand *et al.*, 2001). No outro extremo do espectro, aparecem espécies como o cagado-mediterrânico, cujos requisitos ambientais restringem a sua distribuição a apenas um transecto, facto latente no valor de IRG (0,33).

Das 10 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo, nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), estando todas classificadas com o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC) (10 espécies).

Das espécies detetadas, 2 (20%), nomeadamente o cágado-mediterrânico e a lagartixa-ibérica, encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*.

Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, destaca-se a ocorrência do cágado-mediterrânico no Anexo B-II, o que indica que se trata de uma *espécie de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*, assim como também constam juntamente a lagartixa-ibérica do anexo B-IV, o que indica que é uma *espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa*, a mesma classificação onde está incluída a lagartixa-ibérica.

A totalidade das espécies observadas está classificada ao abrigo da Convenção de Berna, estando consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e como protegidas (Anexo III).

A **Tabela 224** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de répteis do terceiro e Ciclo de Monitorização da fase de exploração, em cada transecto amostrado do Lote 9.

Tabela 224 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H'), em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	26.34	9	1.69
T2	16.94	5	0.93
T3	26.00	5	1.14
TOTAL	23.14	9	1.53

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) para testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas ($p<0,05$) para a diferença entre todos os percursos com: T1 e T2 ($t= -10,21$, *df*. 59, $p<0,05$); T1 e T3 ($t = -12,38$, *df. 89*, $p<0,05$) e T2 e T3 ($t = 19,77$, *df.* 61, $p<0,05$). Este resultado é derivado às variáveis ambientais de cada transecto, que condicionam a persistência das espécies.

Na **Tabela 225** apresentam-se os valores de riqueza específica, índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e o índice de Shannon-Wiener, obtidos nas campanhas de inventariação de répteis, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais monitorizados até ao momento.

Tabela 225 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (H'), por transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 9 da SDI.

Pontos	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	0	3	0	6	7	5	7	7	6
T2	2	2	0	4	4	4	4	3	2
T3	2	2	0	5	5	4	3	3	4
TOTAL	3	4	0	8	9	6	9	7	8
H'	0,90	0,99	0	1,486	1,683	1,392	1.51	1.64	1.06

Analisando os valores expostos na **Tabela 225**, verifica-se que existe alguma variação entre os resultados obtidos para cada campanha de amostragem. Torna-se evidente que os valores das primeiras campanhas, pertencentes ao 1º ciclo anual de monitorização dos répteis na área de estudo, são relativamente inferiores aos demais valores de H´. Assim, uma análise estatística empregando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) permite verificar que as

diferenças entre a primeira campanha de monitorização e as demais são significativas (*ver* **Tabela 226**). Na **Tabela 226**, estão discriminados os valores de *t* para as diferenças entre campanhas, sendo possível confirmar que, na generalidade, as restantes diferenças entre campanhas de amostragem não são significativas, quer entre campanhas do mesmo período sazonal, quer entre diferentes estações do ano.

Tabela 226 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.39; df.=96 p>0.05*	*t=1.09; df.=76 p>0.05*	*t=0.08; df.=102 p>0.05*	*t=-0.55; df.=105 p>0.05*	*t=0.33; df.=97 p>0.05*	*t=1.6; df.=23 p>0.05*	*t=1.24; df.=34 p>0.05*	*t=4.69; df.=62 p<0.05*
Maio 2015	*t=-0.39; df.=96 p>0.05*		*t=1.39; df.=67 p>0.05*	*t=0.44; df.=82 p>0.05*	*t=-0.15; df.=81 p>0.05*	*t=0.69; df.=80 p>0.05*	*t=1.93; df.=21 p<0.05*	*t=1.54; df.=31 p>0.05*	*t=5.47; df.=38 p<0.05*
Junho 2015	*t=1.09; df.=76 p>0.05*	*t=1.39; df.=67 p>0.05*		*t=-1.25; df.=72 p>0.05*	*t=-2; df.=68 p<0.05*	*t=-0.93; df.=73 p>0.05*	*t=0.41; df.=29 p>0.05*	*t=0.16; df.=40 p>0.05*	*t=2.55; df.=35 p<0.05*
Outono 2013	*t=0.08; df.=102 p>0.05*	*t=0.44; df.=82 p>0.05*	*t=-1.25; df.=72 p>0.05*		*t=-0.63; df.=87 p>0.05*	*t=0.26; df.=86 p>0.05*	*t=1.53; df.=23 p>0.05*	*t=1.18; df.=34 p>0.05*	*t=4.96; df.=44 p<0.05*
Maio 2014	*t=-0.55; df.=105 p>0.05*	*t=-0.15; df.=81 p>0.05*	*t=-2; df.=68 p<0.05*	*t=-0.63; df.=87 p>0.05*		*t=0.82; df.=84 p>0.05*	*t=2.05; df.=21 p<0.05*	*t=1.65; df.=31 p>0.05*	*t=5.62; df.=44 p<0.05*
Junho 2014	*t=0.33; df.=97 p>0.05*	*t=0.69; df.=80 p>0.05*	*t=-0.93; df.=73 p>0.05*	*t=0.26; df.=86 p>0.05*	*t=0.82; df.=84 p>0.05*		*t=1.28; df.=24 p>0.05*	*t=0.95; df.=35 p>0.05*	*t=4.03; df.=42 p<0.05*
Junho 2012	*t=1.6; df.=23 p>0.05*	*t=1.93; df.=21 p<0.05*	*t=0.41; df.=29 p>0.05*	*t=1.53; df.=23 p>0.05*	*t=2.05; df.=21 p<0.05*	*t=1.28; df.=24 p>0.05*		*t=-0.22; df.=21 p>0.05*	*t=2.44; df.=8 p<0.05*
Outono 2012	*t=1.24; df.=34 p>0.05*	*t=1.54; df.=31 p>0.05*	*t=0.16; df.=40 p>0.05*	*t=1.18; df.=34 p>0.05*	*t=1.65; df.=31 p>0.05*	*t=0.95; df.=35 p>0.05*	*t=-0.22; df.=21 p>0.05*		*t=2.39; df.=14 p<0.05*
Maio 2013	*t=4.69; df.=62 p<0.05*	*t=5.47; df.=38 p<0.05*	*t=2.55; df.=35 p<0.05*	*t=4.96; df.=44 p<0.05*	*t=5.62; df.=44 p<0.05*	*t=4.03; df.=42 p<0.05*	*t=2.44; df.=8 p<0.05*	*t=2.39; df.=14 p<0.05*	

Na **Figura 163** representa-se graficamente a proporção do número de deteções de cada espécie, por transecto e na totalidade da área de estudo, por ciclo de monitorização.

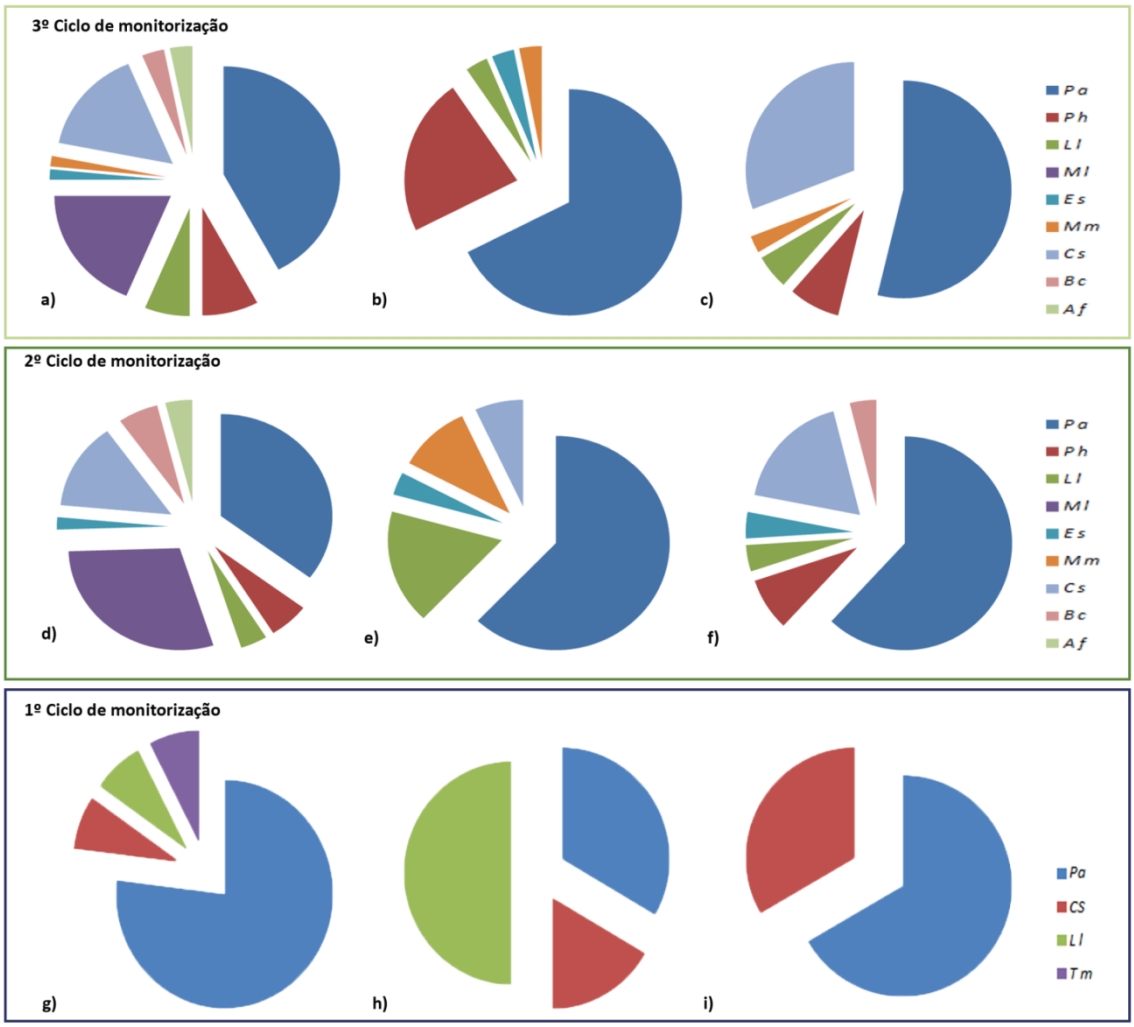
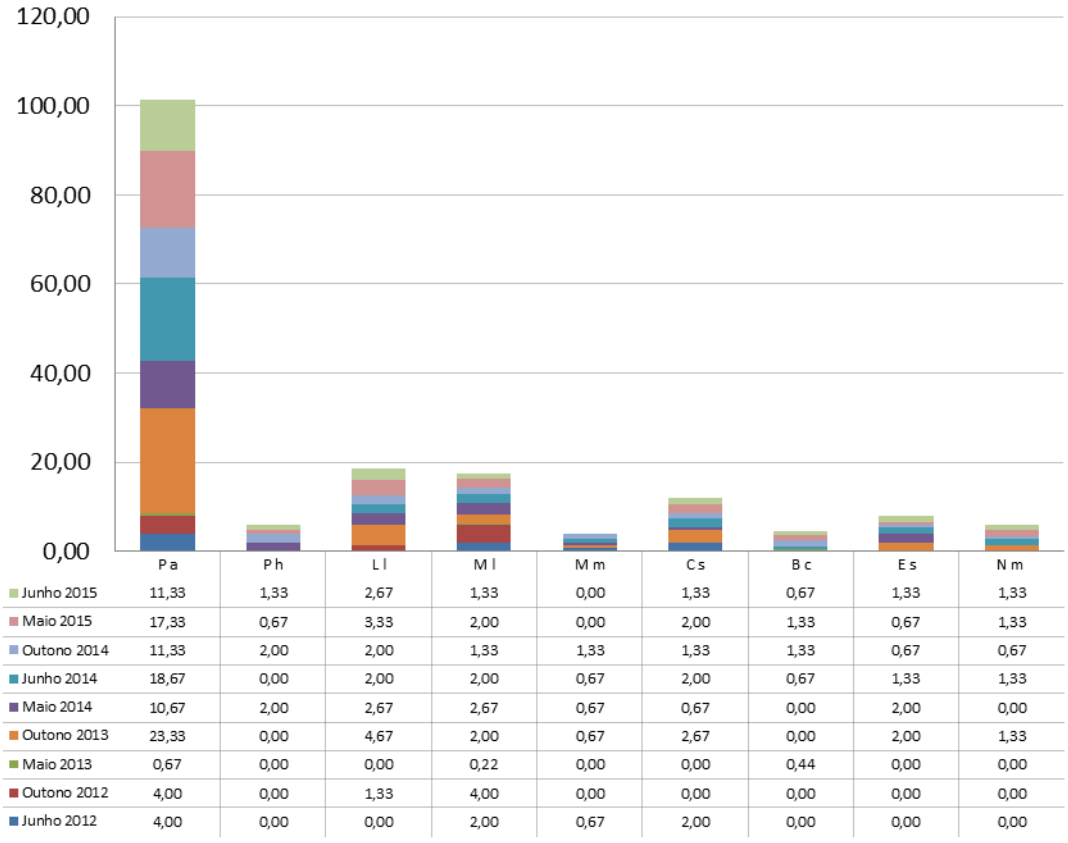


Figura 163 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 9. Na figura a), b) e c) representam o transecto T1; d), e) e f) representam o T2; g), h) e i) representam o T3. M l - *Mauremys leprosa* (Cágado-mediterrânico) P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagartixa-ibérica) L l - *Lacerta lepida* (Sardão); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); E s - *Elaphe scalaris* (cobra-de-escada); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); B c - *Blanus cinereus* (Cobra-cega); T m - *Tarentola mauritanica* (osga); A f- *Anguis fragilis* (cobra-de-vidro).

Como é visível na **Figura 163**, a lagartixa-do-mato, tal como acontece noutros lotes da SDI, foi a espécie mais comum, com 52% do total de registos na área de estudo durante os três anos de monitorização, tendo sido registada em todos os transectos estudados. Esta espécie foi a que

apresentou o maior número de deteções na generalidade dos transectos, um aspeto dentro do esperado tendo em conta Loureiro *et al.*, (2008) bem como os resultados dos restantes trabalhos de monitorização. No geral, nos trabalhos efetuados no Lote 9 foi possível identificar um conjunto alargado de espécies, todos dentro do esperado tendo em consideração o atlas dos répteis e anfíbios (Loureiro *et al*., 2008).

Na **Figura 164** são apresentados os valores do índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área do Lote 9 da SDI.



	Pa	Ph	Ll	Ml	Mm	Cs	Bc	Es	Nm
Junho 2015	11,33	1,33	2,67	1,33	0,00	1,33	0,67	1,33	1,33
Maio 2015	17,33	0,67	3,33	2,00	0,00	2,00	1,33	0,67	1,33
Outono 2014	11,33	2,00	2,00	1,33	1,33	1,33	1,33	0,67	0,67
Junho 2014	18,67	0,00	2,00	2,00	0,67	2,00	0,67	1,33	1,33
Maio 2014	10,67	2,00	2,67	2,67	0,67	0,67	0,00	2,00	0,00
Outono 2013	23,33	0,00	4,67	2,00	0,67	2,67	0,00	2,00	1,33
Maio 2013	0,67	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00
Outono 2012	4,00	0,00	1,33	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Junho 2012	4,00	0,00	0,00	2,00	0,67	2,00	0,00	0,00	0,00

Figura 164 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área Lote 9 da SDI . M l - *Mauremys leprosa* (Cágado-mediterrânico) P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagartixa-ibérica) L l - *Lacerta lepida* (Sardão); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); E s - *Elaphe scalaris* (cobra-de-escada); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos); B c - *Blanus cinereus* (Cobra-cega); T m - *Tarentola mauritanica* (osga); A f- *Anguis fragilis* (cobra-de-vidro).

O gráfico demonstra que foi depois de Maio 2013 que se obtiveram valores mais elevados de IQA. Observando a tabela no gráfico da **Figura 164**, depreende-se que tal se deve principalmente a uma espécie, a lagartixa-do-mato, espécie com uma distribuição alargada e com efetivos populacionais relativamente elevados.

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram desenvolvidos modelos de distribuição de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 9. Pela **Figura 165** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular que se verifica em cada transecto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto, que condicionam a presença ou ausência de determinadas espécies, como por exemplo o cágado-mediterrânico. Foi relativamente comum o registo de espécies em zonas de obras de arte, espécies cosmopolitas como a lagartixa-do-mato, ou a rateira.

A reduzida extensão dos transectos e baixa representatividade de diferentes habitats não permite a elaboração de modelos mais robustos tais como Maxent, de forma a discriminar quais as variáveis eco geográficas mais importantes para a distribuição das espécies desta Classe Taxonómica. Para esse efeito seria necessária uma reformulação do método de amostragem implementado, bem como um aumento da amostra. Contudo, com a informação disponível e tal como é possível observar pela **Figura 165**, uma vez que não parece existir um padrão de exclusão face ao traçado, a variável traçado Lote 9 parece não ser determinante na distribuição das espécies de répteis registadas na área de estudo.

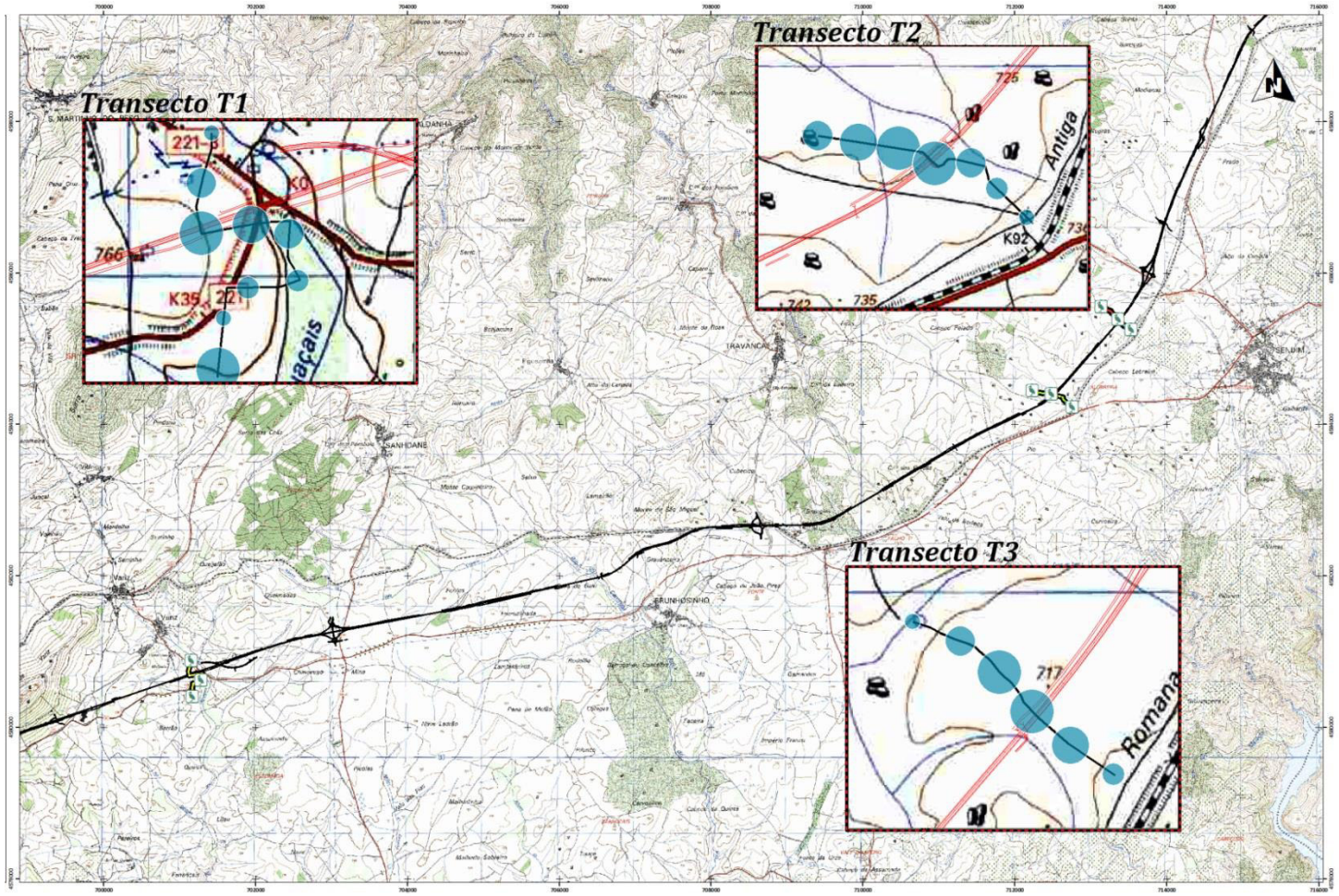


Figura 165 – Modelo de distribuição de abundância das espécies de répteis por transecto. O tamanho da circunferência está diretamente relacionado com a abundancia de espécies de répteis.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005), efetuou-se um modelo de exclusão das espécies à estrada (para correr o modelo na web (http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al.*, 2005).

No caso dos répteis os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- Low Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de répteis à estrada, os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se um valor de **4**, semelhante ao ocorrido para os anfíbios, um impacto relativamente baixo perante as populações naturais de répteis. Tendo em consideração a atratibilidade da superfície da estrada para os répteis (Mccardle & Fontenot, 2016), e a variação dos parâmetros do modelo face aos parâmetros introduzidos no caso dos anfíbios, verifica-se que, de facto, no caso dos répteis a relativa baixa mortalidade por km e o reduzido volume de tráfego são os fatores mais relevantes no valor final do modelo. Observando os resultados do modelo para outros grupos animais, de facto o volume de trafego parece ser o mais consistente e importante para o resultado final.

4.7.6 – LOTE 10

ANFÍBIOS

As saídas de campo para prospeção de anfíbios, executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram,

no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 10, o registo de 3 espécies, confirmadas e identificadas no último ciclo de trabalhos (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 227**, as 3 espécies detetadas representam 3 famílias taxonómicas distintas. Na **Tabela 227** pode-se verificar que a comunidade de anfíbios registada é relativamente limitada. Embora se tenham detetado mais espécies a partir do 2º ciclo de monitorização, a diferenciação entre os ciclos é reduzida, tendo-se registado apenas mais uma espécie entre 1º e 3º ciclos de trabalho.

Tabela 227 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de anfíbios identificados durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com ao tipo de indícios observados.

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício		Ciclo de monitorização		
					Obs. direta	Pontos de escuta	1º	2º	3º
Anura	Ranidae	Rã-verde	*Pelophylax perezi*	LC		✓		✓	✓
	Bufonidae	Sapo-comum	*Bufo bufo*	LC	✓				✓
Caudata	Salamandridae	Salamandra-pintas-amarela	*Salamandra salamandra*	LC	✓		✓	✓	✓

Das 3 espécies identificadas durante os trabalhos de campo, nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005) classificadas com estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Das espécies detetadas, apenas a espécie *Pelophylax perexi* está incluída no Anexo B-V da Diretiva Habitats, tratando-se de uma *espécie de interesse comunitário.*

Há ainda o facto de no conjunto de espécies identificadas, a *Salamandra salamandra,* estar classificada ao abrigo da Convenção de Berna (Anexo III).

A **Tabela 228** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de inventariação de Anfíbios do 3º ciclo de monitorização, ao qual este relatório se refere, para cada transecto amostrado.

Tabela 228 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica, do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	5.3	3	1.09
T2	3.3	3	1.01
T3	8.0	3	1.08
TOTAL	5.4	3	1.09

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), por forma a testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade, entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade não são significativas ($p< 0,05$): T1 e T2 ($t = 0,49$, *df.* 6, $p>0,05$); T1 e T3 ($t = 0,23$, *df. 18*6, $p>0,05$); T2 e T3 ($t = -0,38$, *df.* 8, $p>0,05$). De facto, a uniformidade de valores dos registos efetuados nos transectos conduz a valores bastante próximos de H'.

A **Tabela 229** apresenta os valores de riqueza específica, Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) e o Índice de Shannon-Wiener, obtidos em cada campanha de inventariação anfíbios, para cada um dos três ciclos realizados até ao momento.

Tabela 229 – Análise comparativa dos valores de riqueza específica em cada transecto, em cada estação do ano, e os Valores do Índice de Shannon-Wiener (H') por estação, durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo Anual			2º Ciclo Anual			3º Ciclo Anual		
T1	0	1	0	2	3	2	2	3	3
T2	0	0	0	2	2	3	2	2	1
T3	1	1	0	1	3	2	1	3	2
TOTAL	1	2	0	3	3	3	3	3	3
H'	0	0	0	0,90	1,08	0,78	0.96	1.08	1.09

Uma análise aos resultados apresentados na **Tabela 229** permite verificar, logo à partida, a ausência de valores de H' para as primeiras campanhas dos trabalhos de monitorização, facto que advém de se estar a usar um índice que pondera os valores numa escala logarítmica e uma vez que o Logaritmo Neperiano de 1 é 0, o valor de H' é automaticamente 0. Relativamente às restantes campanhas ocorreu um ligeiro aumento nos valores de Biodiversidade entre o 1º ciclo e os demais. A análise estatística da significância das diferenças registadas entre campanhas, feita através da aplicação do método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), permitiu demonstrar que as diferenças observadas entre o 1º ciclo e restantes foram, de facto, estatisticamente significativas (*ver* **Tabela 230**). Na **Tabela 230**, verifica-se pela matriz de resultados de *t' student* apresentada que para as restantes campanhas não se registaram diferenças significativas.

Tabela 230 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.23; df.=20 p>0.05*	*t=-0.27; df.=17 p>0.05*	*t=0.11; df.=15 p>0.05*	*t=-0.24; df.=22 p>0.05*	*t=0.3; df.=32 p>0.05*	*t=2.82; df.=7 p<0.05*	*t=0.77; df.=7 p>0.05*	*t=2.82; df.=7 p<0.05*
Abril 2015	*t=-0.23; df.=20 p>0.05*		*t=-0.02; df.=24 p>0.05*	*t=0.32; df.=21 p>0.05*	*t=-0.01; df.=30 p>0.05*	*t=0.48; df.=41 p>0.05*	*t=2.69; df.=14 p<0.05*	*t=0.96; df.=14 p>0.05*	*t=2.69; df.=14 p<0.05*
Maio 2015	*t=-0.27; df.=17 p>0.05*	*t=-0.02; df.=24 p>0.05*		*t=0.36; df.=18 p>0.05*	*t=0.01; df.=26 p>0.05*	*t=0.52; df.=36 p>0.05*	*t=2.99; df.=10 p<0.05*	*t=1.09; df.=10 p>0.05*	*t=2.99; df.=10 p<0.05*
Outono 2013	*t=0.11; df.=15 p>0.05*	*t=0.32; df.=21 p>0.05*	*t=0.36; df.=18 p>0.05*		*t=-0.32; df.=22 p>0.05*	*t=0.2; df.=31 p>0.05*	*t=2.35; df.=8 p<0.05*	*t=0.54; df.=8 p>0.05*	*t=2.35; df.=8 p<0.05*
Abril 2014	*t=-0.24; df.=22 p>0.05*	*t=-0.01; df.=30 p>0.05*	*t=0.01; df.=26 p>0.05*	*t=-0.32; df.=22 p>0.05*		*t=0.48; df.=44 p>0.05*	*t=2.65; df.=16 p<0.05*	*t=0.95; df.=16 p>0.05*	*t=2.65; df.=16 p<0.05*
Maio 2014	*t=0.3; df.=32 p>0.05*	*t=0.48; df.=41 p>0.05*	*t=0.52; df.=36 p>0.05*	*t=0.2; df.=31 p>0.05*	*t=0.48; df.=44 p>0.05*		*t=1.66; df.=29 p>0.05*	*t=0.18; df.=29 p>0.05*	---
Outono 2012	*t=2.82; df.=7 p<0.05*	*t=2.69; df.=14 p<0.05*	*t=2.99; df.=10 p<0.05*	*t=2.35; df.=8 p<0.05*	*t=2.65; df.=16 p<0.05*	*t=1.66; df.=29 p>0.05*		---	---
Abril 2013	*t=0.77; df.=7 p>0.05*	*t=0.96; df.=14 p>0.05*	*t=1.09; df.=10 p>0.05*	*t=0.54; df.=8 p>0.05*	*t=0.95; df.=16 p>0.05*	*t=0.18; df.=29 p>0.05*	---		---
Maio 2013	*t=2.82; df.=7 p<0.05*	*t=2.69; df.=14 p<0.05*	*t=2.99; df.=10 p<0.05*	*t=2.35; df.=8 p<0.05*	*t=2.65; df.=16 p<0.05*	---	---	---	

Na **Figura 166** representa-se, graficamente, a proporção do número de deteções de cada espécie, em cada transecto, na totalidade da área de estudo.

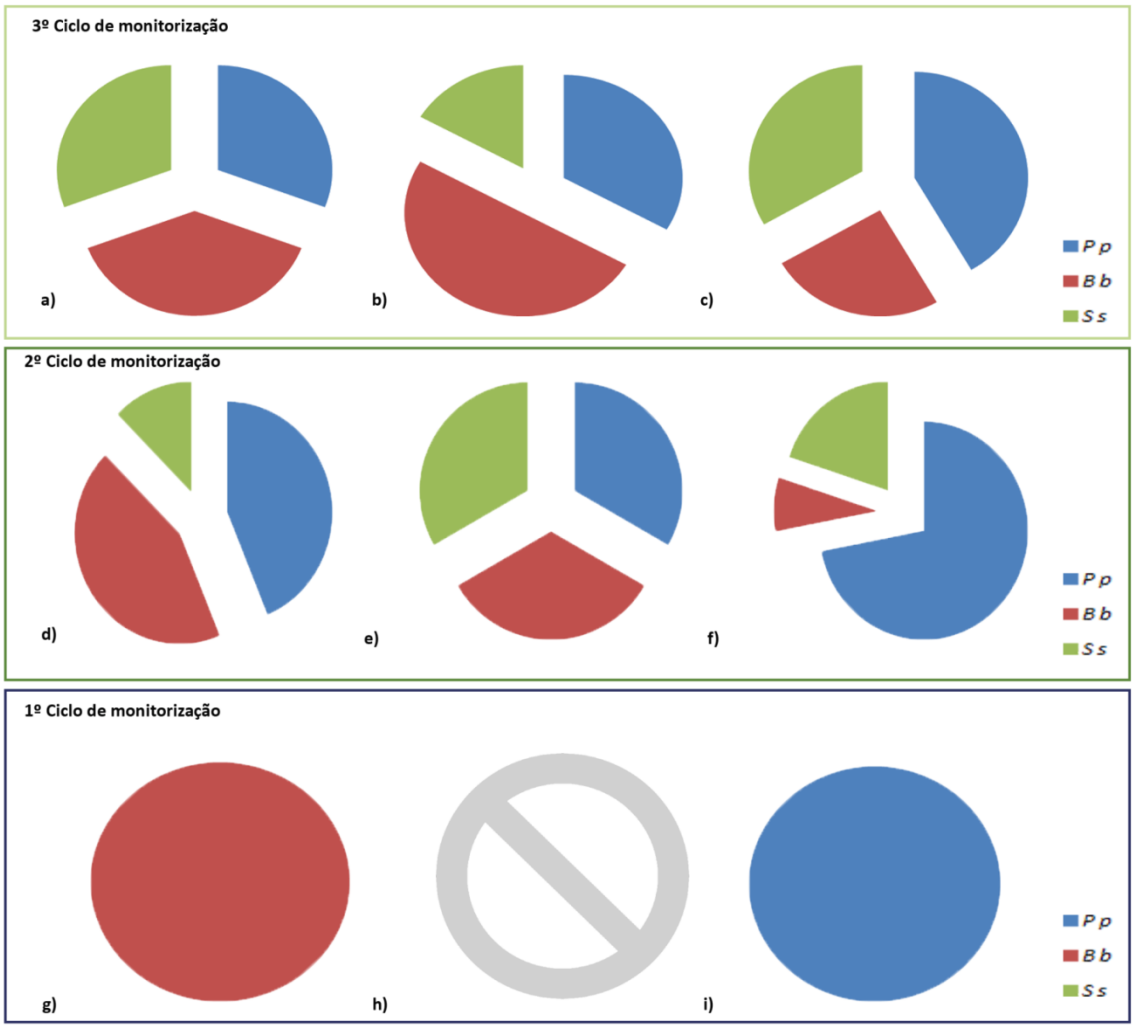


Figura 166 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 10. Na figura a), b) e c) representam o transecto T1; d), e) e f) representam o T2; g), h) e i) representam o T3. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas).

Os gráficos da **Figura 166** revelam que, de facto, existe uma grande diferença nos resultados entre o 1º ciclo e os seguintes. Adicionalmente é possível verificar que nos dois últimos ciclos existe uma grande uniformização dos resultados. Analisando em detalhe a **Figura 166**, podemos confirmar que a rã-verde (*Pelophilax perezi*) e o sapo-comum foram as espécies com maior distribuição na área de estudo, semelhante ao verificado para outros lotes. A rã-verde

representa 48% do total de deteções efetuados nos três ciclos de monitorização, um panorama que se repete ao longo dos diversos lotes da SDI. De uma forma geral, a rã-verde e o sapo-comum forma as espécies com a maior distribuição na área. Esta informação corrobora os dados apresentados no Atlas de répteis e anfíbios (Loureiro *et al.*, 2008), que refere estas espécies como cosmopolitas e como uma distribuição alargada no território nacional.

Tabela 231 – Análise comparativa dos valores do Índice Quilométrico de Abundância (Indícios/Km) em cada transecto em cada estação do ano, durante os dois ciclos anuais de monitorização no Lote 10 da SDI.

Pontos	Outono 2012	Abril 2013	Maio 2013	Outono 2013	Abril 2014	Maio 2014	Outono 2014	Abril 2015	Maio 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	0	2	0	6.0	12.0	14.0	3.7	6.2	6.2
T2	0	0	0	8.0	6.0	10.0	4.8	3.2	1.6
T3	2	2	0	1.8	12.3	29.8	2.0	14.0	8.0
TOTAL	0.67	1.33	0.67	5.1	10.2	18.5	3.6	7.3	5.2

Os dados da **Tabela 231** traduzem as diferenças entre os três ciclos anuais de amostragem sendo visível, no 2º ciclo anual (2013/2014), um aumento acentuado dos valores de Índice Quilométrico de Abundância, face a período homólogo do ciclo anterior. Contudo, no 3º ciclo verificou-se uma ligeira redução face ao 2º ano de monitorização.

Na **Tabela 232** apresentam-se os valores do Índice Quilométrico de Abundância (indícios/ Km) e os valores do Índice de Raridade Global (Segurado, 2000) de cada uma das espécies de anfíbios identificados durante as prospeções no Lote 10 da SDI, em cada um dos transectos considerados para o 3º ciclo de monitorização. Nesta tabela é possível confirmar os valores mais elevados de registos de rã-verde face às restantes espécies.

O Índice de Raridade Global foi calculado tendo como base a expressão sugerida por Segurado (2000),

$$\mathrm{IRG} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{A} + \mathrm{P}}$$

A = nº total de transectos onde se registou a ausência.

P = nº Total de transectos onde se registou a presença.

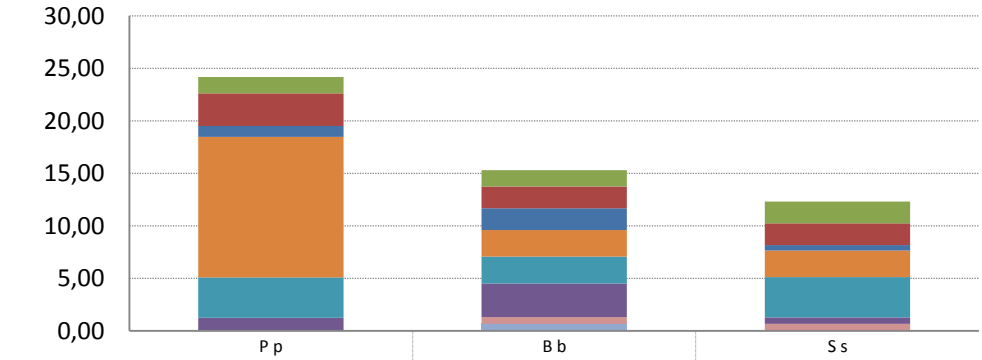
Assim sendo, o valor varia entre 0 e 1, sendo que 0 demonstra a presença de determinada espécie em todos os transectos.

Tabela 232 – Índice Quilométrico de Abundância (indícios/Km) para cada uma das espécies identificadas na área do Lote 10 da SDI, por transecto. Índice de Raridade Global (IRG) para a área de estudo (Segurado, 2000).

Espécies	T1	T2	T3	IRG
Pelophylax perezi	1.65	2.06	1.65	0
Bufo bufo	1.08	1.61	0.54	0
Salamandra salamandra	3.33	2.00	2.67	0

Pela **Tabela 232** e pela **Figura 166** verifica-se que a totalidade das espécies registadas (Rã-verde, Sapo-comum e Salamandra-de-pintas-amarelas) está presentes nos três transectos estudados, pelo que apresentam um IRG de 0, algo dentro do esperado de acordo com a bibliografia (Loureiro *et al.*, 2008; Ferrand *et al.*, 2001), em especial no caso da rã-verde e do sapo-comum, duas espécies cosmopolitas e normalmente presentes em densidades relativamente elevadas.

Analisando em conjunto os dados para o último ano da **Tabela 232** e a representação gráfica da **Figura 167**, apresentada a seguir, depreende-se que a rã-verde foi claramente a espécie mais comum na área de estudo. Na **Figura 167** estão representados graficamente os valores de IQA, para todas as espécies detetadas em todas as campanhas.



	P p	B b	S s
mai/15	1,55	1,55	2,07
abr/15	3,11	2,07	2,07
Outono 2014	1,04	2,07	0,52
mai/14	13,38	2,55	2,55
abr/14	3,82	2,55	3,82
Ouono 2013	1,27	3,18	0,64
mai/13	0,00	0,00	0,00
abr/13	0,00	0,67	0,67
Outono 2012	0,00	0,67	0,00

Figura 167 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de Anfíbios, identificadas durante as prospeções da área Lote 10 da SDI. P p - *Pelophilax perezi* (Rã-verde); B b - *Bufo bufo* (Sapo-comum); S s - *Salamandra salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas).

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado foram executados modelos de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 10. Pela **Figura 168**, verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado, inclusive nas imediações do traçado foi registado um número considerável de indivíduos, em estruturas como passagens hidráulicas, que em determinadas situações funcionam como pontos de água temporários. Não foi possível executar um modelo de *Kriging* pois não existe variância suficiente nos dados, o que demonstra que, de facto, há uma distribuição dos anfíbios relativamente uniforme no espaço. Não se verifica portanto um padrão de exclusão face ao traçado do lote 10.

Considerando as características particulares deste grupo, e os requisitos biológicos destas espécies, a distribuição dos indivíduos ao longo dos transectos está claramente condicionada por determinadas variáveis ambientais, tais como a distância a pontos de água, coberto vegetal e tipo de solo, que claramente são mais relevantes nos constrangimentos da distribuição dos indivíduos.

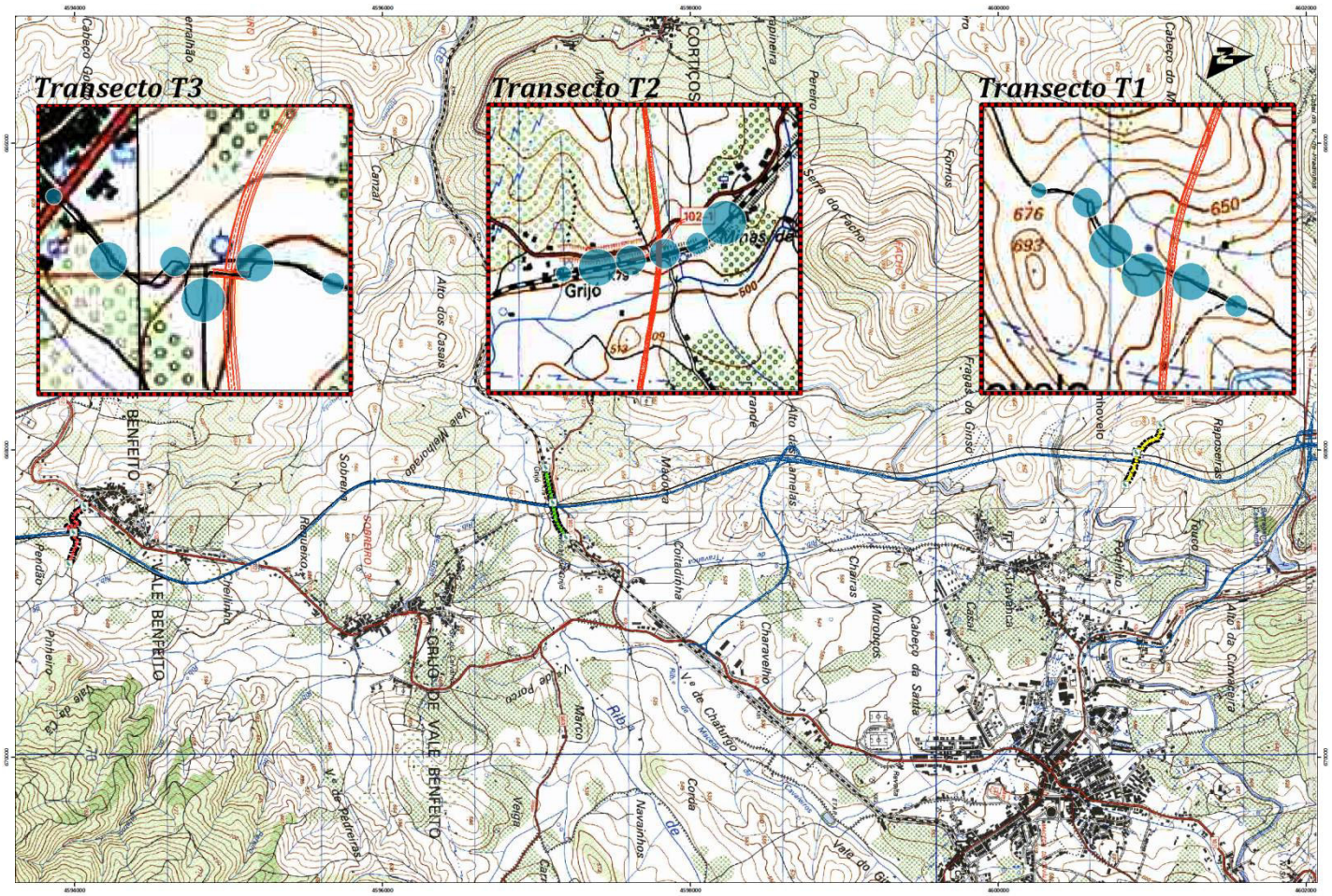


Figura 168 – Modelo de abundâncias de anfíbios por transecto. A abundancia está diretamente relacionada com o tamanho da circunferência azul.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005) efetuou-se um modelo de exclusão das espécies face à estrada (para correr o modelo na web http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), fornecendo uma classificação de 1 a 10, relativamente ao possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos anfíbios os parâmetros usados, relativos ao comportamento de evasão, foram:

- Low Noise Avoidance;
- High Road Surface Avoidance;
- Low Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road and low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de anfíbios à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores, obteve-se um valor de **4**, semelhante ao Lote 1, um lote contíguo ao Lote 10, o que traduz um impacto relativamente baixo perante as populações naturais de anfíbios. Considerando os parâmetros usados e comparando com outros grupos faunísticos, bem como outros lotes para a Classe Amphibia, depreende-se que, de facto, o fator mais relevante é o reduzido volume de tráfego.

RÉPTEIS

As saídas de campo para prospeção de Répteis, executadas durante os 3 ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração da SDI, iniciados na estação de Primavera de 2012 e incidindo nas estações de maior atividade dos membros desta Classe Taxonómica permitiram, no conjunto dos 3 transectos definidos para o Lote 10, o registo de 6 espécies, tendo sido efetuada a confirmação da identificação de todas as espécies no último ciclo de monitorização (*ver* **Anexo II – Cartografia**). Como se pode verificar na **Tabela 233**, as 6 espécies detetadas representam 3 famílias taxonómicas distintas e pela tabela podemos observar que a composição específica da comunidade de répteis identificados sofreu um ligeiro aumento do 1º ciclo para os restantes, uma situação semelhante ao verificado noutros lotes.

Tabela 233 – Lista das Ordens, Famílias e espécies de répteis identificados durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI, e indicação do respetivo Estatuto de Conservação (EC), segundo Cabral *et al.* (2005), com referência ao tipo de indícios observados, e Índice de Raridade Global (IRG) (Segurado, 2000).

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	EC	Tipo de Indício			Ciclo de monitorização			IRG
					Obs. direta	Excremento	Outros	1º	2º	3º	
Squamata	Lacertidae	Sardão	*Lacerta lepida*	LC	✓	✓		✓	✓	✓	0.33
		Lagartixa-ibérica	*Podarcis hispanica*	LC	✓			✓	✓	✓	0
		Lagartixa-do-mato	*Pasammodromos algirus*	LC	✓			✓	✓	✓	0
	Scincidae	Fura-pastos	*Chalcidres striatus*	LC	✓			✓	✓	✓	0.67
	Colubridae	Cobra-rateira	*Malpolon monspessulanus*	LC	✓		✓		✓	✓	0.33
		Cobra-de-escada	*Elaphe scalaris*	LC	✓		✓		✓	✓	0

Na **Tabela 233** também é possível verificar, pelo IRG, que no conjunto dos três ciclos de monitorização as espécies mais comuns foram a lagartixa-do-mato, a lagartixa-ibérica e a cobra-de-escada, ambas com um valor de 0, ou seja, foram detetadas em todos os transectos estudados. Um resultado semelhante ao verificado noutros lotes da SDI e que corrobora a bibliografia (Loureiro *et al.*, 2008, Ferrand *et al.*, 2001). No outro extremo do espectro, temos espécies como o fura-pastos, cujos requisitos ambientais mais específicos restringem a sua distribuição a apenas um transecto, facto latente no valor de IRG de 0,33.

Das 6 espécies confirmadas durante os trabalhos de campo, nenhuma apresenta um estatuto de conservação desfavorável, de acordo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2005), estando todas classificadas com o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Das espécies detetadas, apenas uma (lagartixa-ibérica) está incluída nos Anexos da Diretiva Habitats, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*.

Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, destaca-se a lagartixa-ibérica inserida no anexo B-IV, o que indica que é uma *espécie de interesse comunitário que exige uma proteção rigorosa*.

A totalidade das espécies observadas está classificada ao abrigo da Convenção de Berna, estando consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e como protegidas (Anexo III).

A **Tabela 234** apresenta os valores de riqueza específica anual e do índice quilométrico de abundância anual (Indícios/Km) obtidos nas campanhas de inventariação de répteis do 3º Ciclo de Monitorização da fase de exploração, em cada transecto amostrado do Lote 10.

Tabela 234 – Valores de riqueza específica, do índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H'), em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI.

Pontos	Índice quilométrico de abundância (Indícios/Km)	Riqueza específica	Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener
T1	18.7	5	1.23
T2	19.3	4	0.86
T3	9.9	3	0.68
TOTAL	15.7	6	1.04

Usando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) para testar a diferença registada nos valores do Índice de Biodiversidade entre duas populações, neste caso em particular entre dois transectos, verifica-se que as diferenças mencionadas nos valores de biodiversidade são significativas para a diferença entre o transecto T1, aquele com o valor mais elevado de H', e os restantes: T1 e T2 com (t= 1,75, *df*. 56, p<0,05); T1 e T3 (t = 2,30, *df. 36*, p<0,05). Por outro lado, a diferença entre os dois percursos com menor valor de H' não foi significativa: T2 e T3 (t = 0,79, *df.* 35, p<0,05).

Na **Tabela 235** apresentam-se os valores de riqueza específica, índice quilométrico de abundância (Indícios/Km) e o índice de Shannon-Wiener, obtidos nas campanhas de inventariação de répteis, em cada estação do ano, para os três ciclos anuais monitorizados até ao momento.

Tabela 235 – Valores de riqueza específica e do Índice de Shannon-Wiener (H'), por transecto, em cada estação do ano, durante as saídas realizadas no Lote 10 da SDI.

Pontos	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015
	1º Ciclo anual			2º Ciclo anual			3º Ciclo anual		
T1	3	1	1	3	3	3	3	4	3
T2	2	1	3	4	3	2	3	3	2
T3	2	1	2	1	2	1	3	2	1
TOTAL	4	1	3	5	4	3	5	4	3
H'	0,98	0	1,01	0,98	0,93	0,47	1.07	1.10	0.67

Analisando os valores expostos na **Tabela 235**, verifica-se na generalidade os de H' por campanha são relativamente baixos, quando comparados com outros lotes da SDI. De facto, existe uma determinada constância nos valores entre campanhas, comprovada através do método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), que demonstra que as diferenças entre campanhas não são significativas (*ver* **Tabela 236**).

Tabela 236 – Valores de *t student*, determinados de acordo com o método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), na tabela está representada uma matriz onde é possível observar o valor de t, os graus de Liberdade (*df*) e o valor de significância.

	Outono 2014	Maio 2015	Junho 2015	Outono 2013	Maio 2014	Junho 2014	Junho 2012	Outono 2012	Maio 2013
Outono 2014		*t=-0.08; df.=50 p>0.05*	*t=0.79; df.=47 p>0.05*	*t=0.2; df.=43 p>0.05*	*t=0.32; df.=45 p>0.05*	*t=1.11; df.=44 p>0.05*	*t=0.54; df.=30 p>0.05*	*t=0.07; df.=41 p>0.05*	*t=1.55; df.=18 p>0.05*
Maio 2015	*t=-0.08; df.=50 p>0.05*		*t=0.86; df.=48 p>0.05*	*t=0.27; df.=44 p>0.05*	*t=0.38; df.=47 p>0.05*	*t=1.17; df.=44 p>0.05*	*t=0.61; df.=30 p>0.05*	*t=0.15; df.=42 p>0.05*	*t=1.6; df.=18 p>0.05*
Junho 2015	*t=0.79; df.=47 p>0.05*	*t=0.86; df.=48 p>0.05*		*t=-0.71; df.=44 p>0.05*	*t=-0.57; df.=46 p>0.05*	*t=0.38; df.=46 p>0.05*	*t=-0.33; df.=34 p>0.05*	*t=-0.87; df.=42 p>0.05*	*t=0.98; df.=21 p>0.05*
Outono 2013	*t=0.2; df.=43 p>0.05*	*t=0.27; df.=44 p>0.05*	*t=-0.71; df.=44 p>0.05*		*t=0.12; df.=42 p>0.05*	*t=0.95; df.=42 p>0.05*	*t=0.35; df.=29 p>0.05*	*t=-0.13; df.=38 p>0.05*	*t=1.42; df.=18 p>0.05*
Maio 2014	*t=0.32; df.=45 p>0.05*	*t=0.38; df.=47 p>0.05*	*t=-0.57; df.=46 p>0.05*	*t=0.12; df.=42 p>0.05*		*t=0.85; df.=44 p>0.05*	*t=0.23; df.=31 p>0.05*	*t=-0.26; df.=40 p>0.05*	*t=1.35; df.=19 p>0.05*
Junho 2014	*t=1.11; df.=44 p>0.05*	*t=1.17; df.=44 p>0.05*	*t=0.38; df.=46 p>0.05*	*t=0.95; df.=42 p>0.05*	*t=0.85; df.=44 p>0.05*		*t=-0.78; df.=34 p>0.05*	*t=-1.35; df.=40 p>0.05*	*t=0.68; df.=22 p>0.05*
Junho 2012	*t=0.54; df.=30 p>0.05*	*t=0.61; df.=30 p>0.05*	*t=-0.33; df.=34 p>0.05*	*t=0.35; df.=29 p>0.05*	*t=0.23; df.=31 p>0.05*	*t=-0.78; df.=34 p>0.05*		*t=-0.51; df.=28 p>0.05*	*t=1.19; df.=18 p>0.05*
Outono 2012	*t=0.07; df.=41 p>0.05*	*t=0.15; df.=42 p>0.05*	*t=-0.87; df.=42 p>0.05*	*t=-0.13; df.=38 p>0.05*	*t=-0.26; df.=40 p>0.05*	*t=-1.35; df.=40 p>0.05*	*t=-0.51; df.=28 p>0.05*		*t=1.51; df.=17 p>0.05*
Maio 2013	*t=1.55; df.=18 p>0.05*	*t=1.6; df.=18 p>0.05*	*t=0.98; df.=21 p>0.05*	*t=1.42; df.=18 p>0.05*	*t=1.35; df.=19 p>0.05*	*t=0.68; df.=22 p>0.05*	*t=1.19; df.=18 p>0.05*	*t=1.51; df.=17 p>0.05*	

Na **Figura 169** representa-se graficamente a proporção do número de deteções de cada espécie, por transecto e na totalidade da área de estudo, por ciclo de monitorização.

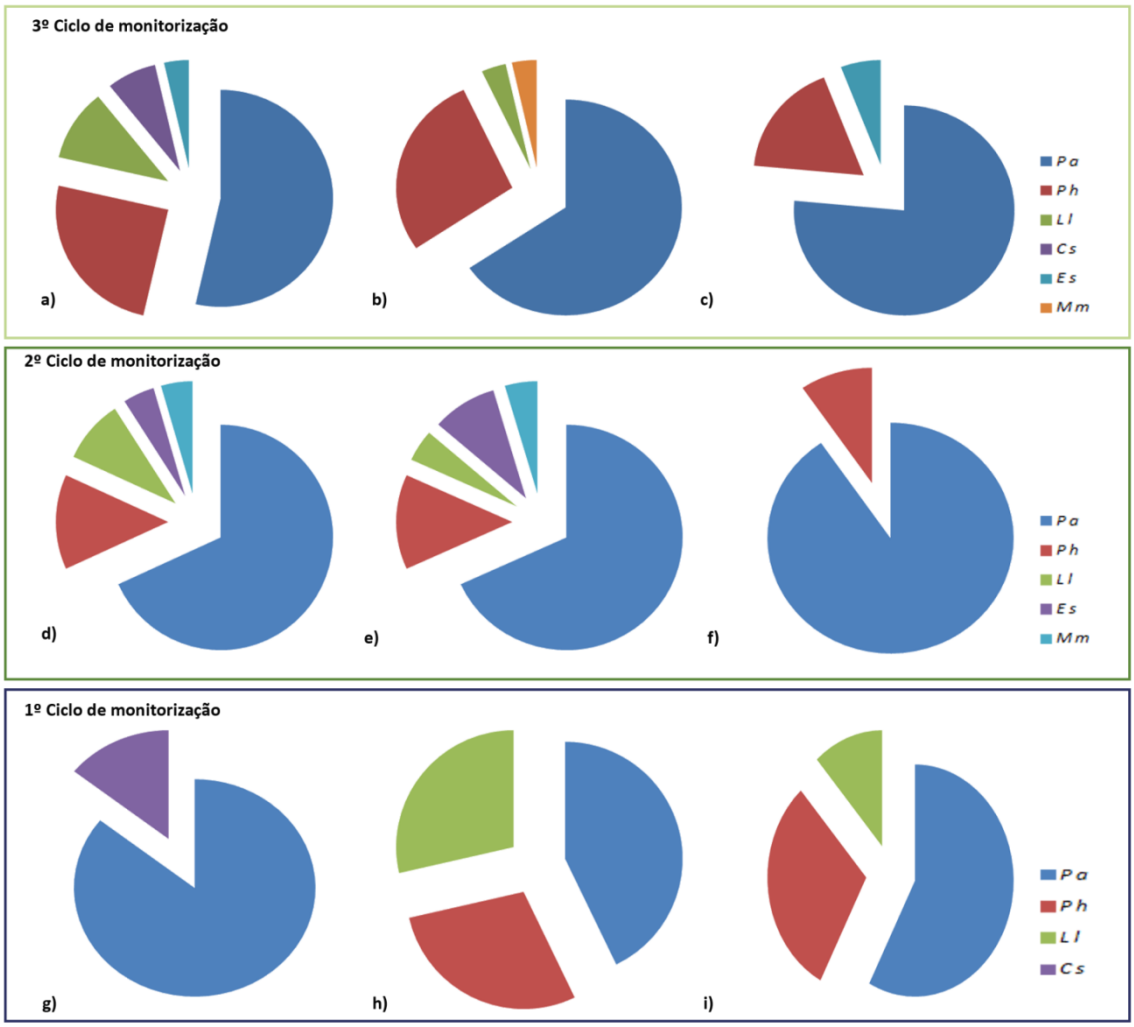
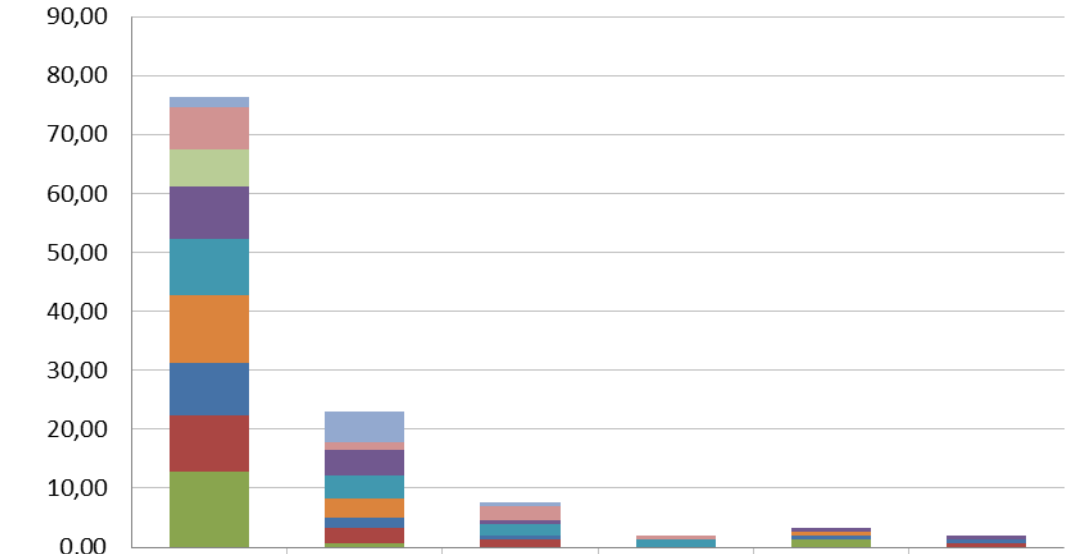


Figura 169 – Representação gráfica da proporção do número de deteções de cada espécie por transecto do Lote 10. Na figura a), b) e c) representam o transecto T1; d), e) e f) representam o T2; g), h) e i) representam o T3. P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagartixa-ibérica) L l - *Lacerta lepida* (Sardão); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); E s - *Elaphe scalaris* (cobra-de-escada); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos).

Como é visível na **Figura 169**, a lagartixa-do-mato, tal como acontece noutros lotes da SDI, foi a espécie mais comum, com 67% do total de registos na área de estudo durante os três anos de monitorização, tendo sido registada em todos os transectos estudados. Esta espécie foi a que apresentou o maior número de deteções na generalidade dos transectos, um aspeto dentro do

esperado tendo em conta Loureiro *et al.*, (2008) bem como os resultados dos restantes trabalhos de monitorização.

Na **Figura 170** são apresentados os valores do índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área do Lote 10 da SDI.



	Pa	Ph	Ll	Cs	Es	Mm
Primavera 2012	1,91	5,10	0,64	0,00	0,00	0,00
Outono2012	7,01	1,27	2,55	0,64	0,00	0,00
Primavera 2013	6,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Verão 2013	8,92	4,46	0,64	0,00	0,64	0,64
Outono 2013	9,55	3,82	1,91	1,27	0,00	0,00
Primavera 2014	11,46	3,18	0,00	0,00	0,64	0,00
Verão 2014	8,92	1,91	0,64	0,00	0,64	0,64
Outono 2014	9,55	2,55	1,27	0,00	0,00	0,64
Primavera 2015	12,74	0,64	0,00	0,00	1,27	0,00

Figura 170 – Índice quilométrico de abundância (indícios/ Km) de cada uma das espécies de répteis, identificadas durante as prospeções da área Lote 10 da SDI . P a - *Psammodromos algirus* (Lagartixa-do-mato); P h - *Podarcis hispanica* (Lagartixa-ibérica) L l - *Lacerta lepida* (Sardão); M m - *Malpolom monspessulanus* (Cobra-rateira); E s - *Elaphe scalaris* (cobra-de-escada); C s - *Chalcides striatus* (Fura-pastos).

O gráfico demonstra de forma clara que a lagartixa-do-mato foi a espécie mais comum, com os valores mais elevados de IQA. Este aspeto vai de encontro ao que seria esperado, tendo em conta o habitat atravessado pelos percursos monitorizados e o facto de esta ser uma espécie relativamente generalista e cosmopolita, altamente adaptável a vários tipos de habitat e capaz

de habitar ecossistemas muito modificados incluindo tecido-urbano-descontinuo, (Loureiro *et al.*, 2008).

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram desenvolvidos modelos de distribuição de abundâncias relativas em justaposição com os transectos prospetados no Lote 10. Pela **Figura 171** verifica-se que não existe um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. De facto, a distribuição irregular corrobora a informação sobre a biologia das espécies registadas, em especial a lagartixa-do-mato, cujos valores elevados e distribuição generalista não permite verificar um padrão específico de seleção de habitat, ou, neste caso, a exclusão face ao traçado do Lote 10.

Por outro lado, a reduzida extensão dos transectos e a baixa representatividade de diferentes habitats não permite a elaboração de modelos mais robustos tais como Maxent, de forma a discriminar quais as variáveis eco geográficas mais importantes para a distribuição das espécies desta Classe Taxonómica. Para esse efeito seria necessária uma reformulação do método de amostragem implementado, bem como um aumento da amostra. Contudo, com a informação disponível e tal como é possível observar pela **Figura 171**, uma vez que não parece existir um padrão de exclusão face ao traçado, a variável traçado Lote 10 parece não ser determinante na distribuição das espécies de répteis registadas na área de estudo.

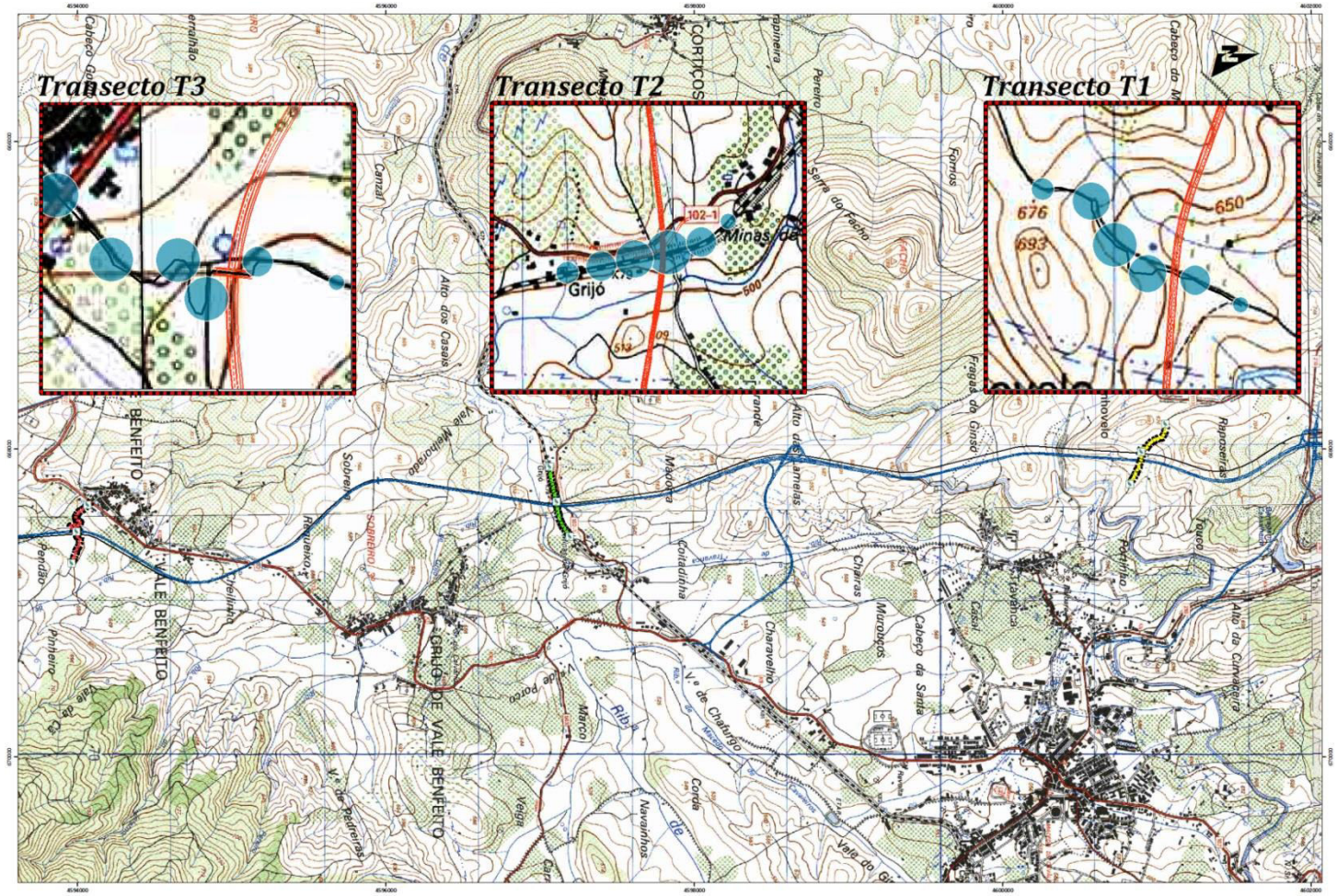


Figura 171 – Modelo de distribuição de abundância das espécies de répteis por transecto. O tamanho da circunferência está diretamente relacionado com a abundância de espécies de répteis.

Seguindo a metodologia proposta por Jaeger *et al.* (2005) efetuou-se um modelo de exclusão das espécies à estrada (para correr o modelo na web (http://www.nls.ethz.ch/roadmodel/index.htm), que atribui uma classificação de 1 a 10, acerca do possível impacto das estradas na persistência das espécies nas imediações da mesma (para mais informações consultar Jaeger *et al*., 2005).

No caso dos répteis os parâmetros usados relativos ao comportamento de evasão foram:

- High Noise Avoidance;
- Low Road Surface Avoidance;
- High Car Avoidance.

Os parâmetros relativos à estrada foram:

- Small road e low traffic.

Relativamente à sensibilidade das populações de répteis à estrada os parâmetros foram selecionados com base nos dados de permeabilidade e mortalidade.

Tendo em conta estes fatores obteve-se um valor de **4**, semelhante ao ocorrido para os anfíbios, um impacto relativamente baixo perante as populações naturais de répteis. Tendo em consideração a atratibilidade da superfície da estrada para os répteis (Mccardle & Fontenot, 2016) e a variação dos parâmetros do modelo face aos parâmetros introduzidos no caso dos anfíbios, verifica-se que, de facto, no caso dos répteis a relativa baixa mortalidade por km e o reduzido volume de tráfego, são os fatores mais relevantes no valor final do modelo. Observando os resultados do modelo para outros grupos animais verifica-se, de facto, que o volume de tráfego parece ser o parâmetro mais consistente e importante para o resultado final.

4.8 – AVIFAUNA

No presente capítulo apresentam-se os dados resultantes dos trabalhos de monitorização da avifauna, que consistiu no acompanhamento da evolução das populações de Avifauna nos locais de monitorização definidos ao longo dos transeptos selecionados para monitorização em cada lote, por serem os mais representativos dos habitats existentes.

4.8.1 – LOTE 1

As saídas de campo decorridas ao longo de um ano de monitorização de avifauna na área de estudo (*ver* **Anexo II – Cartografia**), entre setembro 2014 e maio de 2015, compreenderam as principais épocas fenológicas das aves (época de reprodução, dispersão de juvenis/migração pós-nupcial e invernada) e possibilitaram o registo de setenta (70) espécies de aves na totalidade da área de estudo, menos 4 espécies que em igual período do segundo ciclo anual de monitorização, contudo continua a verificar-se um aumento neste caso de uma espécie face ao primeiro ciclo de monitorização (*ver* **Tabela 237**).

Tabela 237 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Coconiformes	Ciconidae	Cegonha	*Ciconia ciconia*	LC		x
Accipitriformes	Accipitridae	Milhafre-real	*Milvus milvus*	VU		x
		Milhafre preto	*Milvis nigrans*	LC		x
		Àguia-cobreira	*Circaetus gallicus*	NT	×	
		Buteo	*Buteo buteo*	LC		x
		Tartaranhão-azulado	*Circus cyaneus*	VU	×	
Falconiformes	Falconidae	Peneireiro	*Falco tinnunculus*	LC		x
Galliformes	Phasianidae	Perdiz	*Alectoris rufa*	LC	×	
Columbiformes	Columbidae	Pombo-torcaz	*Columba palumbus*	LC	×	×
		Rola-brava	*Streptopelia turtur*	LC	×	×
		Rola-turca	*Streptopelia decaocto*	LC	×	×
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco	*Cuculus canorus*	LC	×	
Apodiforemes	Apupidae	Andorinhão-preto	*Apus apus*	LC	×	
Coraciiformes	Upupidae	Poupa	*Upupa epos*	LC	×	
	Meropidae	Abelharuco	*Merops apiaster*	LC	×	×
	Alcedinidae	Guarda-rios	*Alcedo atthis*	LC	x	
Piciformes	Picidae	Peto-verde	*Picus viridis*	LC	×	
		Pica-pau-malhado-grande	*Dendrocopus major*	LC	×	
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-dos-bosques	*Lullula arborea*	LC	×	×
		Laverca	*Alauda arvensis*	LC	×	
		Cotovia	*Galerida* spp.	-	×	x
	HIrundinidae	Andorinha-das-rochas	*Ptyonoprogne rupestris*	LC	×	
		Andorinha-das-chaminés	*Hirundo rustica*	LC	×	
		Andorinha-daurica	*Hirundo daurica*	LC	×	×
		Andorinha-dos-beirais	*Delichon urbicum*	LC	×	
	Motacillidae	Petinha-dos-prados	*Anthus pratensis*	LC	×	
		Alvéola-branca	*Motacilla alba*	LC	×	
	Trogloditydae	Carriça	*Troglodytes troglodytes*	LC	×	
	Prunellidae	Ferreirinha	*Prunella modularis*	LC	×	×
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	*Erithacus rubecula*	LC	×	x

Tabela 237 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Turdidae	Rouxinol	*Luscinia megarhynchos*	LC	×	×
		Rabirruivo	*Phoenicurus ochruros*	LC	×	
		Chasco-cinzento	*Oenanthe oenanthe*	LC	×	
		Cartaxo	*Saxicola torquatus*	LC	×	×
		Merlo-azul	*Monticola solitarius*	LC	×	
		Melro	*Turdus merula*	LC	×	×
		Tordo-pinto	*Turdus philomelos*	NT	×	×
		Tordoveia	*Turdus viscivorus*	LC	×	×
		Tordo-ruivo	*Turdus iliacus*	LC	×	×
	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	*Sylvia atricapilla*	LC	×	×
		Toutinegra-dos-valados	*Sylvia melanocephala*	LC	×	×
		Toutinegra-do-mato	*Sylvia undata*	LC	×	×
		Fuinha-dos-juncos	*Cisticola juncidis*	LC	×	
		Rouxinol-bravo	*Cettia cetti*	LC	×	×
		Estrelinha-real	*Regulus ignicapillus*	LC	×	×
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	*Aegithalos caudatus*	LC	×	×
	Paridae	Chapim-azul	*Parus caeruleus*	LC	×	×
		Chapim-real	*Parus major*	LC	×	×
		Chapim-de-crista	*Parus cristatus*	LC	×	×
		Chapim-carvoeiro	*Parus ater*	LC	×	×
	Sittidae	Trepadeira-azul	*Sitta europaea*	LC	×	×
	Certhiidae	Trepadeira-comum	*Certhia brachydactyla*	LC	×	×
	Laniidae	Picanço real	*Lanius meridionalis*	LC	x	x
		Picanço-barreteiro	*Lanius senator*	NT	×	×
	Oriolidae	Papa-figos	*Oriolus oriolus*	LC	×	×
	Corvidae	Pega-azul	*Cyanopica cyanus*	LC	×	×
		Pega-rabuda	*Pica pica*	LC	×	×
		Gaio	*Garrulus glandarius*	LC	×	×
	Sturnidae	Estorninho-preto	*Sturnus unicolor*	LC	×	×
	Passeridae	Pardal-comum	*Passer domesticus*	LC	×	×

Tabela 237 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Passeridae	Pardal-francês	*Petronia petronia*	LC	×	
	Fringillidae	Tentilhão	*Fringilla coelebs*	LC	×	×
		Milheira	*Serinus serinus*	LC	×	×
		Pintassilgo	*Carduelis carduelis*	LC	×	×
		Pintarroxo	*Carduelis cannabina*	LC	×	×
		Verdelhão	*Carduelis chloris*	LC	×	×
	Emberizidae	Escrevedeira	*Emberiza cirlus*	LC	×	×
		Cia	*Emberiza cia*	LC	×	
		Trigueirão	*Emberiza calandra*	LC	×	x
	Estrildidae	Bico-de-lacre	*Estrilda estrild*	NA	×	

Das setenta (70) espécies diferentes detetadas no Lote 1, o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal assinala cinco (5) como tendo um estatuto de proteção preocupante, em pelo menos parte das suas populações nacionais. Do total das espécies, três estão classificadas como "Quase Ameaçadas" (NT) e duas como "Vulnerável" (VU). Uma das espécies (*Estrilda astrild*) não está avaliada para Portugal (NA). As restantes espécies estão classificadas com o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Dezassete (17) das espécies detetadas (24,2%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Destas, oito (8) espécies constam do Anexo A-I (Anexo I) o que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*. Estas compõem 11,4% da totalidade de espécies registadas. Outras nove (9) (13,0% do total) estão classificadas como *aves cinegéticas*, de acordo com o Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

No que concerne aos estatutos de proteção e conservação da natureza da União Europeia, são seis (6) as espécies incluídas nos Anexos da Convenção de CITES (8,5%). Vinte e quatro (24) das espécies registadas (34,3%) estão classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona de proteção das espécies migradoras, conforme o Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro. A grande maioria das espécies detetadas (76%) está classificada pela Convenção de Berna, sendo que quarenta e uma (41) são consideradas estritamente protegidas (Anexo II) (58%) e treze (13) como protegidas (Anexo III) (18,5%). A nível mundial, todas as espécies detetadas estão classificadas como "Pouco preocupantes" (LC) pela IUCN.

Na **Figura 172** estão representados os valores de abundância relativa para cada ponto monitorizado no Lote 1 da SDI.

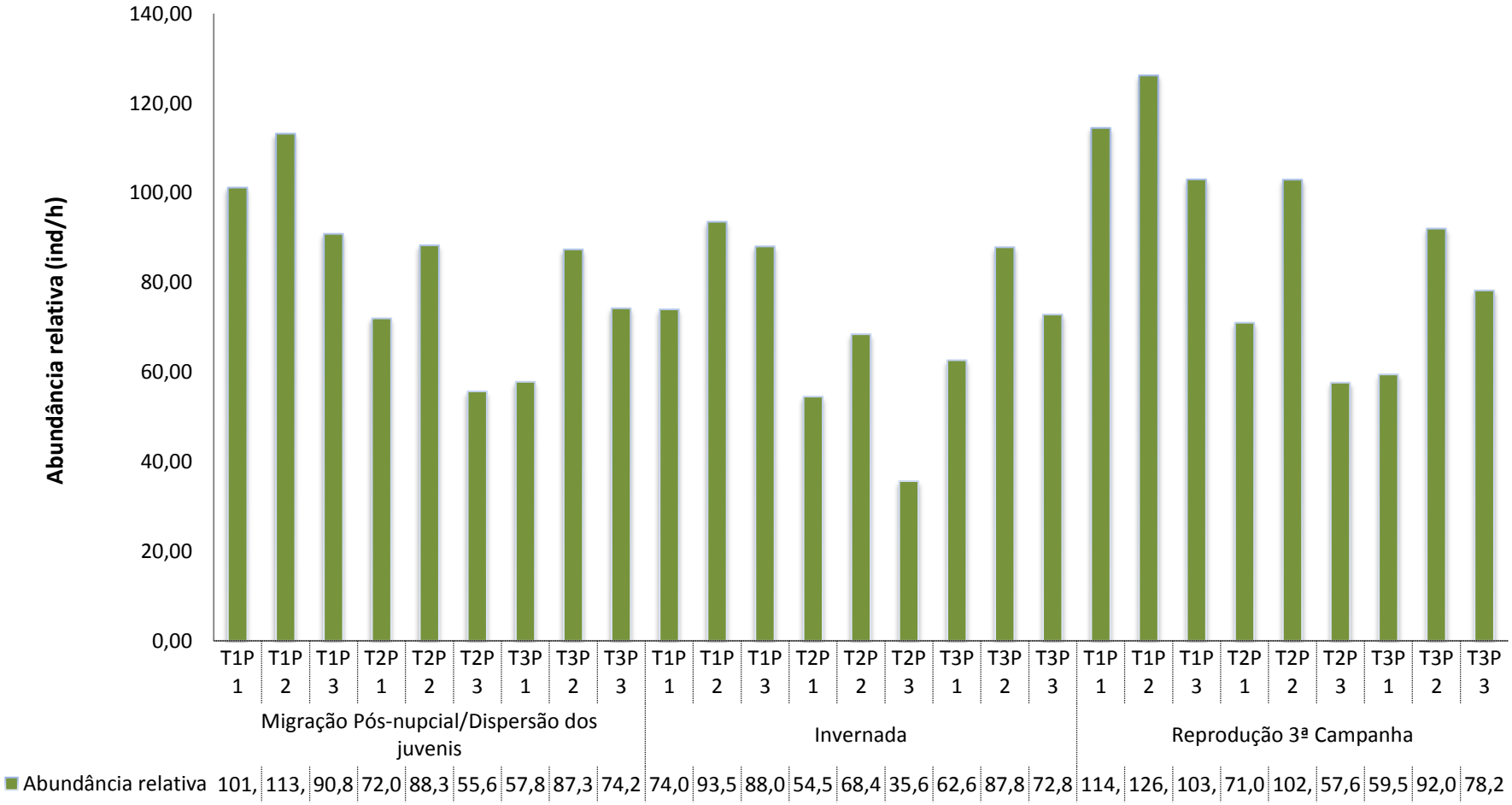


Figura 172 – Índice de abundância relativa (ind/h), para cada ponto de amostragem.

Pelo gráfico verifica-se que sistematicamente os pontos do Transecto 1 são aqueles onde se obteve os valores mais elevados de abundância. De forma a verificar a relevância das diferenças nos valores de abundância relativa foi efetuado um teste de ANOVA *one-way*, que permitiu verificar que as diferenças são significativas entre todos os transectos (p=0,000003). As comparações de Bonferroni, *a posteriori*, permitiram verificar que o transecto T1 é significativamente diferente dos restantes com p=0,000048 para a diferença entre o T1 e o T2 e p=0,00015 para as diferenças entre o T2 e o T3. De acordo com o teste estatístico, as diferenças entre o T2 e o T3 não são significativas. Este resultado deve-se maioritariamente ao tipo de habitat encontrado em cada transecto. Para o estudo das diferenças nos registos entre anos de amostragem, aplicou-se um teste ANOVA a dois fatores fixos, o ciclo de amostragem e o transecto. Este estudo permitiu demonstrar que as diferenças entre ciclos não são significativas (p=0,989). O resultado da interação entre ciclo de amostragem e transecto também revelou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas (p= 0,977).

Na **Figura 173** apresenta-se o valor de abundância relativa (nº de indivíduos/hectare). Como seria de esperar, de acordo com os valores apresentados na **Figura 172**, os valores são mais elevados no T1 em todos os períodos fenológicos monitorizados.

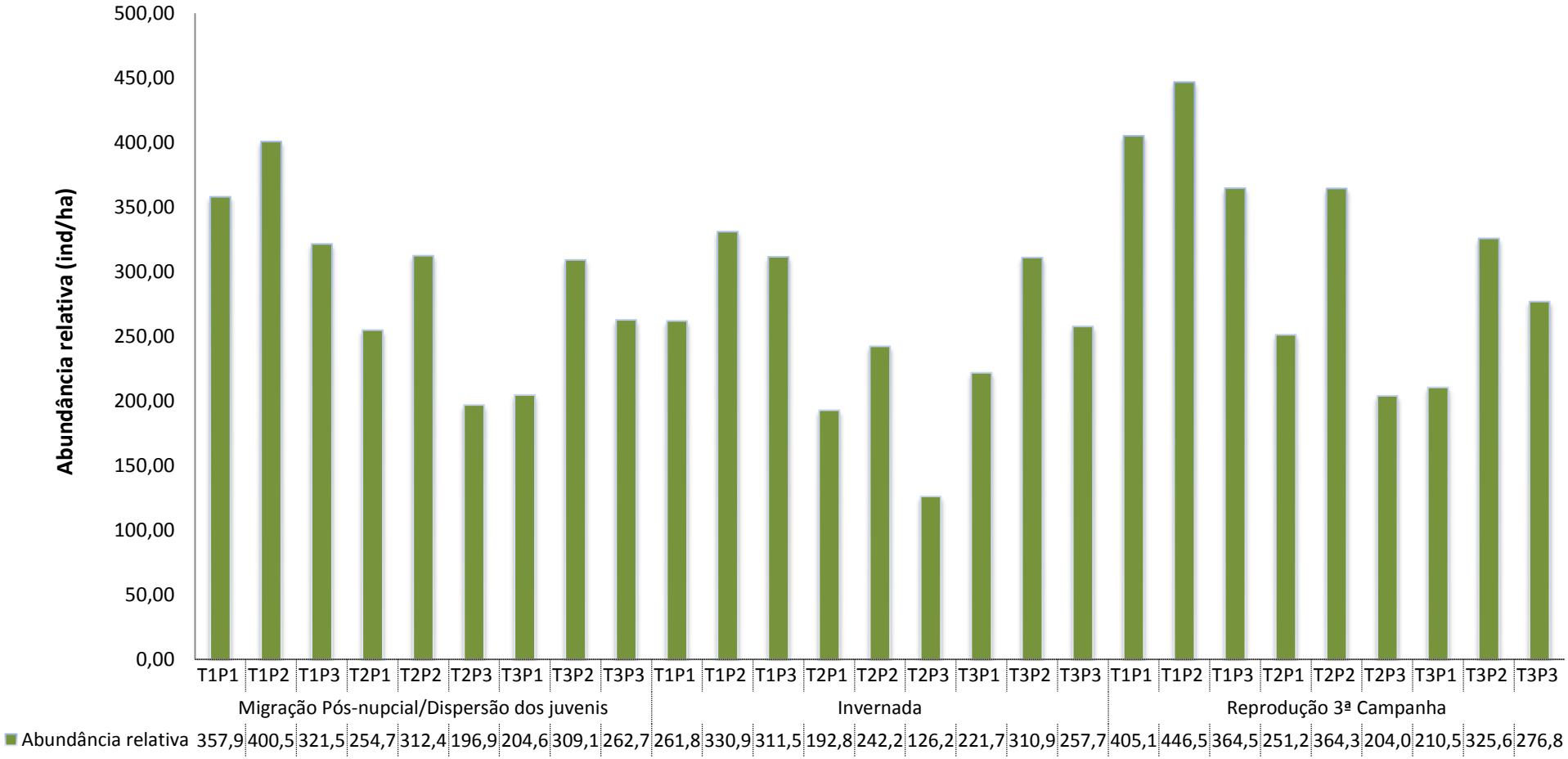


Figura 173 – Índice de abundância relativa (ind/ha), para cada ponto de amostragem**.**

Na **Tabela 238** estão descritos, para cada ponto de amostragem, os valores de riqueza específica determinados, obtidos durante o terceiro e último ano de amostragem, bem como os valores do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor *de t-student* e Graus de Liberdade (*gl*) para a diferença entre o 2º e o 3º ciclo de amostragem, de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999).

Tabela 238 – Valores de Biodiversidade Shannon-Wiener (H'), *t-Student* e riqueza específica (R) para cada ponto de amostragem.

Ponto de Amostragem	H´	Valor de *t-student*, *gl* e significância	R
T1P1	3.149	t= -0.42; *gl*. 243.56 p>0.05	41
T1P2	3.355	t= 0.88; *gl*. 230.06 p>0.05	49
T1P3	3.433	t= 0.11; *gl*. 220.43 p>0.05	49
T2P1	3.414	t= 0.18; *gl*. 174.01 p>0.05	42
T2P2	3.440	t= 0.45; *gl*. 127.03 p>0.05	45
T2P3	3.299	t= 0.51; *gl*. 123.55 p>0.05	36
T3P1	3.139	t= -0.3; *gl*. 136.53 p>0.05	40
T3P2	3.300	t= 0.47; *gl*. 99.87 p>0.05	46

Como seria de esperar pelos valores apresentados nos gráficos anteriores, os valores mais elevados de Biodiversidade foram obtidos para os Pontos do Transecto T1. Aplicando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), conclui-se que tal como nos valores de abundância, também entre os valores de biodiversidade registados para cada transecto as diferenças entre 2º e 3º ciclos de monitorização não são relevantes.

Na **Tabela 239** são apresentados os valores de abundância média anual.

Tabela 239 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total Anual
C. ciconia	0.5	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.33
M. milvus	1.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.39
M. nigrans	0.5	0.5	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0	1.0	0.0	0.44
C. gallicus	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.06
B buteo	2.0	0.0	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.72
F. tinnunculus	0.0	0.5	1.0	0.0	1.0	0.5	1.5	0.0	1.0	0.61
C. cyaneus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.11
A. rufa	0.0	1.0	3.5	3.5	5.0	3.0	1.5	3.0	3.5	2.67
C. palumbus	0.0	0.0	0.0	0.5	2.5	1.0	2.0	0.0	0.0	0.67
S. decaocto	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11
S. turtur	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.67
C. canorus	1.5	0.0	0.5	2.0	1.5	0.0	0.5	2.0	1.0	1.00
A. apus	11.0	11.0	9.0	9.0	7.0	4.0	5.0	7.0	7.5	7.83

Tabela 239 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total Anual
Alcedo althis	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.22
U. epops	1.0	0.5	0.5	1.5	0.0	1.5	0.0	1.5	0.0	0.72
M. apiaster	9.0	5.5	7.0	4.0	7.0	6.0	3.0	3.0	6.0	5.61
P. viridis	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.28
D. major	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.17
A. arvensis	0.0	2.0	3.5	2.5	2.2	0.0	0.0	1.8	3.0	1.67
L. arborea	0.5	1.7	0.8	1.5	0.0	0.5	0.5	3.0	4.5	1.44
G spp	0.5	0.5	0.8	1.0	1.5	0.0	1.7	1.5	1.5	1.00
P. rupestris	0.0	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.39
H. rustica	0.0	2.0	0.5	1.0	1.5	1.0	0.0	0.0	3.0	1.00
H. daurica	0.0	2.5	0.0	0.0	2.5	0.0	1.0	2.0	0.0	0.89
D. urbicum	10.0	11.0	4.5	5.5	8.5	4.5	8.0	10.0	6.0	7.56
A. pratensis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	2.5	0.56
M. Alba	1.5	2.2	0.8	0.5	2.3	0.0	0.5	2.5	1.5	1.31
T. troglodytes	1.0	1.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.31
P. modularis	1.0	1.2	0.5	1.0	3.0	0.0	1.5	1.5	2.2	1.31
E. rubecula	1.8	3.0	3.5	2.2	3.0	1.5	2.5	3.3	0.5	2.37
L. megarhynchos	1.0	1.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.44
P. ochrurus	0.0	2.5	1.5	1.0	1.5	1.5	1.0	3.0	1.5	1.50
O. oenanthe	1.0	0.0	2.0	0.0	2.0	1.0	0.0	2.0	1.0	1.00
S. torquata	2.0	3.0	3.0	1.5	3.0	3.0	0.5	1.0	1.5	2.06
M. solitarius	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.06
T. philomelos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	9.0	1.28
T. iliacus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.17
T. viscivorus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.17
T. merula	2.5	2.8	5.8	1.5	2.0	3.3	2.8	2.7	0.0	2.61
S. atricapilla	3.0	1.5	4.5	3.0	1.2	1.5	3.0	1.8	0.0	2.17
S. melanocephala	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5	1.5	1.5	2.4	0.0	2.77
S. undata	3.0	0.3	0.3	3.0	3.0	0.0	1.5	0.6	3.0	1.63
C. juncidis	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.17
C. cetti	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.22
P. collibyta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
R. ignicapillus	0.0	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33
P. major	1.5	2.5	2.5	4.5	3.0	3.2	3.0	1.0	0.0	2.35
P. ater	0.0	1.0	0.5	1.5	0.5	0.8	0.8	0.0	0.3	0.58
P. caeruleus	1.3	3.0	1.7	1.5	0.7	1.8	1.3	0.5	0.3	1.32
P. cristatus	0.0	0.0	1.5	0.8	0.0	0.5	0.7	0.0	0.3	0.41
A. caudatus	0.0	0.5	3.0	0.0	3.0	0.8	0.0	3.0	3.0	1.47
S. europaea	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	1.3	0.5	0.0	0.5	0.47

Tabela 239 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total Anual
C. brachydactyla	0.0	0.0	0.3	0.0	3.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.53
L. Meridionalis	0.3	3.0	0.5	0.0	3.0	0.0	0.5	3.0	0.5	1.19
L. senator	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.44
C. cyanus	8.5	9.5	6.0	6.8	9.0	8.5	0.8	10.5	12.5	8.01
P. pica	3.5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	1.0	1.5	0.0	0.94
G. glandarius	0.0	1.0	0.5	1.5	0.5	1.5	2.0	1.5	0.0	0.94
S. unicolor	21.0	19.5	11.3	9.5	12.5	3.0	21.0	23.5	8.3	14.39
O. oriolus	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.22
P. domesticus	10.5	9.0	13.5	0.0	4.5	1.5	0.0	4.5	3.0	5.17
P. petronia	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.22
F. coelebs	4.0	4.0	3.5	3.0	1.5	1.5	3.0	2.0	0.5	2.56
C. cannabina	15.0	16.5	7.5	4.5	10.5	5.5	4.5	4.0	4.5	8.06
C. carduelis	3.2	5.0	2.3	1.0	2.0	1.5	1.5	0.0	0.0	1.83
C. chloris	0.8	1.0	2.8	2.0	1.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.96
S. serinus	2.5	3.5	2.0	1.5	0.5	2.0	3.0	1.5	1.5	2.00
E. cirlus	0.5	3.0	1.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.78
E. calandra	3.0	0.5	4.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.06
E. cia	1.0	0.0	0.0	1.0	0.5	1.0	1.0	1.5	1.0	0.78
E. estrild	5.5	12.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	12.0	5.61

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo, face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 1. Embora os dados de abundância estejam limitados a um número reduzido de pontos, o modelo, ainda que pouco robusto, permite demonstrar (**Figura 174**) que não existe um padrão evidente de exclusão das espécies face ao traçado. No mesmo mapa, além do modelo de Kriging projetado sobre uma fotografia aérea, são apresentados mapas de detalhe onde se representam os valores de abundância para cada ponto de amostragem. Este modelo demonstra que a distribuição irregular que se verifica em cada transecto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto, pois em cada percurso não se denota um padrão específico relativamente ao traçado. A distribuição aleatória no espaço, tal como esperado (Tellaria, 1986), não revela uma diminuição dos números de abundância face ao traçado do Lote 1.

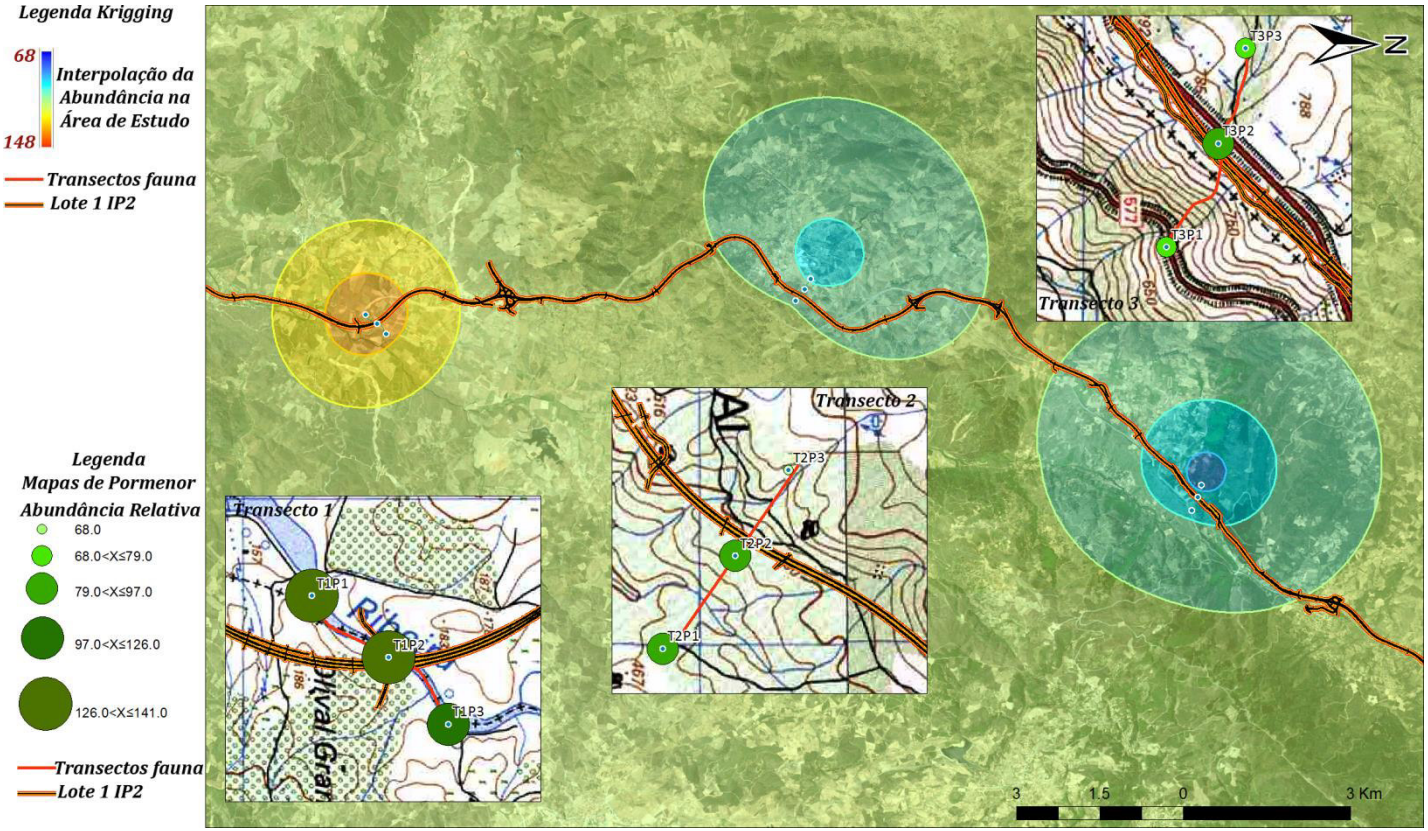


Figura 174 – Modelo de Kriging de abundância de Avifauna na área de estudo, adjacente ao Lote 1. Na mesma figura estão também representados 3 mapas de pormenor de abundância em cada ponto de amostragem, projetados em cartas militares 1:25000.

4.8.2 – LOTE 3

As saídas de campo decorridas ao longo de um ano de monitorização de avifauna na área de estudo (*ver* **Anexo II – Cartografia**), entre Setembro 2014 e Maio de 2015, compreenderam as principais épocas fenológicas das aves (época de reprodução, dispersão de juvenis/ migração pós-nupcial e invernada) e possibilitaram o registo de sessenta e sete (67) espécies de aves na totalidade da área de estudo, menos 10 espécies que em igual período do segundo ciclo anual de monitorização (*ver* **Tabela 240**).

Tabela 240 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Ciconiformes	Ardeidae	Garça-Real	*Ardea cinerea*	LC		X
	Ciconidae	Cegonha	*Ciconia ciconia*	LC		x
Accipitriformes	Accipitridae	Milhafre preto	*Milvis migrans*	LC		x
		Águia-cobreira	*Circaetus gallicus*	NT	×	
		Águia-calçada	*Hieraaetus pennatus*	NT	×	×
		Buteo	*Buteo buteo*	LC		x
		Peneireiro-cinzento	Elanus caeruleus	NT	×	
Falconiformes	Falconidae	Peneireiro	*Falco tinnunculus*	LC	x	
Galliformes	Phasianidae	Perdiz	*Alectoris rufa*	LC	×	
		Pombo-torcaz	*Columba palumbus*	LC	×	×
Columbiformes	Columbidae	Pombo-das-rochas	*Columba livia*	LC		x
		Rola-brava	*Streptopelia turtur*	LC	×	×
		Rola-turca	*Streptopelia decaocto*	LC	×	×
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco	*Cuculus canorus*	LC	×	
Apodiforemes	Apupidae	Andorinhão-preto	*Apus apus*	LC	×	
Coraciiformes	Upupidae	Poupa	*Upupa epos*	LC	×	
	Meropidae	Abelharuco	*Merops apiaster*	LC	×	×
	Alcedinidae	Guarda-rios	*Alcedo atthis*	LC		
Piciformes	Picidae	Pica-pau-malhado-grande	*Dendrocopus major*	LC	×	
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-dos-bosques	*Lullula arborea*	LC	×	×
		Cotovia-escura	*Galerida thecklae*	LC	×	x
		Cotovia-de-poupa	*Galerida cristata*	LC		X
		Andorinha-das-barreiras	*Riparia riparia*	LC	x	x
	HIrundinidae	Andorinha-das-rochas	*Ptyonoprogne rupestris*	LC	×	
		Andorinha-das-chaminés	*Hirundo rustica*	LC	×	
		Andorinha-daurica	*Hirundo daurica*	LC	×	×
		Andorinha-dos-beirais	*Delichon urbicum*	LC	×	
	Motacillidae	Petinha-dos-prados	*Anthus pratensis*	LC	×	
		Alvéola-branca	*Motacilla alba*	LC	×	
		Alveola cinzenta	*Motacilla cinerea*	LC	x	

Tabela 240 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Trogloditydae	Carriça	*Troglodytes troglodytes*	LC	×	
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	*Erithacus rubecula*	LC	×	x
	Turdidae	Rouxinol	*Luscinia megarhynchos*	LC	×	×
		Rabirruivo	*Phoenicurus ochruros*	LC	×	
		Chasco-cinzento	*Oenanthe oenanthe*	LC	×	
		Cartaxo	*Saxicola torquatus*	LC	×	×
		Melro	*Turdus merula*	LC	×	×
		Tordo-pinto	*Turdus philomelos*	NT	×	×
		Tordoveia	*Turdus viscivorus*	LC	×	×
		Tordo-ruivo	*Turdus iliacus*	LC	×	×
	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	*Sylvia atricapilla*	LC	×	×
		Toutinegra-dos-valados	*Sylvia melanocephala*	LC	×	×
		Toutinegra-do-mato	*Sylvia undata*	LC	×	×
		Fuinha-dos-juncos	*Cisticola juncidis*	LC	×	
		Rouxinol-bravo	*Cettia cetti*	LC	×	×
		Felosa-comum	*Phylloscopus collibyta*	LC	×	×
	Muscicapidae	Taralhão-cinzento	*Muscicapa striata*	NT	×	
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	*Aegithalos caudatus*	LC	×	×
	Paridae	Chapim-azul	*Parus caeruleus*	LC	×	×
	Paridae	Chapim-real	*Parus major*	LC	×	×
		Chapim-de-crista	*Parus cristatus*	LC	×	×
		Chapim-carvoeiro	*Parus ater*	LC	×	×
	Laniidae	Picanço real	*Lanius meridionalis*	LC	x	
		Picanço-barreteiro	*Lanius senator*	NT	×	×
	Oriolidae	Papa-figos	*Oriolus oriolus*	LC	×	×
	Corvidae	Pega-azul	*Cyanopica cyanus*	LC	×	×
		Pega-rabuda	*Pica pica*	LC	×	×
		Gaio	*Garrulus glandarius*	LC	×	×
		Gralha	*Corvus corone*	LC		x
	Sturnidae	Estorninho-preto	*Sturnus unicolor*	LC	×	×

Tabela 240 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Passeridae	Pardal-comum	*Passer domesticus*	LC	×	×
	Fringillidae	Tentilhão	*Fringilla coelebs*	LC	×	×
		Milheira	*Serinus serinus*	LC	×	×
		Pintassilgo	*Carduelis carduelis*	LC	×	×
		Pintarroxo	*Carduelis cannabina*	LC	×	×
		Verdelhão	*Carduelis chloris*	LC	×	×
	Emberizidae	Escrevedeira	*Emberiza cirlus*	LC	×	×
		Cia	*Emberiza cia*	LC	×	
		Trigueirão	*Emberiza calandra*	LC	×	x

Das sessenta e sete (67) espécies diferentes detetadas no Lote 3, o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal assinala seis (6) como tendo um estatuto de proteção preocupante, em pelo menos parte das suas populações nacionais, equivalendo a 9% das espécies detetadas. Do total das espécies com estatuto elevado, todas estão classificadas como "Quase Ameaçadas" (NT). As restantes sessenta e uma (61) espécies estão classificadas sob o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Dezoito (18) das espécies detetadas (27%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Destas, oito (8) espécies constam do Anexo A-I (Anexo I) o que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*. Estas compõem 11,9% da totalidade de espécies registadas. Outras dez (10) (15,0% do total) estão classificadas como *aves cinegéticas*, de acordo com o Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

No que concerne aos estatutos de proteção e conservação da natureza da União Europeia, são oito (8) as espécies incluídas nos Anexos da Convenção de CITES (12%). Vinte e duas (22) das espécies registadas (33%) estão classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona de proteção das espécies migradoras, conforme o Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro. A grande maioria das espécies detetadas (92%) está classificada pela Convenção de Berna, sendo que quarenta e seis (46, 68%) são consideradas estritamente protegidas (Anexo II) (68%) e quinze (15) como protegidas (Anexo III) (22,4%). A nível mundial, todas as espécies detetadas estão classificadas como "Pouco preocupantes" (LC) pela IUCN.

Na **Figura 175** estão representados os valores de abundância relativa para cada ponto monitorizado no Lote 3 da SDI.

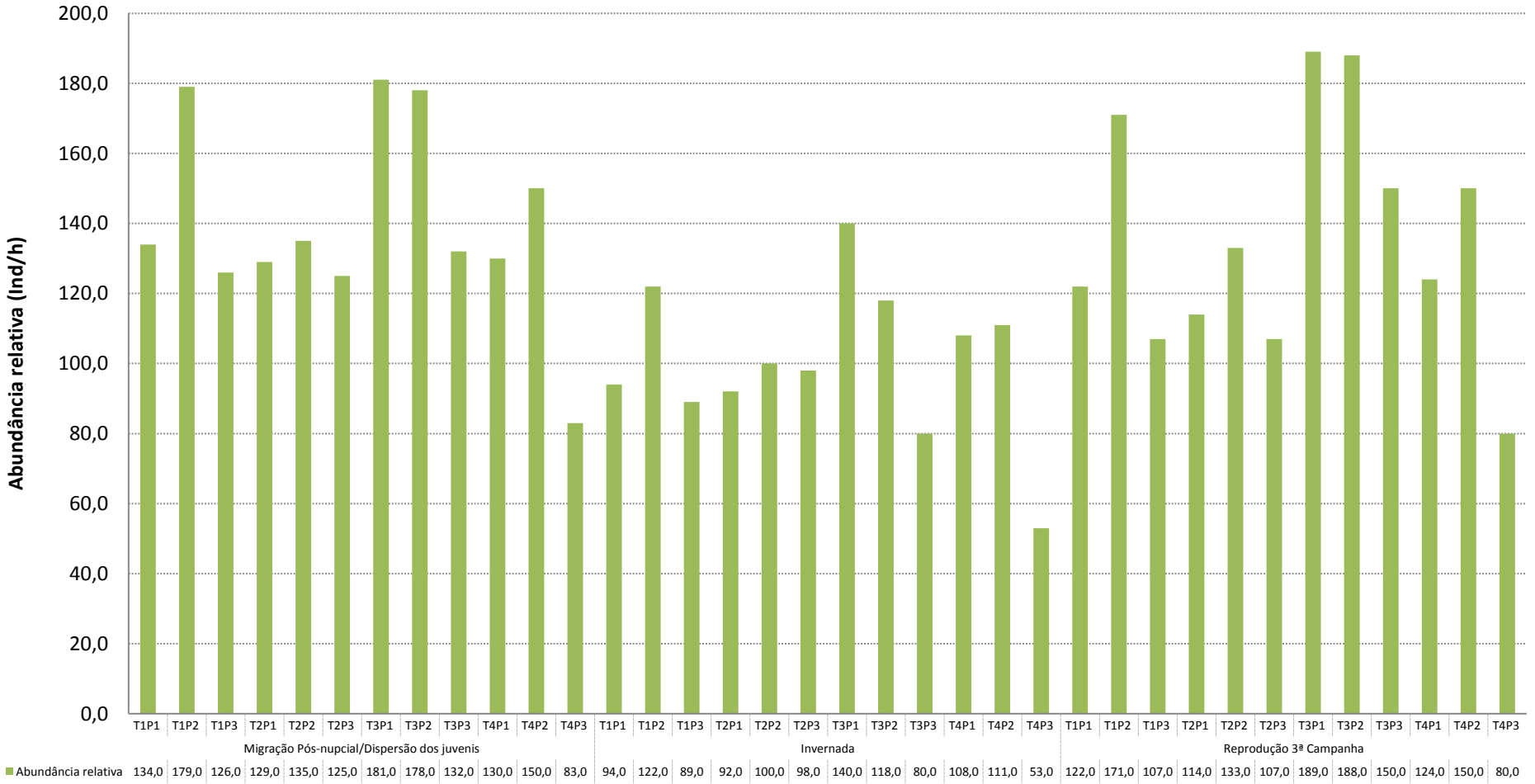


Figura 175 – Índice de abundância relativa (ind/h), para cada ponto de amostragem.

Pelo gráfico verifica-se que sistematicamente os pontos do Transecto 3 são aqueles onde se obteve valores mais elevados de abundância. De forma a verificar a relevância das diferenças nos valores de abundância relativa foi efetuado um teste de ANOVA *one-way*, que permitiu verificar que as diferenças são significativas entre todos os transectos (p=0,006). As comparações de Bonferroni, *a posteriori*, permitiram verificar que o transecto T3 é significativamente diferentes do transecto T2 (p=0,005) e do transecto T4 (p=0,04). De acordo com o teste estatístico as diferenças entre o T1 e o T2, T1 e T3, T1 e T4 e T4 e T2 não são significativas. Estas diferenças estão relacionadas com as manchas de habitat envolventes de cada ponto de amostragem, localizados nos transectos T1 a T4. Para o estudo das diferenças nos registos entre anos de amostragem, aplicou-se um teste ANOVA a dois fatores fixos, ciclo de amostragem e transecto. Este estudo permitiu demonstrar que as diferenças entre ciclos são significativas (p=0,000019). Demonstrou também pelo resultado da interação entre ciclo de amostragem e transecto que as diferenças registadas deste binómio não são estatisticamente significativas (p=0,454), o que demonstra que as diferenças entre pontos de amostragem mantiveram-se constantes.

Na **Figura 176** apresenta-se o valor de abundância relativa (nº de indivíduos/hectare). Como seria de esperar, de acordo com os valores apresentados na **Figura 175**, os valores são mais elevados no T1 em todos os períodos fenológicos monitorizados.

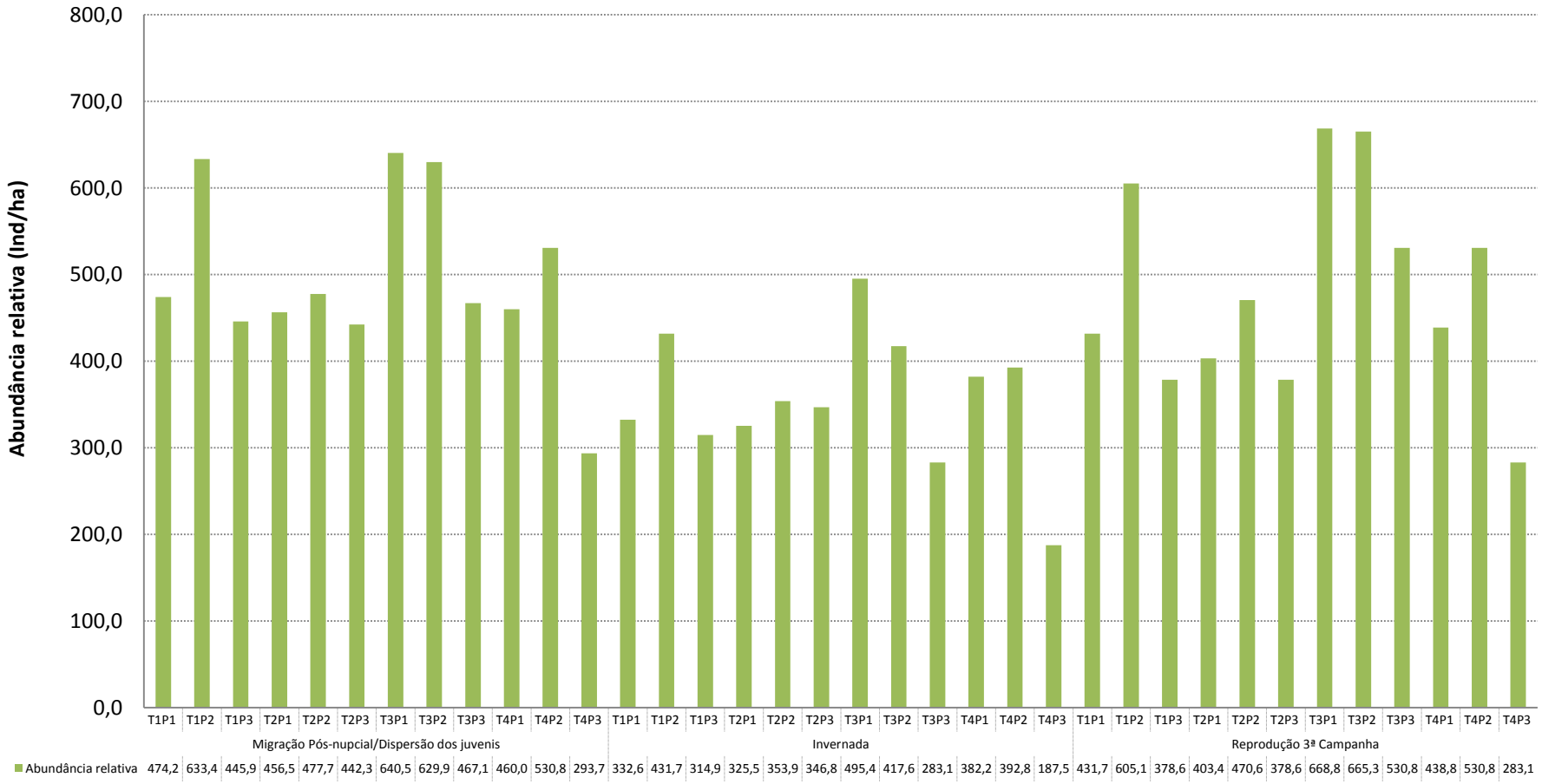


Figura 176 – Índice de abundância relativa (ind/ha), para cada ponto de amostragem.

Na **Tabela 241** estão descritos para cada ponto de amostragem, os valores de riqueza específica determinados, obtidos durante o terceiro e último ano de amostragem, bem como os valores do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor *de t-student* e Graus de Liberdade (*gl*) para a diferença entre o segundo e o terceiro ciclo de amostragem, de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999).

Tabela 241 – Valores de Biodiversidade Shannon-Wiener (H'), *t-Student*, e riqueza específica (R) para cada ponto de amostragem.

Ponto de Amostragem	H´	Valor de *t-student*, *gl* e significância	R
T1P1	3.23	t= 2.1 *gl.* 649.14 p>0.05	43
T1P2	3.24	t= 1.28 *gl.* 882.87 p<0.05	31
T1P3	3.09	t= 1.8 *gl.* 724.84 p<0.05	32
T2P1	2.81	t= 0.41 *gl.* 681.96 p<0.05	28
T2P2	2.89	t= 4.07 *gl.* 449.75 p>0.05	31
T2P3	2.87	t= -0.28 *gl.* 697.94 p<0.05	37
T3P1	3.01	t= 1.12 *gl.* 936.11 p<0.05	32
T3P2	2.83	t= 0.94 *gl.* 882.97 p<0.05	25
T4P1	2.77	t= -0.22 *gl.* 744.54 p<0.05	30
T4P1	2.90	t= -0.01 *gl.* 789.16 p<0.05	31
T4P2	2.99	t= 3.15 *gl.* 830.93 p>0.05	23
T4P3	2.55	t= -1.96 *gl.* 457.31 p>0.05	23

A importância do Índice de Biodiversidade está latente na comparação dos gráficos anteriores com os dados da tabela. Como se pode verificar, apesar dos valores mais elevados de abundância terem sido obtidos no T3, os valores mais elevados do Biodiversidade foram obtidos para os Pontos do Transecto T1. Esta situação será devido à diversidade de manchas de habitat que se podem encontrar no T1 face aos restantes transectos. Outro aspeto importante, é que aplicando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), conclui-se que ao contrário do ocorrido face aos valores de abundância, as desigualdades entre os valores de biodiversidade registados para cada transecto entre 2º e 3º ciclos de monitorização não são tão díspares, verificando-se que somente nos Pontos T1P1, T2P2 e T4P2 e T4P3 se verificaram diferenças significativas entre os valores de H' entre o 2º e o 3º ciclo de monitorização.

Na **Tabela 242** são apresentados os valores de abundância média anual.

Tabela 242 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta/observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	T4P1	T4P2	T4P3
A. cinerea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
C. ciconia	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. gallicus	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H. pennatus	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B. buteo	1.33	2.67	0.00	1.33	0.67	0.00	2.67	0.00	0.00	2.00	0.67	0.00
M nigrans	0.00	1.33	0.00	1.33	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00
F. tinnunculus	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.67	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
E. caeruleus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. rufa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. livia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. palumbus	3.33	4.67	10.67	12.00	0.00	4.00	6.67	2.67	0.00	0.00	0.00	4.67
S. decaocto	0.00	26.00	2.67	0.00	25.33	36.67	18.00	0.00	34.00	27.33	20.67	4.00
S. turtur	4.00	6.67	8.00	4.00	1.33	0.00	5.33	14.67	0.00	0.00	0.00	0.00
C. canorus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	0.00
A atthis	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. apus	2.67	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00	0.00
U. epops	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	1.33	0.00
M. apiaster	17.33	19.33	16.67	14.00	17.33	4.00	12.00	14.00	19.33	0.00	13.33	14.00
D. major	2.67	2.67	0.00	0.00	3.33	0.00	2.00	0.67	3.33	0.00	0.00	0.00
L. arborea	15.33	15.33	15.33	6.67	6.00	8.00	2.67	1.33	5.33	12.00	9.33	0.00
G. cristata	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G. theklae	1.33	6.67	4.67	0.00	0.00	2.00	0.00	6.00	8.67	1.33	0.00	0.00
R. riparia	0.00	4.00	2.00	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	0.00	2.00	0.00	0.00
P. rupestris	0.00	6.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00

Tabela 242 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta/observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	T4P1	T4P2	T4P3
H. rustica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H. daurica	4.00	0.00	0.00	6.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	6.00	12.00	0.00
D. urbicum	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	5.33	8.00	10.67	0.00	4.00	13.33	0.00
A. pratensis	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	0.00	12.00	40.00	12.00	0.00	12.00	8.00
M. alba	16.00	20.00	12.00	14.67	10.67	8.00	0.00	6.67	9.33	4.00	4.00	0.00
M. cinerea	0.00	4.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00
T. troglodytes	0.67	4.00	0.00	0.67	5.33	0.00	2.67	3.33	0.00	2.67	4.67	2.00
E. rubecula	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00
L. megarhynchos	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00
P. ochrurus	4.67	6.67	6.00	4.00	0.00	4.67	2.00	4.00	6.00	2.00	4.00	6.67
O. oenanthe	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
S. torquata	0.00	4.00	0.00	2.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00	2.00	0.00
T. philomelos	0.00	2.67	1.33	0.00	1.33	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00
T. iliacus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T. viscivorus	4.00	2.67	0.67	0.67	2.67	2.67	3.33	2.00	4.00	2.00	3.33	0.00
T. merula	0.00	1.33	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
S. atricapilla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
S. melanocephala	0.00	3.33	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S. undata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. cetti	5.33	2.00	4.67	1.33	2.67	4.00	2.00	4.67	5.33	2.00	4.00	0.67
P. collibyta	8.00	10.00	6.00	6.00	12.00	4.00	8.00	4.00	6.00	2.00	4.00	2.00
M. striata	6.00	4.00	8.00	4.00	6.00	6.00	8.00	10.00	6.00	10.00	4.00	6.00
P. major	4.00	2.00	0.00	2.00	0.00	4.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P. ater	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 242 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta/observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	T4P1	T4P2	T4P3
P. caeruleus	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	0.00	2.00	0.00
P. cristatus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. caudatus	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	6.00	6.00	0.00	6.00	6.00	6.00
L. senator	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
L. meridionalis	6.00	2.00	6.00	4.00	0.00	2.00	4.00	6.00	0.00	0.00	4.00	2.00
C. cyanus	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G. glandarius	6.00	2.00	4.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. corone	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S. unicolor	0.00	4.00	4.00	2.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
O. oriolus	1.33	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00
P. domesticus	2.00	4.00	0.00	0.00	4.00	2.00	2.00	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00
F. coelebs	22.00	18.00	14.00	30.00	26.00	30.00	18.00	14.00	22.00	10.00	4.00	4.00
C. cannabina	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. carduelis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. chloris	25.33	49.33	24.67	53.33	36.67	33.33	80.00	80.00	40.00	22.00	40.00	40.00
S. serinus	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E. cirlus	0.00	22.00	12.00	18.00	16.00	6.00	22.00	12.00	8.00	40.00	40.00	10.00
E. calandra	4.00	6.00	8.00	2.00	4.00	0.00	20.00	10.00	6.00	4.00	6.00	2.00
E. cia	21.33	17.33	18.67	7.33	21.33	0.00	25.33	21.33	0.00	22.00	24.00	6.00

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 3. Dadas as limitações de amostragem, que está restrita a um número limitado de pontos, o modelo final não apresenta grande robustez. Como se pode observar pela **Figura 177**, o poder preditivo do modelo é limitado à área circundante aos pontos de amostragem, não sendo evidente a existência de um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. Os mapas de pormenor demonstram que foram obtidas densidades médias mais elevadas no ponto mais próximo do traçado.

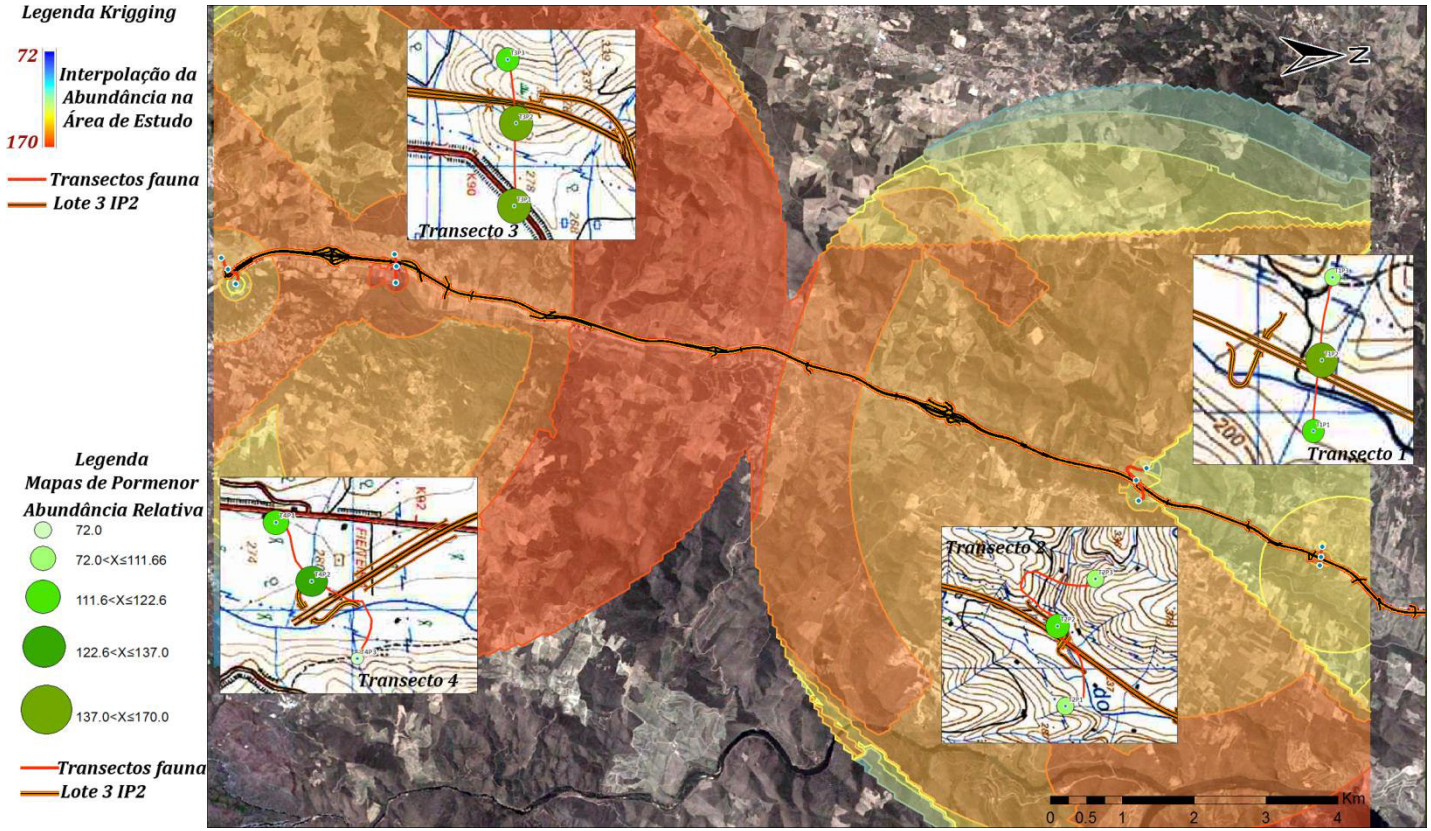


Figura 177 – Modelo de Kriging de abundância de Avifauna na área de estudo, adjacente ao lote 3. Na mesma figura estão também representados 3 mapas de pormenor de abundância em cada ponto de amostragem, projetados em cartas militares 1:25000.

4.8.3 – LOTE 4

As saídas de campo decorridas ao longo de um ano de monitorização de avifauna na área de estudo (*ver* **Anexo II – Cartografia**), entre setembro 2014 e maio de 2015, compreenderam as principais épocas fenológicas das aves (época de reprodução, dispersão de juvenis/ migração pós-nupcial e invernada) e possibilitaram o registo de setenta e quatro (74) espécies de aves na totalidade da área de estudo, menos 8 espécies que em igual período do segundo ciclo anual de monitorização (*ver* **Tabela 243**).

Tabela 243 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Anseriformes	Anatidae	Pato-real	*Anas platyrhynchos*	LC	x	
Ciconiformes	Ardeidae	Garça-Real	*Ardea cinerea*	LC		X
Falconiformes	Accipitridae	Milhafre preto	*Milvis nigrans*	LC		x
		Milhafre real	*Milvus milvus*	VU		x
		Àguia-cobreira	*Circaetus gallicus*	NT	×	
		Águia-calçada	*Hieraaetus pennatus*	NT	×	×
		Buteo	*Buteo buteo*	LC		x
		Tartaranhão-cinzento	Circus cyaneus	VU	×	
	Falconidae	Peneireiro	*Falco tinnunculus*	LC	x	
Galliformes	Phasianidae	Perdiz	*Alectoris rufa*	LC	×	
Columbiformes	Columbidae	Pombo-das-rochas	*Columba livia*	LC		x
		Pombo-torcaz	*Columba palumbus*	LC	×	×
		Rola-brava	*Streptopelia turtur*	LC	×	×
		Rola-turca	*Streptopelia decaocto*	LC	×	×
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco	*Cuculus canorus*	LC	×	
Apodiformes	Apupidae	Andorinhão-preto	*Apus apus*	LC	×	
Coraciiformes	Upupidae	Poupa	*Upupa epos*	LC	×	
	Meropidae	Abelharuco	*Merops apiaster*	LC	×	×
	Alcedinidae	Guarda-rios	*Alcedo atthis*	LC		
Piciformes	Picidae	Pica-pau-malhado-grande	*Dendrocopus major*	LC	×	
		Peto verde	*Picus viridis*	LC		x
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-dos-bosques	*Lullula arborea*	LC	×	×
		Laverca	*Alauda arvensis*	LC	×	
		Cotovia	*Galerida* spp	-		×
	Hirundinidae	Andorinha-das-rochas	*Ptyonoprogne rupestris*	LC	×	
		Andorinha-das-chaminés	*Hirundo rustica*	LC	×	
		Andorinha-daurica	*Hirundo daurica*	LC	×	×
		Andorinha-dos-beirais	*Delichon urbicum*	LC	×	
	Motacillidae	Petinha-dos-prados	*Anthus pratensis*	LC	×	
		Alvéola-branca	*Motacilla alba*	LC	×	

Tabela 243 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Troglodytidae	Carriça	*Troglodytes troglodytes*	LC	×	
	Prunellidae	Ferreirinha	*Prunella modularis*	LC	×	×
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	*Erithacus rubecula*	LC	×	x
		Rouxinol	*Luscinia megarhynchos*	LC	×	×
		Rabirruivo	*Phoenicurus ochruros*	LC	×	
		Chasco-cinzento	*Oenanthe oenanthe*	LC	x	
		Cartaxo	*Saxicola torquatus*	LC	×	×
		Melro	*Turdus merula*	LC	×	×
		Tordo-pinto	*Turdus philomelos*	NT	×	×
		Tordo-ruivo	*Turdus iliacus*	LC	×	×
	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	*Sylvia atricapilla*	LC	×	×
		Toutinegra-dos-valados	*Sylvia melanocephala*	LC	×	×
		Toutinegra-do-mato	*Sylvia undata*	LC	×	×
		Fuinha-dos-juncos	*Cisticola juncidis*	LC	×	
		Rouxinol-bravo	*Cettia cetti*	LC	×	×
		Flelosa-poliglota	*Hippolais polyglotta*	LC	×	×
		Estrelinha-real	*Regulus ignicapilla*	LC	x	
	Muscicapidae	Taralhão-cinzento	*Muscicapa striata*	NT	×	
		Papa-moscas	*Ficedula Hypoleuca*	-	x	
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	*Aegithalos caudatus*	LC	×	×
	Paridae	Chapim-azul	*Parus caeruleus*	LC	×	×
		Chapim-real	*Parus major*	LC	×	×
		Chapim-de-crista	*Parus cristatus*	LC	×	×
		Chapim-carvoeiro	*Parus ater*	LC	×	×
	Sittidae	Trepadeira-azul	*Sitta europaea*	LC	×	×
	Certhiidae	Trepadeira-comum	*Certhia brachydactyla*	LC	×	×
	Laniidae	Picanço real	*Lanius meridionalis*	LC		
		Picanço-barreteiro	*Lanius senator*	NT	×	×
	Oriolidae	Papa-figos	*Oriolus oriolus*	LC	×	×
	Corvidae	Gralha	*Corvus corone*	LC		x

Tabela 243 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Corvidae	Pega-azul	*Cyanopica cyanus*	LC	×	×
		Pega-rabuda	*Pica pica*	LC	×	×
		Gaio	*Garrulus glandarius*	LC	×	×
	Sturnidae	Estorninho-preto	*Sturnus unicolor*	LC	×	×
	Passeridae	Pardal-comum	*Passer domesticus*	LC	×	×
		Pardal-francês	*Petronia petronia*	LC	×	
	Fringillidae	Tentilhão	*Fringilla coelebs*	LC	×	×
		Milheira	*Serinus serinus*	LC	×	×
		Pintassilgo	*Carduelis carduelis*	LC	×	×
		Pintarroxo	*Carduelis cannabina*	LC	×	×
		Verdelhão	*Carduelis chloris*	LC	×	×
		Dom fafe	*Pyrrhula pyrrhla*	LC	x	
	Emberizidae	Escrevedeira	*Emberiza cirlus*	LC	×	×
		Cia	*Emberiza cia*	LC	×	
		Trigueirão	*Emberiza calandra*	LC	×	x

Das setenta e quatro (74) espécies diferentes detetadas no Lote 4, o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal assinala sete (7) como tendo um estatuto de proteção preocupante, em pelo menos parte das suas populações nacionais, equivalendo a 9% das espécies detetadas. Do total das espécies com estatuto elevado, duas estão classificadas como "Vulneráveis" (VU) estando as restantes 5 classificadas como "Quase Ameaçadas" (NT). As remanescentes sessenta e quatro (64) espécies estão classificadas sob o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Dezoito (18) das espécies detetadas (24%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Destas, sete (7) espécies constam do Anexo A-I (Anexo I) o que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*. Estas compõem 9% da totalidade de espécies registadas. Outras onze (11) (13% do total) estão classificadas como *aves cinegéticas*, de acordo com o Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

No que concerne aos estatutos de proteção e conservação da natureza da União Europeia, são nove (9) as espécies incluídas nos Anexos da Convenção de CITES (12%). Dezoito (18) das espécies registadas (24%) estão classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona de proteção das espécies migradoras, conforme o Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro. A grande maioria das espécies detetadas (83%) está classificada pela Convenção de Berna, sendo que quarenta e sete (47) são consideradas estritamente protegidas (Anexo II) (63%) e quinze (15, 20%) como protegidas (Anexo III). A nível mundial, todas as espécies detetadas estão classificadas como "Pouco preocupantes" (LC) pela IUCN.

Na **Figura 178** estão representados os valores de abundância relativa para cada ponto monitorizado no Lote 4 da SDI.

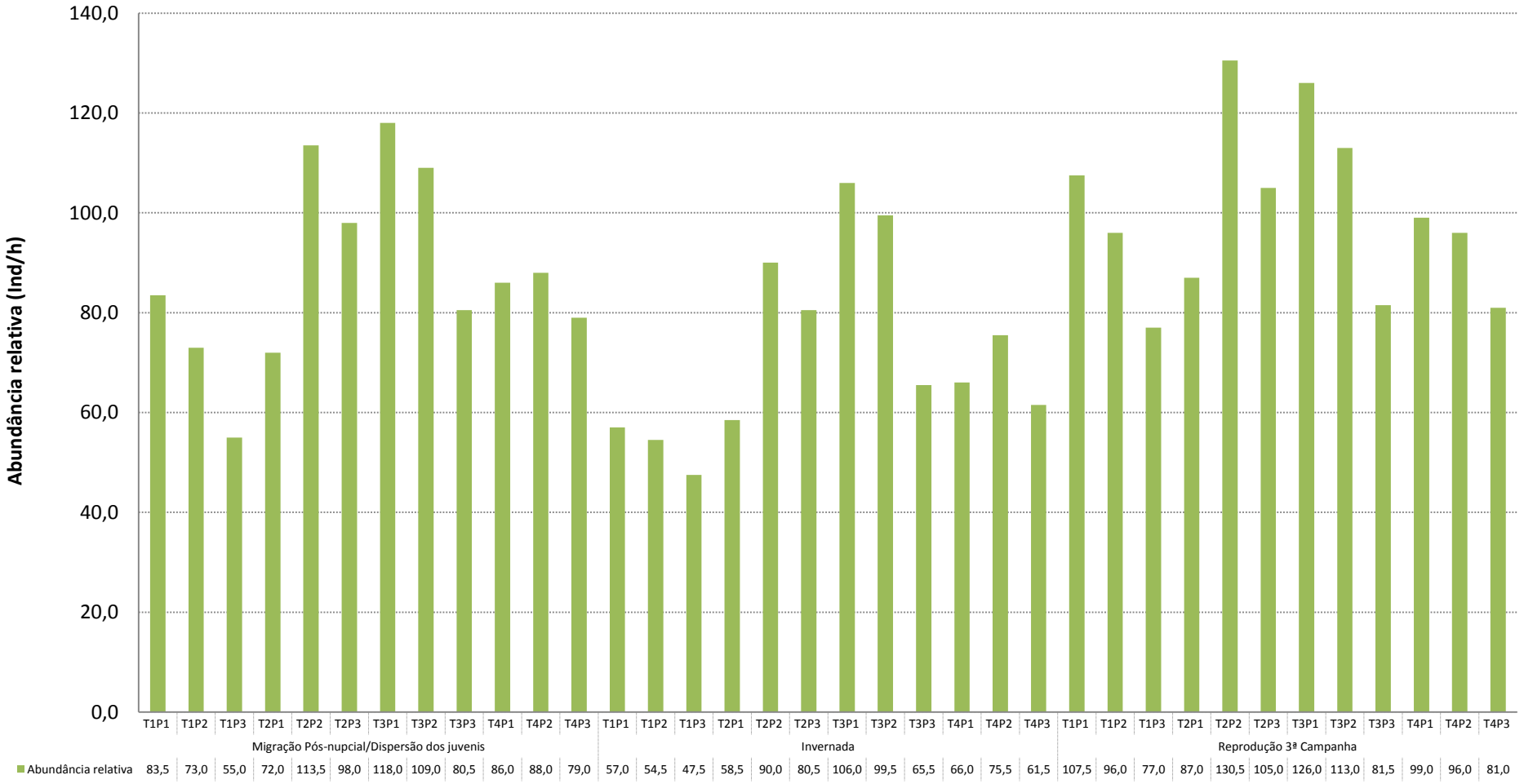


Figura 178 – Índice de abundância relativa (ind/h), para cada ponto de amostragem.

Pelo gráfico verifica-se que sistematicamente os pontos dos Transecto 2 e 3 são aqueles onde se obtiveram valores mais elevados de abundância. De forma a verificar a relevância das diferenças nos valores de abundância relativa foi efetuado um teste de ANOVA *one-way*, que permitiu verificar que as diferenças são significativas entre todos os transectos (p=0,000001). As comparações de Bonferroni, *a posteriori*, permitiram verificar que o transecto T2 é significativamente diferente do transecto T1 (p=0,000073), não sendo significativamente dispare dos transectos T3 e T4, com p≈1 para a diferença entre T2 e T3 e p=0,079 para a diferença entre T2 e T4. Por seu lado os pontos do transecto T3 diferem significativamente do T1 (p=0,000004) e do T4 (p=0,009). Por fim, verifica-se que T1 e T4 não diferem de forma estatisticamente significativa (p=0,191). Estas diferenças estão relacionadas com as manchas de habitat envolventes de cada ponto de amostragem, localizados nos transectos T2 a T3. Para o estudo das diferenças nos registos entre anos de amostragem aplicou-se um teste ANOVA a dois fatores fixos, o ciclo de amostragem e o transecto. Este estudo permitiu demonstrar que as diferenças entre ciclos são significativas ($p=2,56E^{-11}$). Demonstrou também, pelo resultado da interação entre ciclo de amostragem e transecto, que as diferenças registadas deste binómio não são estatisticamente significativas (p=0,074), o que demonstra que as diferenças entre pontos de amostragem mantiveram-se constantes.

Na **Figura 179** apresenta-se o valor de abundância relativa (nº de indivíduos/hectare). Como seria de esperar, de acordo com os valores apresentados na **Figura 178**, os valores são mais elevados no T2 e T3 em todos os períodos fenológicos monitorizados.

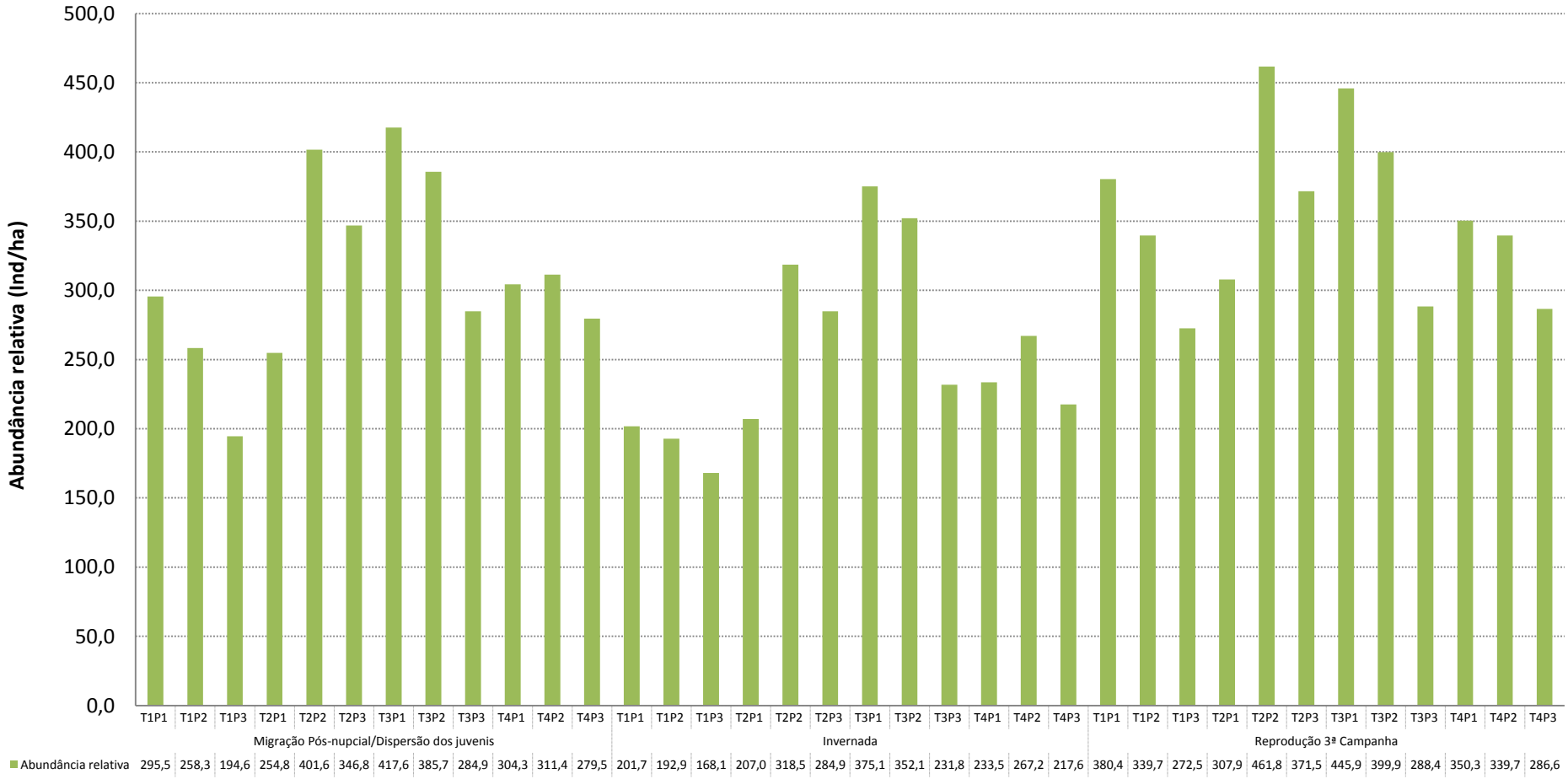


Figura 179 – Índice de abundância relativa (ind/ha), para cada ponto de amostragem.

Na **Tabela 244** estão descritos, para cada ponto de amostragem, os valores de riqueza específica determinados, obtidos durante o terceiro e ultimo ano de amostragem, bem como os valores do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor *de t-student* e Graus de Liberdade (*gl*) para a diferença entre o segundo e o terceiro ciclo de amostragem; de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999).

Tabela 244 – Valores de Biodiversidade Shannon-Wiener (H'), *t-Student* e riqueza específica (R) para cada ponto de amostragem.

Ponto de Amostragem	H´	Valor de *t-student*, *gl* e significância	R
T1P1	3.14	t= -0.65 *gl.* 196.61 p<0.05	33
T1P2	3.27	t= 0.65 *gl.* 258.6 p<0.05	34
T1P3	3.12	t= -0.89 *gl.* 215.86 p<0.05	29
T2P1	2.97	t= -0.76 *gl.* 233.05 p<0.05	29
T2P2	3.26	t= -0.66 *gl.* 286.03 p<0.05	45
T2P3	3.31	t= 0.6 *gl.* 374.13 p<0.05	40
T3P1	3.38	t= -0.52 *gl.* 287.43 p<0.05	51
T3P2	3.40	t= 4.94 *gl.* 433.9 p>0.05	44
T3P3	2.86	t= -3.78 *gl.* 173.61 p>0.05	29
T4P1	2.93	t= -1.93 *gl.* 235.64 p>0.05	30
T4P2	3.19	t= 1.13 *gl.* 263.32 p<0.05	37
T4P3	3.09	t= -0.85 *gl.* 287.26 p<0.05	30

A importância do Índice de Biodiversidade está latente na comparação dos gráficos anteriores com os dados da tabela. Apesar da disparidade nos números verificados nos gráficos, os valores de H' são mais uniformes e constantes em cada ponto amostrado. Relativamente às diferenças entre 2º e 3º ciclo de monitorização, verifica-se que somente nos pontos T3P2, T3P3 e T4P1, as diferenças são significativas. No ponto T3P2 ocorreu um aumento nos valores de H' ao passo que nos outros dois pontos, que diferem face a igual período do 2º ciclo, ocorreu uma diminuição.

Na **Tabela 245** são apresentados os valores de abundância média anual.

Tabela 245 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	T4P1	T4P2	T4P3
A. cinerea	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. platyrhynchos	0.00	0.00	0.00	2.67	6.67	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. gallicus	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H. pennatus	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M. milvus	1.33	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00
M. migrans	0.00	1.33	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.67	0.00
C. cyaneus	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B. buteo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F. tinnunculus	0.67	2.67	0.00	0.00	1.33	2.00	0.00	1.33	0.00	3.33	0.00	0.67
A. rufa	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. livia	2.00	4.67	2.67	1.33	1.33	0.00	1.33	0.00	0.00	2.00	1.33	0.00
C. palumbus	12.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00
S. decaocto	2.67	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00	3.33	0.00	0.00	1.33	1.00	0.00
S. turtur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.33	1.33	0.00
C. canorus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00
A. apus	2.00	0.00	0.00	4.00	0.00	2.00	8.00	0.00	0.00	4.00	2.00	2.00
a tthis	13.33	15.33	8.00	13.33	20.67	12.67	12.00	6.67	14.67	9.33	5.33	3.33
U. epops	0.00	0.00	0.00	0.67	0.67	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M. apiaster	0.67	2.00	0.00	0.00	2.67	2.00	2.00	3.33	0.00	0.67	2.00	3.00
P. viridis	10.67	4.00	8.00	2.00	3.33	4.00	0.00	2.67	2.00	0.00	1.33	2.00
D. major	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.67	4.00
A. arvenses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	1.33	0.00	0.00	1.33	0.67
L. arborea	0.00	3.33	1.33	2.67	0.00	0.00	0.00	8.67	0.00	0.00	4.00	2.00
Galerida spp.	0.00	4.00	4.00	0.00	1.33	2.00	1.33	6.00	0.00	6.00	7.33	0.00
P. rupestris	2.00	0.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H. rustica	0.00	0.00	0.00	0.00	3.33	5.33	6.00	5.33	0.00	0.00	0.00	0.00
H. daurica	1.33	0.00	0.00	0.00	2.67	1.33	0.00	2.67	0.00	1.33	0.00	0.00

Tabela 245 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	T4P1	T4P2	T4P3
D. urbicum	2.00	5.33	0.00	0.00	2.67	0.00	1.33	0.00	1.33	0.00	4.00	3.33
A. pratensis	11.33	10.00	4.00	2.67	5.33	4.00	0.67	4.00	0.00	9.33	6.67	1.33
M. alba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T. troglodytes	2.00	4.00	0.00	4.00	6.00	2.00	2.00	4.00	0.00	0.00	2.00	0.00
P. modularis	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E. rubecula	1.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.67	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
L. megarhynchos	4.00	0.00	4.00	6.00	3.00	6.00	4.00	2.00	4.00	0.00	2.00	4.00
P. ochrurus	0.00	0.00	0.00	1.33	1.33	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O. oenanthe	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	6.00	0.00
S. Torquata	0.00	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T. philomelos	0.00	1.00	5.00	0.00	2.00	0.00	0.00	5.00	9.00	0.00	0.00	0.00
T. iliacus	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00
T. merula	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00
S. atricapila	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S. melanocephala	5.33	1.33	6.67	6.67	2.67	8.00	7.33	6.00	5.33	2.67	4.67	4.00
S. undata	5.33	4.67	5.33	5.33	4.67	4.67	3.33	4.67	6.00	4.00	5.33	12.00
C. juncidis	6.00	7.33	6.67	3.33	4.67	5.33	5.33	5.33	5.33	6.00	6.67	4.00
C. cetti	7.00	10.00	11.00	0.00	0.00	0.00	1.00	6.00	0.00	2.00	10.00	0.00
H. polyglotta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	5.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
R. ignicapillus	4.00	0.00	0.00	2.00	8.00	0.00	4.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00
F. hypoleuca	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	2.67	2.67	0.00	2.67	0.00	0.00	0.00
P. major	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P. ater	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	2.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P. caeruleus	2.67	0.00	1.33	1.33	1.33	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P. cristatus	2.67	0.00	2.00	4.00	6.00	2.67	3.33	2.00	4.00	2.67	4.67	6.00
A. caudatus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.67	0.00	0.00	0.67	0.00
S. europaea	0.00	2.00	3.33	2.00	1.33	1.33	0.67	0.00	4.00	2.00	3.33	2.67

Tabela 245 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	T4P1	T4P2	T4P3
C. brachydactyla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
L. senator	0.00	1.33	1.33	0.00	3.33	2.00	6.00	3.33	3.33	3.00	4.67	4.67
L. meridionalis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00
C. cyanus	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P. pica	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	1.33	0.00
G. glandarius	0.00	4.00	1.00	0.00	2.00	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
C. corone	10.00	5.00	14.00	22.00	30.00	15.00	26.00	1.00	2.00	3.00	1.00	7.00
S. unicolor	0.00	2.00	0.00	0.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
O. oriolus	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	4.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00
P. domesticus	0.00	4.00	4.00	0.00	0.00	6.00	8.00	4.00	2.00	4.00	3.00	2.00
P. petronia	22.00	10.00	4.00	22.00	20.00	30.00	40.00	32.00	40.00	20.00	20.00	20.00
F. coelebs	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00
C. canabina	10.00	8.00	2.00	6.00	0.00	8.00	12.00	22.00	3.00	0.00	6.00	0.00
C. carduelis	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
C. chloris	0.00	2.00	3.00	6.00	4.00	2.00	4.00	6.00	6.00	18.00	12.00	6.00
S. serinus	5.00	6.00	6.00	8.00	29.00	11.00	1.00	11.00	11.00	28.00	22.00	18.00
P. pyrrhula	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	2.00	6.00	8.00	2.00	14.00	12.00	8.00
E. cirlus	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	0.00
E. calandra	3.00	2.00	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	2.00	6.00	2.00	4.00
E. cia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	0.00	0.00	2.00

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 4. Dadas as limitações de amostragem, que está restrita a um número limitado de pontos de amostragem, o modelo final não apresenta grande robustez. Como se pode observar pela **Figura 180**, o poder preditivo do modelo é limitado e não revela um padrão de exclusão face ao traçado. Os mapas de pormenor demonstram que foram obtidas densidades médias mais elevadas nos pontos mais próximo do traçado.

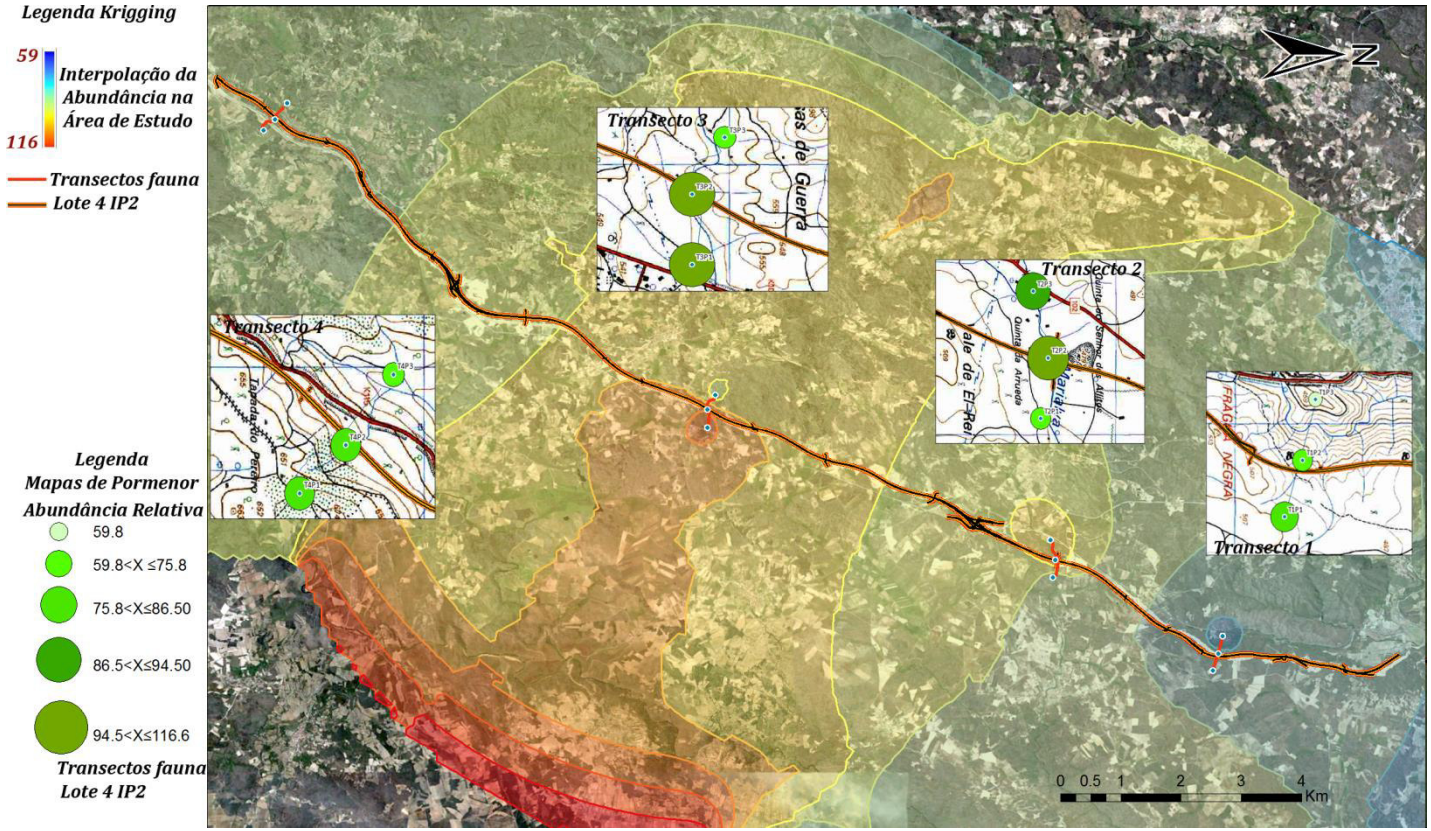


Figura 180 – Modelo de Kriging de abundância de Avifauna na área de estudo, adjacente ao lote 4. Na mesma figura estão também representados 3 mapas de pormenor de abundância em cada ponto de amostragem, projetados em cartas militares 1:25000.

4.8.4 – LOTE 5

As saídas de campo decorridas ao longo de um ano de monitorização de avifauna na área de estudo (*ver* **Anexo II – Cartografia**), entre setembro 2014 e maio de 2015, compreenderam as principais épocas fenológicas das aves (época de reprodução, dispersão de juvenis/ migração pós-nupcial e invernada) e possibilitaram o registo de cinquenta e três (53) espécies de aves na totalidade da área de estudo, menos 3 espécies que em igual período do segundo ciclo anual de monitorização (*ver* **Tabela 246**).

Tabela 246 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	*Buteo buteo*	LC		x
Falconiformes	Falconidae	Peneireiro	*Falco tinnunculus*	LC		
Galliformes	Phasianidae	Perdiz	*Alectoris rufa*	LC	×	
Columbiformes	Columbidae	Pombo-torcaz	*Columba palumbus*	LC	×	×
		Rola-brava	*Streptopelia turtur*	LC	×	×
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco	*Cuculus canorus*	LC	×	
Apodiforemes	Apupidae	Andorinhão-preto	*Apus apus*	LC	×	
Coraciiformes	Upupidae	Poupa	*Upupa epos*	LC	×	
	Meropidae	Abelharuco	*Merops apiaster*	LC	×	×
Piciformes	Picidae	Peto-verde	*Picus viridis*	LC	×	
		Pica-pau-malhado-grande	*Dendrocopus major*	LC	×	
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-dos-bosques	*Lullula arborea*	LC	×	×
		Laverca	*Alauda arvensis*	LC	×	
		Cotovia	*Galerida spp.*	-	×	x
	HIrundinidae	Andorinha-dos-beirais	*Delichon urbicum*	LC	×	
	Motacillidae	Petinha-dos-prados	*Anthus pratensis*	LC	×	
		Alvéola-branca	*Motacilla alba*	LC	×	
	Trogloditydae	Carriça	*Troglodytes troglodytes*	LC	×	
	Prunellidae	Ferreirinha	*Prunella modularis*	LC	×	×
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	*Erithacus rubecula*	LC	×	x
		Rouxinol	*Luscinia megarhynchos*	LC	×	×
		Rabirruivo	*Phoenicurus ochruros*	LC	×	
		Chasco-cinzento	*Oenanthe oenanthe*	LC	×	
		Cartaxo	*Saxicola torquatus*	LC	×	×
		Melro	*Turdus merula*	LC	×	×
		Tordo-pinto	*Turdus philomelos*	NT	×	×
		Tordoveia	*Turdus viscivorus*	LC	×	×
	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	*Sylvia atricapilla*	LC	×	×
		Toutinegra-dos-valados	*Sylvia melanocephala*	LC	×	×

Tabela 246 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Sylviidae	Toutinegra-do-mato	*Sylvia undata*	LC	×	×
		Rouxinol-bravo	*Cettia cetti*	LC	×	×
		Estrelinha-real	*Regulus ignicapillus*	LC	×	×
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	*Aegithalos caudatus*	LC	×	×
	Paridae	Chapim-azul	*Parus caeruleus*	LC	×	×
		Chapim-real	*Parus major*	LC	×	×
		Chapim-de-crista	*Parus cristatus*	LC	×	×
		Chapim-carvoeiro	*Parus ater*	LC	×	×
	Sittidae	Trepadeira-azul	*Sitta europaea*	LC	×	×
	Certhiidae	Trepadeira-comum	*Certhia brachydactyla*	LC	×	×
	Laniidae	Picanço real	*Lanius meridionalis*	LC		
	Oriolidae	Papa-figos	*Oriolus oriolus*	LC	×	×
	Corvidae	Pega-azul	*Cyanopica cyanus*	LC	×	×
		Pega-rabuda	*Pica pica*	LC	×	×
		Gaio	*Garrulus glandarius*	LC	×	×
		Corvo	*Corvus corax*	NT		x
		Gralha-petra	*Corvus corone*	LC		x
	Sturnidae	Estorninho-preto	*Sturnus unicolor*	LC	×	×
	Passeridae	Pardal-comum	*Passer domesticus*	LC	×	×
	Fringillidae	Tentilhão	*Fringilla coelebs*	LC	×	×
		Milheira	*Serinus serinus*	LC	×	×
		Pintassilgo	*Carduelis carduelis*	LC	×	×
		Pintarroxo	*Carduelis cannabina*	LC	×	×
		Verdelhão	*Carduelis chloris*	LC	×	×
		Pyrrhula pyrrhula	*Dom fafe*	LC	x	
	Emberizidae	Cia	*Emberiza cia*	LC	×	
		Trigueirão	*Emberiza calandra*	LC	×	x

Das cinquenta e três (53) espécies diferentes detetadas no Lote 5, o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal assinala duas (2) como tendo um estatuto de proteção preocupante, em pelo menos parte das suas populações nacionais, equivalendo a 3,7% das espécies detetadas classificadas como "Quase Ameaçadas" (NT). As restantes cinquenta e duas (52) espécies estão classificadas sob o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC).

Doze (12) das espécies detetadas (22,6%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Destas, três (3) espécies constam do Anexo A-I (Anexo I) o que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*. Estas compõem 5,6% da totalidade de espécies registadas. Outras nove (9) (17% do total) estão classificadas como *aves cinegéticas*, de acordo com o Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

No que concerne os estatutos de proteção e conservação da natureza da União Europeia, são três (3) as espécies incluídas nos Anexos da Convenção de CITES (5,6%). Quinze (15) das espécies registadas (28%) estão classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona de proteção das espécies migradoras, conforme o Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro. A maioria das espécies detetadas, quarenta e seis (86%) está classificada pela Convenção de Berna, sendo que trinta e três (33) são consideradas estritamente protegidas (Anexo II) (62%) e treze (13) como protegidas (Anexo III) (24%). A nível mundial, todas as espécies detetadas estão classificadas como "Pouco preocupantes" (LC) pela IUCN.

Na **Figura 181** estão representados os valores de abundância relativa para cada ponto monitorizado no Lote 5 da SDI.

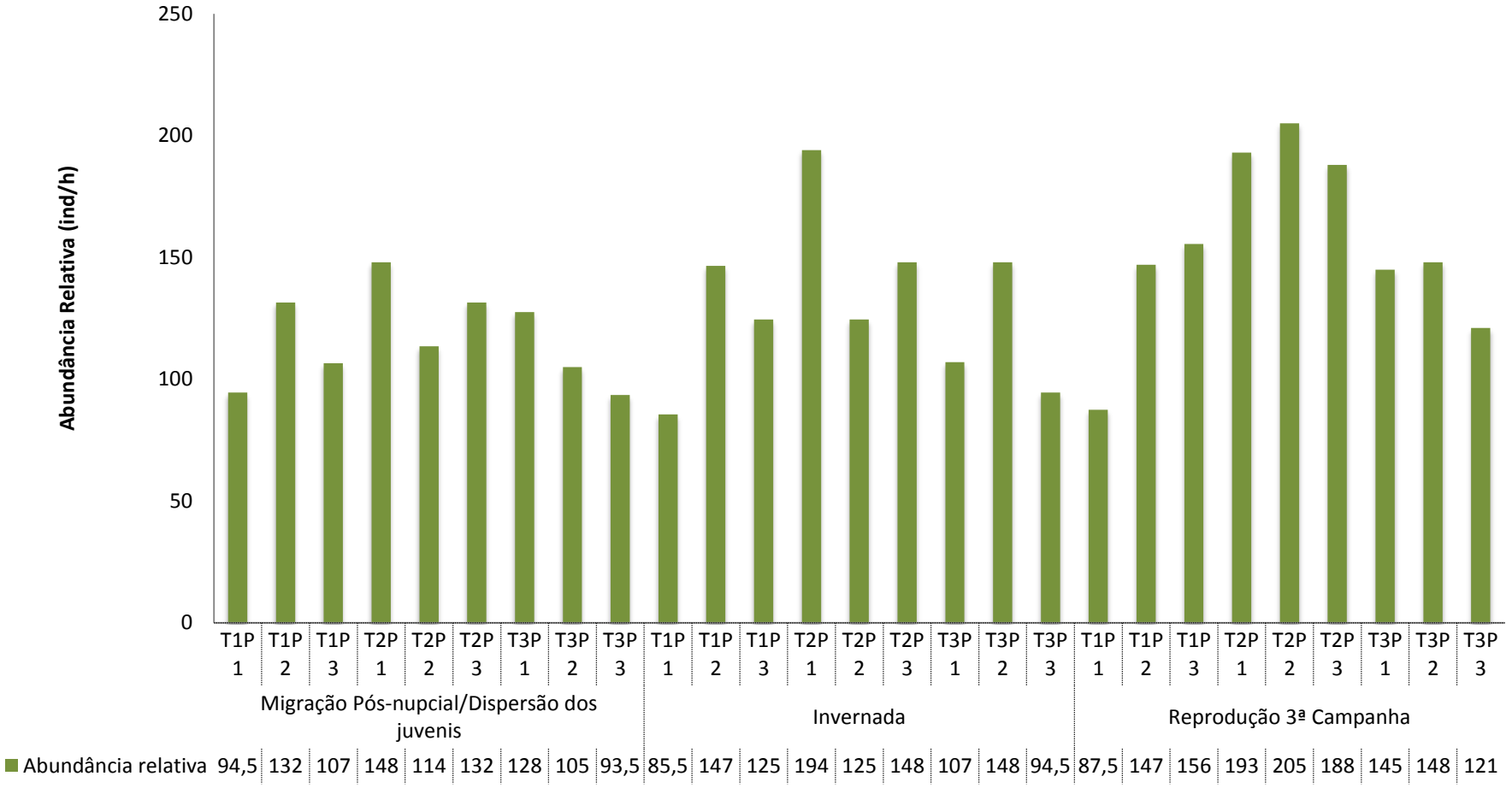


Figura 181 – Índice de abundancia relativa (ind/h), para cada ponto de amostragem.

Pelo gráfico verifica-se que sistematicamente os pontos do Transecto 2 são aqueles onde se obteve valores mais elevados de abundância. De forma a verificar a relevância das diferenças nos valores de abundância relativa foi efetuado um teste de ANOVA *one-way*, que permitiu verificar que as diferenças são significativas entre todos os transectos (p=0,011). As comparações de Bonferroni, *a posteriori*, permitiram verificar que o transecto T2 é significativamente diferente do T1, onde se obteve os valores mais reduzidos, com p=0,01. Para as restantes diferenças verifica-se que a desigualdade entre T1 e T3 não é significativa (p=0,955) assim como a diferença entre T2 e T3 (p=0,125). Para o estudo das diferenças nos registos entre anos de amostragem, aplicou-se um teste ANOVA a dois fatores fixos, o ciclo de amostragem e o transecto. Este estudo permitiu demonstrar que as diferenças entre 2º e 3º ciclo são significativas ($p=2,57E^{-12}$). Contudo, o resultado da interação entre ciclo de amostragem e transecto revelou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas (p=0,221), o que significa que a proporção dos valores entre transectos foi constante.

Na **Figura 182** apresenta-se o valor de abundância relativa (nº de indivíduos/hectare). Como seria de esperar, de acordo com os valores apresentados na **Figura 181**, os valores são mais elevados no T2 em todos os períodos fenológicos monitorizados.

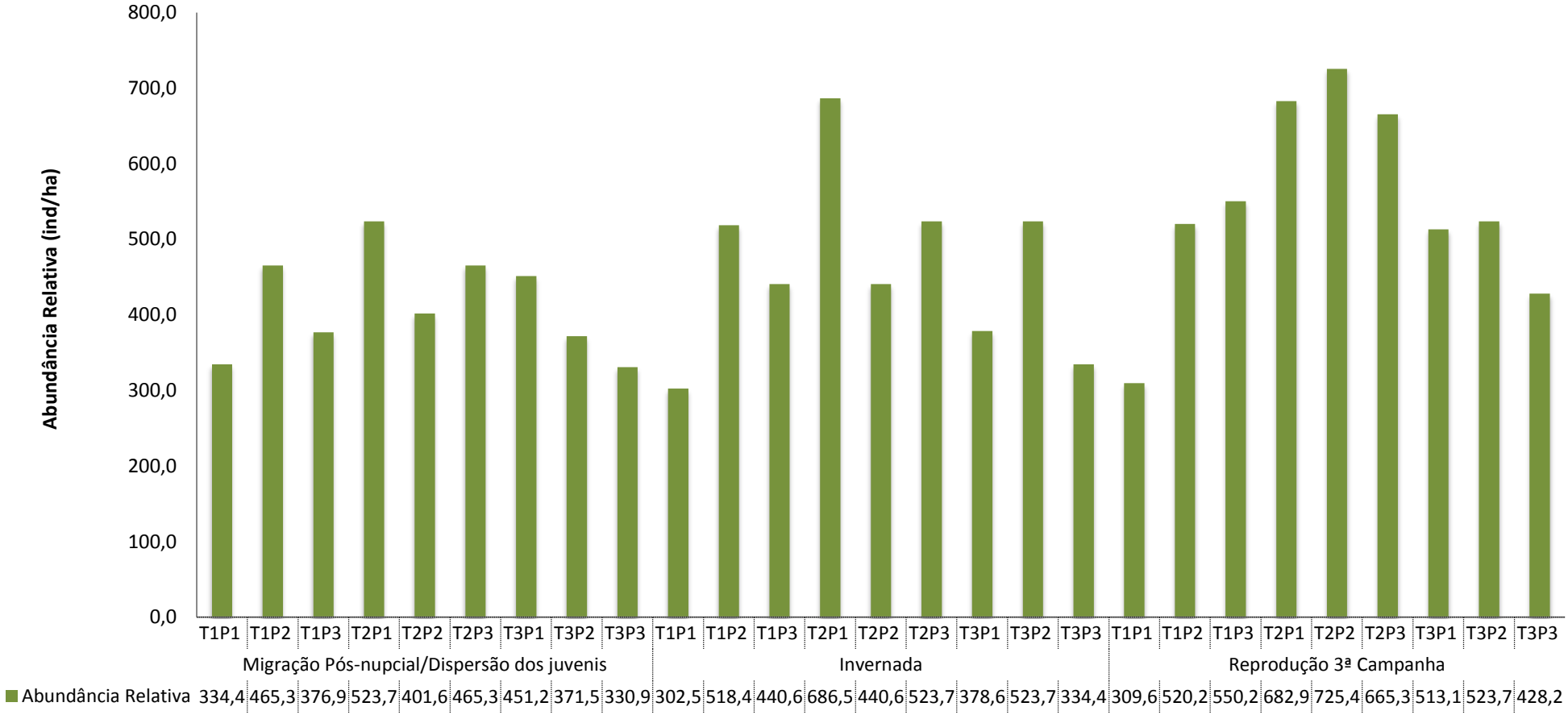


Figura 182 – Índice de abundância relativa (ind/ha), para cada ponto de amostragem.

Na **Tabela 247** estão descritos para cada ponto de amostragem, os valores de riqueza específica determinados, obtidos durante o terceiro e último ano de amostragem, bem como os valores do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor *de t-student* e Graus de Liberdade (*gl*) para a diferença entre o segundo e o terceiro ciclo de amostragem, de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999).

Tabela 247 – Valores de Biodiversidade Shannon-Wiener (H'), *t-Student*, e riqueza específica (R) para cada ponto de amostragem.

Ponto de Amostragem	H´	Valor de *t-student*, *gl* e significância	R
T1P1	3.21	t= 0.08 *gl.* 243.59 p<0.05	37
T1P2	3.26	t= 0.93 *gl.* 230 p<0.05	45
T1P3	3.32	t= 0.41 *gl.* 220.34 p<0.05	45
T2P1	2.89	t= -1.03 *gl.* 173.75 p<0.05	39
T2P2	2.77	t= -1.62 *gl.* 126.71 p<0.05	35
T2P3	2.71	t= -1.68 *gl.* 123.31 p<0.05	38
T3P1	3.00	t= -0.53 *gl.* 136.53 p<0.05	37
T3P2	3.21	t= -0.2 *gl.* 99.88 p<0.05	42

A importância do Índice de Biodiversidade está latente na comparação dos gráficos anteriores com os dados da tabela. Como se pode verificar apesar dos valores mais elevados de abundância terem sido obtidos no T2, os valores mais elevados de Biodiversidade foram obtidos para os Pontos do Transecto T1. Esta situação será devido à diversidade de manchas de habitat que se podem encontrar no T1 face aos restantes transectos. Outro aspeto importante é que, aplicando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), conclui-se que ao contrário do ocorrido face aos valores de abundância, as desigualdades entre os valores de biodiversidade registados para cada transecto entre 2º e 3º ciclos de monitorização não são estatisticamente significativas.

Na **Tabela 248** são apresentados os valores de abundância média anual.

Tabela 248 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total anual
F tinunculus	0	0	0	0	2	8	6	2	0	2.00
B. buteo	4	4	2	2	6	4	6	2	2	3.56
A. rufa	10	18	26	24	24	30	8	18	2	17.78
C. palumbus	8	4	10	26	4	12	12	4	0	8.89
S. turtur	0	8	6	0	0	4	6	4	4	3.56
C. canorus	10	6	2	4	8	6	6	6	8	6.22
A. apus	8	22	0	24	32	14	18	16	26	17.78
U. epops	2	8	0	0	4	8	12	6	0	4.44
M. apiaster	40	30	28	12	22	10	36	46	30	28.22
P. viridis	0	2	2	10	4	4	2	4	8	4.00
D. major	8	6	6	2	0	4	0	0	4	3.33
L. arborea	0	12	16	18	14	22	6	24	16	14.22
G. theklae	0	0	0	10	10	2	4	2	0	3.11
D. urbicum	4	30	30	14	42	18	4	26	14	20.22
A. pratensis	4	0	6	8	0	0	0	10	0	3.11
M. alba	2	14	4	12	22	2	16	16	24	12.44
T. troglodytes	0	8	4	10	4	0	20	10	2	6.44
P. modularis	4	6	10	2	0	0	0	6	0	3.11
E. rubecula	14	8	16	10	6	6	14	14	28	12.89
L. megarhynchos	0	6	2	0	0	0	0	0	6	1.56
P. ochrurus	2	8	4	0	10	10	0	10	2	5.11
S. torquata	4	14	10	14	12	0	8	2	0	7.11
T. philomelos	0	0	24	22	0	0	0	12	14	8.00
T. viscivorus	0	6	12	0	0	0	0	4	2	2.67
T. merula	14	14	16	8	12	18	14	12	18	14.00
S. atricapilla	26	24	16	18	16	16	10	24	18	18.67
S. melanocephala	16	28	12	16	16	16	22	18	14	17.56
S. undata	18	4	2	16	18	0	10	14	0	9.11
C. cetti	2	6	6	0	0	0	0	0	4	2.00
R. ignicapillus	6	8	6	0	0	0	0	0	0	2.22
P. major	22	22	28	18	0	20	12	4	26	16.89
P. ater	12	12	10	22	0	20	10	8	8	11.33
P. caeruleus	8	2	6	6	0	4	4	6	8	4.89
P. cristatus	8	0	8	4	0	16	0	0	8	4.89
A. caudatus	18	18	8	0	4	4	0	6	0	6.44
S. europaea	17	0	3	2	0	0	0	0	0	2.44
C. brachydactyla	10	0	4	10	2	6	14	0	23	7.67
L. meridionalis	0	2	0	0	10	0	2	4	0	2.00
C. cyanus	76	182	76	194	84	140	165	92	72	120.11
G. glandarius	12	10	16	0	8	10	6	8	0	7.78
C. corax	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0.22
C. corone	6	24	16	48	32	36	42	22	28	28.22
S. unicolor	24	56	104	254	280	298	104	128	50	144.22

Tabela 248 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total anual
O. oriolus	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0.89
P. domesticus	0	26	38	40	34	6	0	38	34	24.00
F. coelebs	42	30	22	22	20	22	18	32	14	24.67
C. cannabina	0	48	42	32	12	0	38	0	0	19.11
C. carduelis	0	8	10	12	10	28	16	26	18	14.22
C. chloris	0	6	10	6	2	6	12	10	0	5.78
S. serinus	16	30	66	62	44	43	48	54	30	43.67
P. pyrrhula	0	10	18	0	0	0	0	0	0	3.11
E. calandra	46	44	10	50	56	56	24	42	49	41.89
E. cia	10	10	0	6	0	4	4	10	4	5.33

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 5. Dadas as limitações de amostragem, que está restrita a um número limitado de pontos de amostragem, o modelo final não apresenta grande robustez. Como se pode observar pela **Figura 183**, o poder preditivo do modelo está limitado à área adjacente aos pontos de amostragem, contudo não é evidente a existência de um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. No mesmo mapa, além do modelo de Kriging projetado sobre uma fotografia aérea, são apresentados mapas de detalhe onde se representam os valores de abundância para cada ponto de amostragem. Este modelo demonstra que a distribuição irregular que se verifica em cada transecto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada um deles, pois em cada percurso não se denota um padrão específico relativamente ao traçado. A distribuição aleatória no espaço, tal como esperado (Tellaria, 1986), não revela uma diminuição dos números de abundância face ao traçado do lote 5.

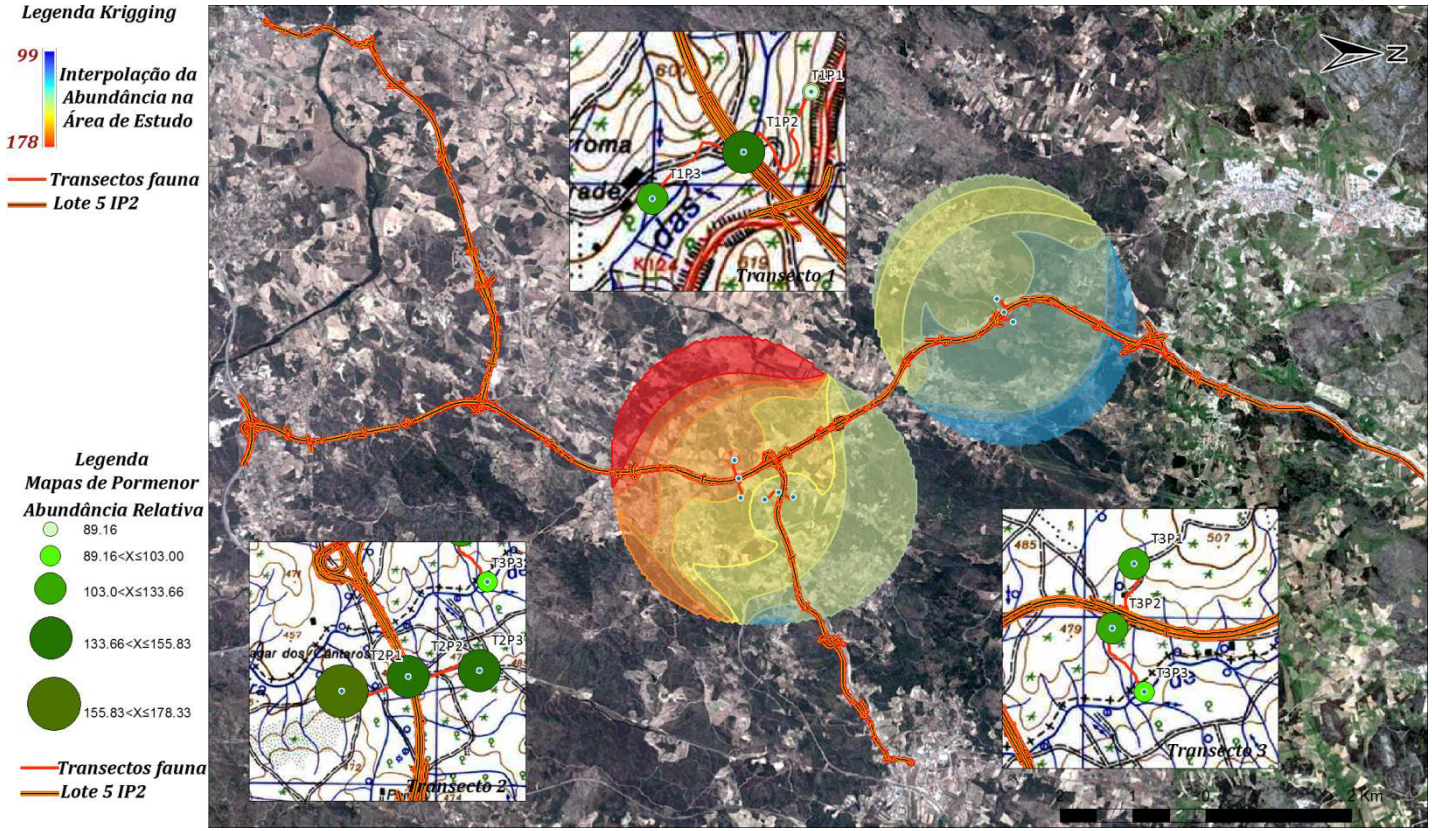


Figura 183 – Modelo de Kriging de abundância de Avifauna na área de estudo, adjacente ao lote 5. Na mesma figura estão também representados 3 mapas de pormenor de abundância em cada ponto de amostragem, projetados em cartas militares 1:25000.

4.8.5 – LOTE 9

As saídas de campo decorridas ao longo de um ano de monitorização de avifauna na área de estudo (*ver* **Anexo II – Cartografia**), entre setembro 2014 e maio de 2015, compreenderam as principais épocas fenológicas das aves (época de reprodução, dispersão de juvenis/ migração pós-nupcial e invernada) e possibilitaram o registo de sessenta e uma (61) espécies de aves na totalidade da área de estudo, menos 5 espécies que em igual período do segundo ciclo anual de monitorização (*ver* **Tabela 249**).

Tabela 249 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Podicipediformes	Podicipedidae	Mergulhão-pequeno	*Tachybaptus ruficollis*	LC	x	
Ciconiformes	Ciconidae	Cegonha	*Ciconia ciconia*	LC		x
Accipitriformes	Accipitridae	Abutre do egipto	*Neophron percnopterus*	EN		x
		Grifo	*Gyps fluvus*	NT		x
		Milhafre preto	*Milvis migrans*	LC		x
		Milhafre real	*Milvus milvus*	VU		
		Águia real	*Aquila Chrysaetos*	EN		x
		Buteo	*Buteo buteo*	LC		x
		Tartaranhão-caçador	*Circus pygargus*	EN	×	
		Peneireiro-cinzento	Elanus caeruleus	NT	×	
Falconiformes	Falconidae	Peneireiro	*Falco tinnunculus*	LC	x	
Galliformes	Phasianidae	Perdiz	*Alectoris rufa*	LC	×	
Columbiformes	Columbidae	Pombo-torcaz	*Columba palumbus*	LC	×	×
		Rola-brava	*Streptopelia turtur*	LC	×	×
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco	*Cuculus canorus*	LC	×	
Apodiforemes	Apupidae	Andorinhão-preto	*Apus apus*	LC	×	
Coraciiformes	Upupidae	Poupa	*Upupa epos*	LC	×	
	Meropidae	Abelharuco	*Merops apiaster*	LC	×	×
Piciformes	Picidae	Pica-pau-malhado-grande	*Dendrocopus major*	LC	×	
Passeriformes	Alaudidae	Laverca	*Alauda arvensis*	LC	x	
		Cotovia-dos-bosques	*Lullula arborea*	LC	×	×
		Cotovia	*Galerida* spp.	LC		X
	HIrundinidae	Andorinha-dos-beirais	*Delichon urbicum*	LC	x	x
	Motacillidae	Petinha-dos-prados	*Anthus pratensis*	LC	×	
		Alvéola-branca	*Motacilla alba*	LC	×	
		Alveola cinzenta	*Motacilla cinerea*	LC	x	
	Trogloditydae	Carriça	*Troglodytes troglodytes*	LC	×	
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	*Erithacus rubecula*	LC	×	x
		Rabirruivo	*Phoenicurus ochruros*	LC	×	
		Chasco-cinzento	*Oenanthe oenanthe*	LC	×	
		Cartaxo	*Saxicola torquatus*	LC	×	×
		Melro	*Turdus merula*	LC	×	×

Tabela 249 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Turdidae	Tordo-pinto	*Turdus philomelos*	NT	×	×
		Tordoveia	*Turdus viscivorus*	LC	×	×
	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	*Sylvia atricapilla*	LC	×	×
		Toutinegra-dos-valados	*Sylvia melanocephala*	LC	×	×
		Toutinegra-do-mato	*Sylvia undata*	LC	×	×
	Muscicapidae	Papa-moscas	*Ficedula hypoleuca*	-	×	
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	*Aegithalos caudatus*	LC	×	×
	Paridae	Chapim-azul	*Parus caeruleus*	LC	×	×
		Chapim-real	*Parus major*	LC	×	×
		Chapim-de-crista	*Parus cristatus*	LC	×	×
		Chapim-carvoeiro	*Parus ater*	LC	×	×
	Laniidae	Picanço real	*Lanius meridionalis*	LC	x	
		Picanço-barreteiro	*Lanius senator*	NT	×	×
	Oriolidae	Papa-figos	*Oriolus oriolus*	LC	×	×
	Corvidae	Pega-azul	*Cyanopica cyanus*	LC	×	×
		Pega-rabuda	*Pica pica*	LC	×	×
		Gaio	*Garrulus glandarius*	LC	×	×
		Gralha	*Corvus corone*	LC		x
	Sturnidae	Estorninho-preto	*Sturnus unicolor*	LC	×	×
	Passeridae	Pardal-comum	*Passer domesticus*	LC	×	×
		Pardal-montês	*Passer montanus*	LC	×	
	Fringillidae	Tentilhão	*Fringilla coelebs*	LC	×	×
		Tentilhão-montês	*Fringilla montifringilla*	DD	x	
		Milheira	*Serinus serinus*	LC	×	×
		Pintassilgo	*Carduelis carduelis*	LC	×	×
		Pintarroxo	*Carduelis cannabina*	LC	×	×
		Verdelhão	*Carduelis chloris*	LC	×	×
	Emberizidae	Escrevedeira	*Emberiza cirlus*	LC	×	×
		Cia	*Emberiza cia*	LC	×	
		Trigueirão	*Emberiza calandra*	LC	×	x

Das espécies registadas para este Lote, o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal assinala nove (9) como tendo um estatuto de proteção preocupante, em pelo menos parte das suas populações nacionais, equivalendo a 15% das espécies detetadas. Do total das espécies, 6,5% estão classificadas como "Quase Ameaçadas" (NT), 1,6% "Vulnerável" (VU), 1,6% "Informação Insuficiente" (DD) e 4,9% "Em Perigo" (EN). As restantes cinquenta e duas (52) espécies estão classificadas sob o estatuto de "Pouco Preocupante" (LC). Uma das espécies identificadas (*Ficedula hypoleuca*) não está avaliada para Portugal (NA) (1,6%).

Relativamente ao instrumento legal Diretiva Aves verifica-se que, das espécies detetadas, vinte (20) (32,7%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva, ou seja, são consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Assim, dez (10) espécies (18% do total) constam do Anexo A-I (Anexo I) o que, de acordo com o Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*.

Das espécies identificadas, dez (9) (15% do total) estão classificadas como *aves cinegéticas*, de acordo com o Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro.

Ao nível dos estatutos de proteção e conservação da natureza da União Europeia, são dez (10) as espécies incluídas nos Anexos da Convenção de CITES (16%). Dezoito (18) das espécies registadas (30,3%) estão classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona de proteção das espécies migradoras, conforme o Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro. A grande maioria das espécies detetadas (88%) está classificada pela Convenção de Berna. Destas, trinta e nove (39) são consideradas estritamente protegidas (Anexo II) (63,9%) e quinze (15) como protegidas (Anexo III) (24,7%).

Na **Figura 184** estão representados os valores de abundância relativa para cada ponto monitorizado no Lote 9 da SDI.

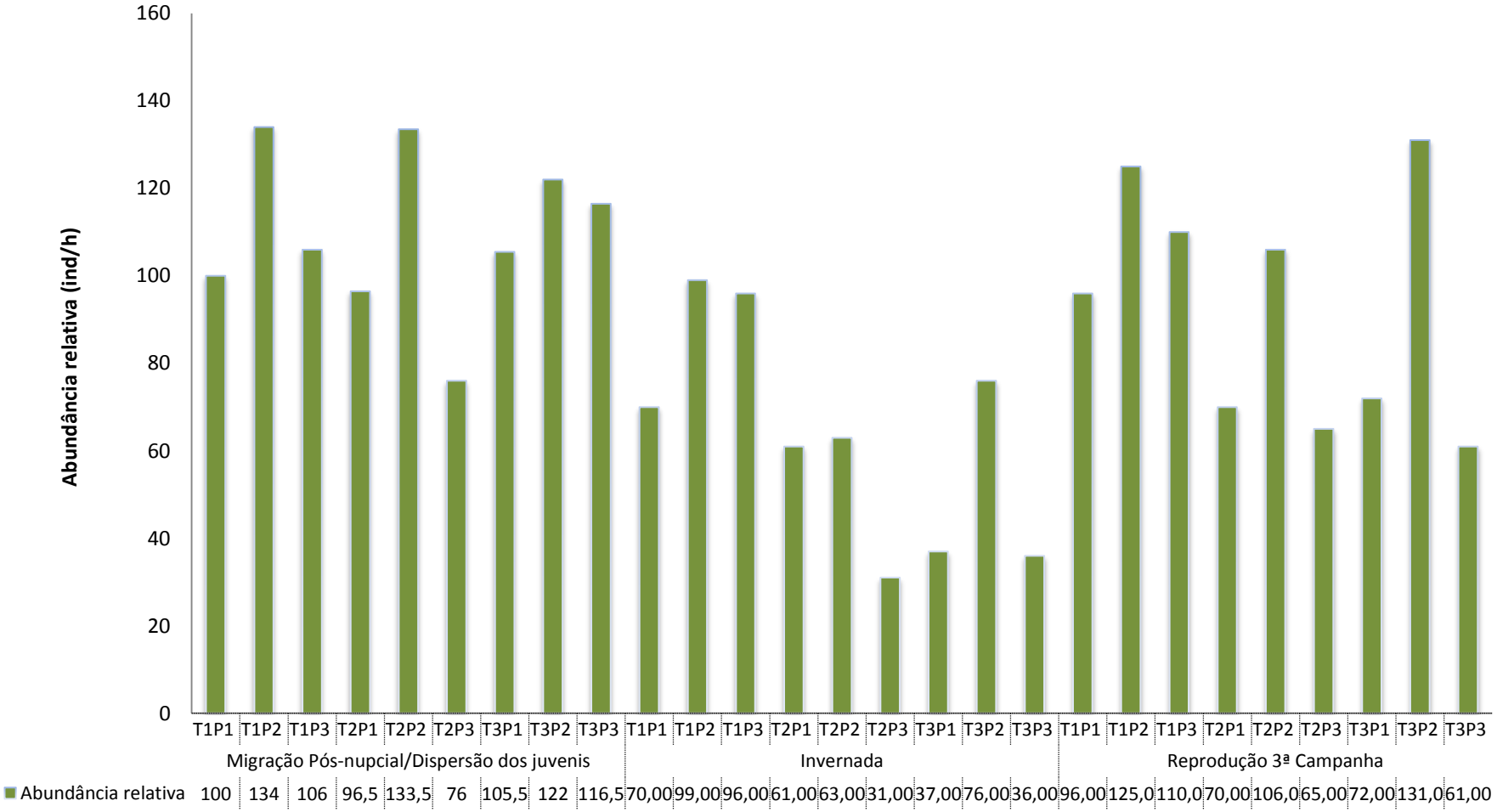


Figura 184 – Índice de abundancia relativa (ind/h), para cada ponto de amostragem.

Pelo gráfico verifica-se que sistematicamente os pontos do Transecto 3 são aqueles onde, em média, se obteve valores mais elevados de abundância. De forma a verificar a relevância das diferenças nos valores de abundância relativa, foi efetuado um teste de ANOVA *one-way*, que permitiu verificar que as diferenças são significativas entre todos os transectos (p=0,000106). As comparações de Bonferroni, *a posteriori*, permitiram verificar que o transecto T3 é significativamente diferentes dos restantes, com p=0,009 para a diferença entre o T1 e o T3 e p=0,000086 para as diferenças entre o T2 e o T3. De acordo com o teste estatístico, as diferenças entre o T1 e o T2 não são significativas. Este resultado deve-se maioritariamente ao tipo de habitat encontrado em cada transecto. Para o estudo das diferenças nos registos entre anos de amostragem, aplicou-se um teste ANOVA a dois fatores fixos, o ciclo de amostragem e o transecto. Este estudo permitiu demonstrar que as diferenças entre 2º e 3º ciclos são significativas (p=5,05E-22). O resultado da interação entre ciclo de amostragem e transecto revelou também diferenças estatisticamente significativas (p= 0,00005), o que significa que a proporção dos valores entre transectos não foi constante.

Na **Figura 185** apresenta-se o valor de abundância relativa (nº de indivíduos/hectare). Como seria de esperar, de acordo com os valores apresentados na **Figura 184.**

.

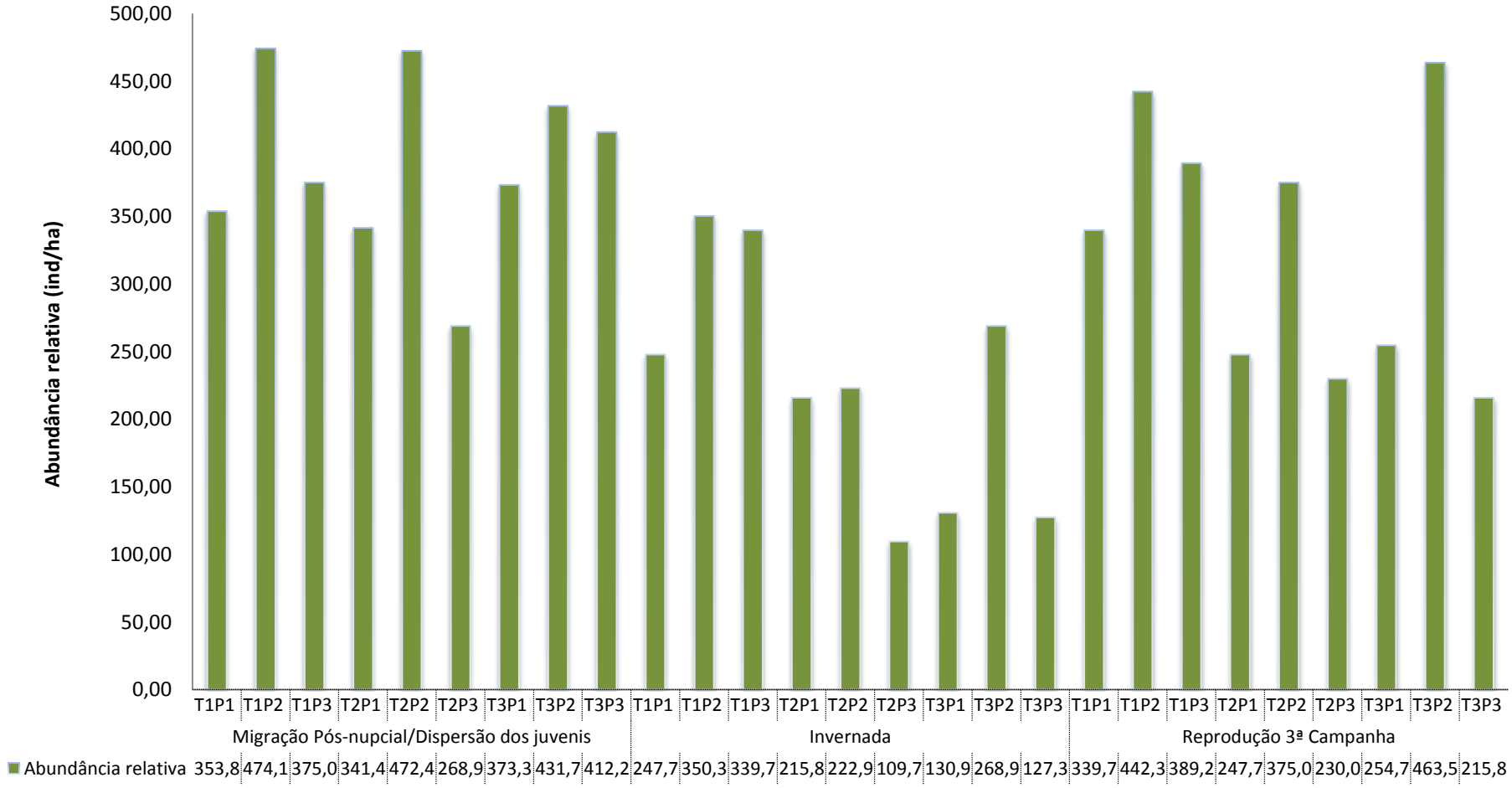


Figura 185 – Índice de abundância relativa (ind/ha), para cada ponto de amostragem.

Na **Tabela 250** estão descritos, para cada ponto de amostragem, os valores de riqueza específica determinados, obtidos durante o terceiro e último ano de amostragem, bem como os valores do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor *de t-student* e Graus de Liberdade (*gl*) para a diferença entre o 2º e o 3º ciclo de amostragem, de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999).

Tabela 250 – Valores de Biodiversidade Shannon-Wiener (H'), *t-Student* e riqueza específica (R) para cada ponto de amostragem.

Ponto de Amostragem	H´	Valor de *t-student*, *gl* e significância	R
T1P1	3.289	t= 0.4 *gl.* 243.69 p<0.05	38
T1P2	3.088	t= -0.39 *gl.* 229.82 p<0.05	42
T1P3	3.119	t= 0.5 *gl*. 220 p<0.05	36
T2P1	2.983	t= 0.42 *gl*. 173.43 p<0.05	37
T2P2	3.038	t= 0.15 *gl*. 126.73 p<0.05	37
T2P3	2.527	t= -0.33 *gl*. 122.56 p<0.05	22
T3P1	2.618	t= -1.89 *gl*. 136.03 p<0.05	27
T3P2	3.115	t= 0.48 *gl*. 99.77 p<0.05	39

A importância do Índice de Biodiversidade está latente na comparação dos gráficos anteriores com os dados da tabela. Como se pode verificar, apesar dos valores mais elevados de abundância terem sido obtidos no T3, os valores mais elevados do Biodiversidade foram obtidos para os Pontos do Transecto T1. Esta situação dever-se-á à diversidade de manchas de habitat que se podem encontrar no T1 face aos restantes transectos. Outro aspeto importante é que, aplicando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), conclui-se que, ao contrário do ocorrido face aos valores de abundância, as desigualdades entre os valores de biodiversidade registados para cada transecto entre 2º e 3º ciclos de monitorização não são estatisticamente significativas.

Na **Tabela 251** são apresentados os valores de abundância média anual.

Tabela 251 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta/observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total Anual
T. ruficollis	2	2	0	2	2	6	0	6	8	28
C. ciconia	0	0	4	0	0	0	0	2	0	6
N. percnopterus	0	98	16	0	0	0	0	48	102	264
G. fulvus	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
A. chrysaetos	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
E. caeruleus	4	2	0	4	0	0	6	2	0	18
M. milvus	6	6	0	0	0	0	6	6	0	24
M. migrans	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
C. pygargus	6	0	6	0	6	2	0	6	0	26
B. buteo	0	0	0	2	2	2	0	2	0	8
F. tinnunculus	0	24	26	0	16	10	6	8	0	90
A. rufa	0	4	0	2	0	0	4	0	0	10
C. palumbus	0	0	0	0	4	4	0	0	0	8
S. turtur	4	2	2	2	0	0	0	0	0	10
C. canorus	14	20	20	40	32	0	14	32	12	184
A. apus	0	2	8	0	2	4	4	0	0	20
U. epops	44	40	20	0	48	16	8	12	20	208
M. apiaster	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
D. major	0	0	36	0	8	6	2	0	0	52
A. arvensis	6	12	6	8	24	0	6	18	0	80
L. arborea	10	4	0	20	14	24	0	8	0	80
Galerida spp	16	44	48	44	48	60	64	80	0	404
D. urbicum	2	4	0	2	4	0	0	10	0	22
A. pratensis	8	16	0	10	8	0	0	4	2	48
*M. alba *1*	0	0	0	0	0	0	0	13	0	13
M. cinerea	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
T. troglodytes	8	14	10	4	6	0	4	2	10	58
E. rubecula	8	4	0	4	2	0	0	4	0	22
P. ochrurus	0	6	6	4	4	0	0	4	0	24
O. oenanthe	8	2	8	0	10	4	0	2	6	40
S. torquata	0	4	2	6	0	0	0	0	0	12
T. philomelos	0	0	0	4	6	0	0	0	0	10
T. viscivorus	16	6	6	6	6	0	2	6	0	48
T. merula	10	6	10	4	8	4	0	2	0	44
S. atricapilla	6	2	10	6	8	0	2	12	0	46
S. melanocephala	10	0	8	2	0	0	0	0	0	20
S. undata	0	9	0	2	2	2	10	0	15	40
F. hypoleuca	14	10	8	0	0	0	27	21	24	104
P. major	6	0	4	4	0	0	0	48	0	62
P. ater	38	13	12	0	0	0	28	15	12	118
P. caeruleus	0	0	0	4	0	0	0	0	3	7
P. cristatus	0	0	4	2	0	0	2	0	36	44
L. senator	8	14	0	12	2	0	0	0	0	36

Tabela 251 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta/observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total Anual
L. meridionalis	10	16	0	60	38	10	2	22	0	158
C. cyanus	14	16	6	8	8	8	2	8	0	70
P. pica	10	0	6	0	0	0	2	2	6	26
G. glandarius	26	24	10	20	2	0	0	4	37	123
C. corone	60	98	92	58	52	60	22	90	34	566
S. unicolor	4	2	0	2	0	0	0	0	0	8
O. oriolus	28	34	40	14	28	16	28	20	36	244
P. domesticus	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
P. montanus	12	10	6	12	2	0	0	6	0	48
F. coelebs	20	72	74	14	48	32	42	36	0	338
C. cannabina	22	6	14	6	12	0	12	22	22	116
C. carduelis	8	6	0	0	4	4	12	4	4	42
C. chloris	0	0	0	0	42	0	0	0	0	42
C. spinus	10	6	22	0	6	12	6	24	6	92
S. serinus	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
E. cirlus	48	48	44	53	87	56	106	43	30	515
E. calandra	4	2	8	6	4	0	0	0	0	24
E. cia	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo, face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 9. Dadas as limitações de amostragem, que está restrita a um número limitado de pontos de amostragem, o modelo final não apresenta grande robustez. Como se pode observar pela **Figura 186**, o poder preditivo do modelo está limitado à área adjacente aos pontos de amostragem, não sendo evidente a existência de um padrão de exclusão das espécies face ao traçado. Os mapas de pormenor demonstram que foram obtidas densidades médias mais elevadas nos pontos mais próximo do traçado.

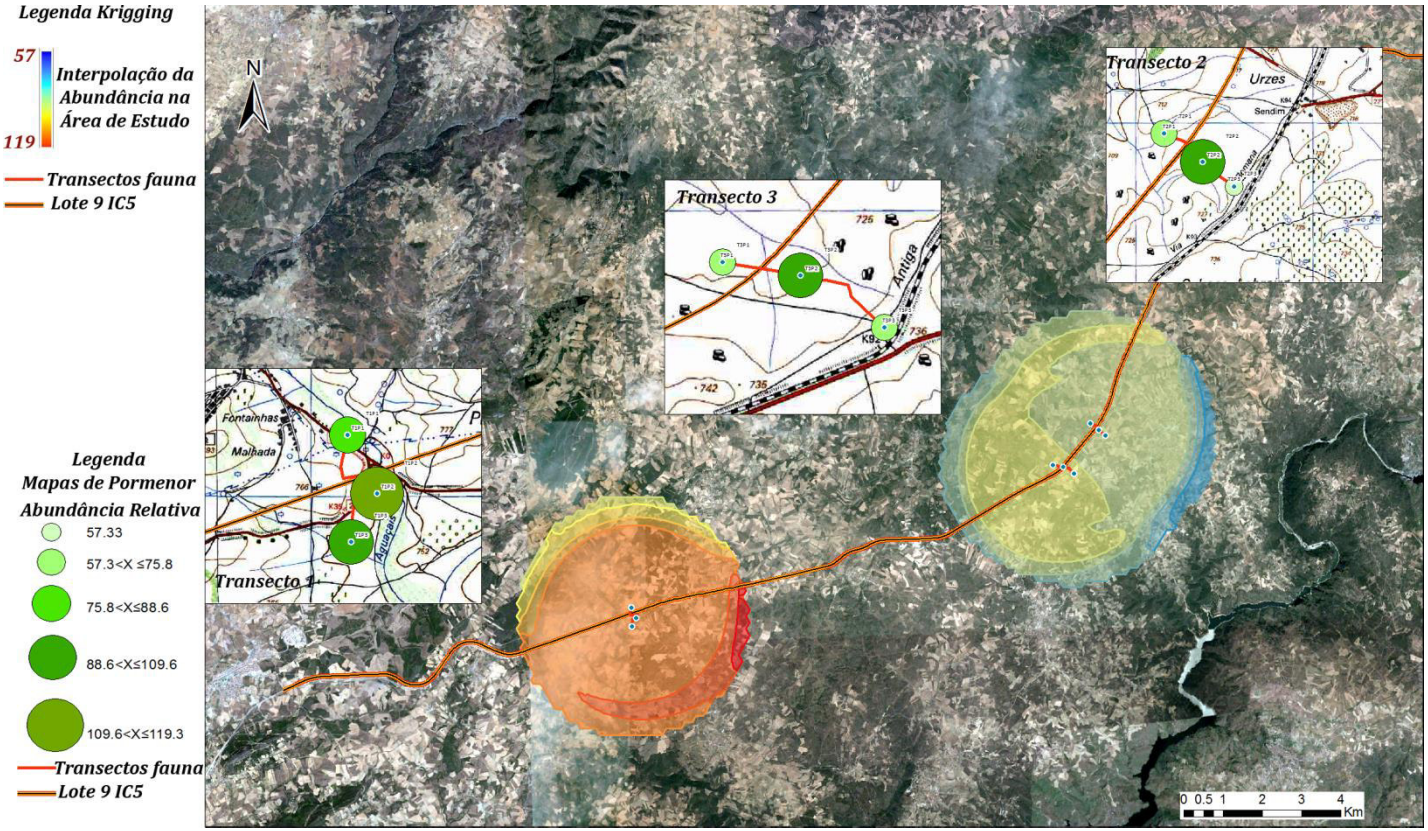


Figura 186 – Modelo de Kriging de abundância de Avifauna na área de estudo, adjacente ao Lote 9. Na mesma figura estão também representados 3 mapas de pormenor de abundância em cada ponto de amostragem, projetados em cartas militares 1:2500

4.8.6 – LOTE 10

As saídas de campo decorridas ao longo de um ano de monitorização de avifauna na área de estudo (*ver* **Anexo II – Cartografia**), entre setembro 2014 e maio 2015, compreenderam as principais épocas fenológicas das aves (época de reprodução, dispersão de juvenis/ migração pós-nupcial e invernada) e possibilitaram o registo de cinquenta e quatro (54) espécies de aves na totalidade da área de estudo, igual número face ao segundo ciclo de monitorização. (*ver* **Tabela 252**).

Tabela 252 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Accipitriformes	Accipitridae	Milhafre-real	*Milvus milvus*	VU		x
		Milhafre-negro	*Milvus migrans*	LC		x
		Buteo	*Buteo buteo*	LC		x
Falconiformes	Falconidae	Peneireiro	*Falco tinnunculus*	LC	x	
Galliformes	Phasianidae	Perdiz	*Alectoris rufa*	LC	×	
Columbiformes	Columbidae	Pombo-das-rochas	*Columba livia*	DD	x	x
		Pombo-torcaz	*Columba palumbus*	LC	×	×
		Rola-brava	*Streptopelia turtur*	LC	×	×
		Rola-turca	*Streptopelia decaocto*	LC	x	
Apodiforemes	Apupidae	Andorinhão-preto	*Apus apus*	LC	×	
Coraciiformes	Upupidae	Poupa	*Upupa epos*	LC	×	
	Meropidae	Abelharuco	*Merops apiaster*	LC	×	×
Piciformes	Picidae	Pica-pau-malhado-grande	*Dendrocopus major*	LC	×	
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-dos-bosques	*Lullula arborea*	LC	×	×
	HIrundinidae	Andorinha-dos-beirais	*Delichon urbicum*	LC	×	
		Andorinha-das-chaminés	*Hirundo rustica*	LC	×	
		Andorinha-daurica	*Hirundo daurica*	LC	×	
	Motacillidae	Petinha-dos-prados	*Anthus pratensis*	LC	×	
		Alvéola-branca	*Motacilla alba*	LC	×	
	Troglodítydae	Carriça	*Troglodytes troglodytes*	LC	×	
	Prunellidae	Ferreirinha	*Prunella modularis*	LC	×	×
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	*Erithacus rubecula*	LC	×	x
		Rouxinol	*Luscinia megarhynchos*	LC	×	×
		Rabirruivo	*Phoenicurus ochruros*	LC	×	
		Chasco-cinzento	*Oenanthe oenanthe*	LC	×	
		Cartaxo	*Saxicola torquatus*	LC	×	×
		Melro	*Turdus merula*	LC	×	×
		Tordo-pinto	*Turdus philomelos*	NT	×	×
		Tordoveia	*Turdus viscivorus*	LC	×	×
	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	*Sylvia atricapilla*	LC	×	×

Tabela 252 – Taxonomia das espécies de aves observadas/escutadas e respetivo estatuto de conservação de acordo com Cabral *et al*. (2005)

Ordem	Família	Nome comum	Nome Científico	Estatuto de conservação	Pontos fixos	
					30	<30
Passeriformes	Sylviidae	Toutinegra-dos-valados	*Sylvia melanocephala*	LC	×	×
		Toutinegra-do-mato	*Sylvia undata*	LC	×	×
		Rouxinol-bravo	*Cettia cetti*	LC	×	×
		Felosa-comum	*Phylloscopus collibyta*	LC	x	
	Muscicapidae	Papa-moscas	*Ficedula hypoleuca*	-	x	
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	*Aegithalos caudatus*	LC	×	×
	Paridae	Chapim-azul	*Parus caeruleus*	LC	×	×
		Chapim-real	*Parus major*	LC	×	×
		Chapim-de-crista	*Parus cristatus*	LC	×	×
		Chapim-carvoeiro	*Parus ater*	LC	×	×
	Sittidae	Trepadeira-azul	*Sitta europaea*	LC	×	×
	Corvidae	Pega-rabuda	*Pica pica*	LC	×	×
		Pega-azul	*Cyanopica cyanus*	LC	×	×
		Gaio	*Garrulus glandarius*	LC	x	x
		Gralha-preta	*Corvus corone*	LC		x
	Sturnidae	Estorninho-preto	*Sturnus unicolor*	LC	×	×
	Passeridae	Pardal-comum	*Passer domesticus*	LC	×	×
	Fringillidae	Tentilhão	*Fringilla coelebs*	LC	×	×
		Milheira	*Serinus serinus*	LC	×	×
		Pintassilgo	*Carduelis carduelis*	LC	×	×
		Pintarroxo	*Carduelis cannabina*	LC	×	×
		Verdelhão	*Carduelis chloris*	LC	×	×
	Emberizidae	Cia	*Emberiza cia*	LC	×	x
		Trigueirão	*Emberiza calandra*	LC	×	x

Das cinquenta e quatro (54) espécies diferentes detetadas no Lote 10, o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal assinala duas (2) como tendo um estatuto de proteção preocupante, em pelo menos parte das suas populações nacionais. Uma espécie encontra-se classificada como "Quase Ameaçada" (NT) e outra como "Vulnerável" (VU). O pombo-das-rochas tem classificação "Informação Insuficiente" (DD). As restantes espécies (51) estão classificadas sob estatuto "Pouco Preocupante" (LC).

Das espécies detetadas, dezasseis (16, 29%) estão incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, sendo, por isso, consideradas *Espécies de Interesse Comunitário*. Destas, seis (6) espécies constam do Anexo A-I (Anexo I) o que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*. Estas correspondem 11% da totalidade de espécies registadas. Sete espécies (7, 13% do total) estão classificadas como *aves cinegéticas*, de acordo com o Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

No que concerne aos estatutos de proteção e conservação da natureza da União Europeia, são seis (6) as espécies incluídas nos Anexos da Convenção de CITES (11%), 27% das espécies detetadas (quinze (15)) estão classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona de proteção das espécies migradoras, conforme o Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro. A grande maioria das espécies registadas na envolvente do Lote 10 (72%) é considerada como estritamente protegida (Anexo II) e dezoito (33%) como protegidas (Anexo III). A nível mundial, todas as espécies detetadas estão classificadas como "Pouco preocupantes" (LC) pela IUCN.

Na **Figura 187** estão representados os valores de abundância relativa para cada ponto monitorizado no Lote 10 da SDI.

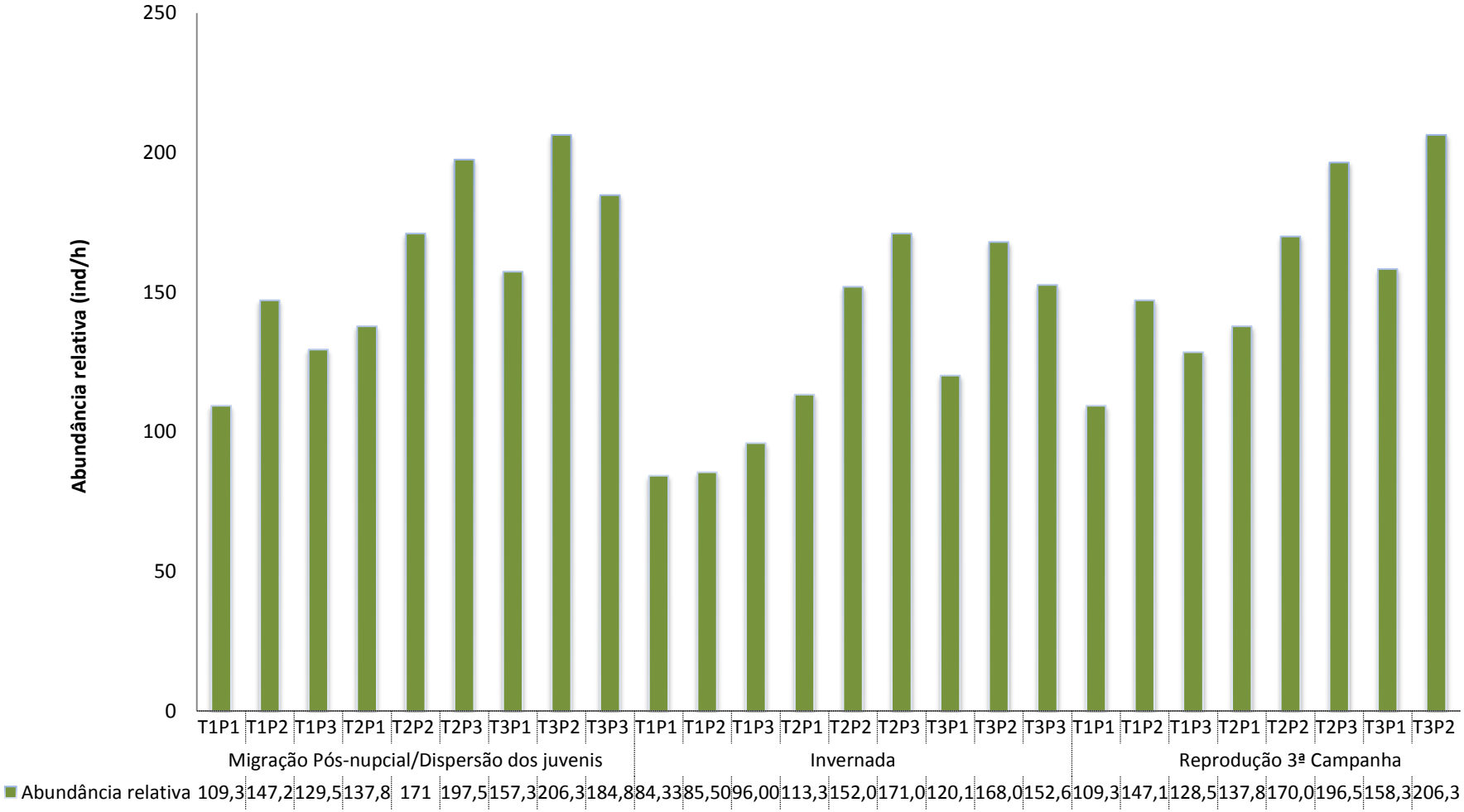


Figura 187 – Índice de abundancia relativa (ind/h), para cada ponto de amostragem.

Pelo gráfico verifica-se que sistematicamente os pontos do Transecto 2 e 3 são aqueles onde se obteve valores mais elevados de abundância. De forma a verificar a relevância das diferenças nos valores de abundância relativa foi efetuado um teste de ANOVA *one-way*, que permitiu verificar que as diferenças são significativas entre todos os transectos ($p=1,70E^{-10}$). As comparações de Bonferroni, *a posteriori*, permitiram verificar que o transecto T1, no qual se obtiveram os valores mais reduzidos, é significativamente diferente dos restantes, com $p=1,47E^{-10}$ para a desigualdade entre o T1 e o T2 e p=0,000005 para T1 e T3. Verifica-se também que entre o T2 e o T3 as diferenças são estatisticamente significativas (p=0,03). Para o estudo das diferenças nos registos entre anos de amostragem, aplicou-se um teste ANOVA a dois fatores fixos, o ciclo de amostragem e o transecto. Este estudo permitiu demonstrar que as diferenças entre 2º e 3º ciclo são significativas (p=0,005). O resultado da interação entre ciclo de amostragem e transecto também revelou diferenças estatisticamente significativas (p=0,001), o que significa que a proporção dos valores entre transectos não foi constante.

Na **Figura 188** apresenta-se o valor de abundância relativa (nº de indivíduos/hectare). Como seria de esperar, de acordo com os valores apresentados na **Figura 187**, os valores são mais elevados no T3 em todos os períodos fenológicos monitorizados.

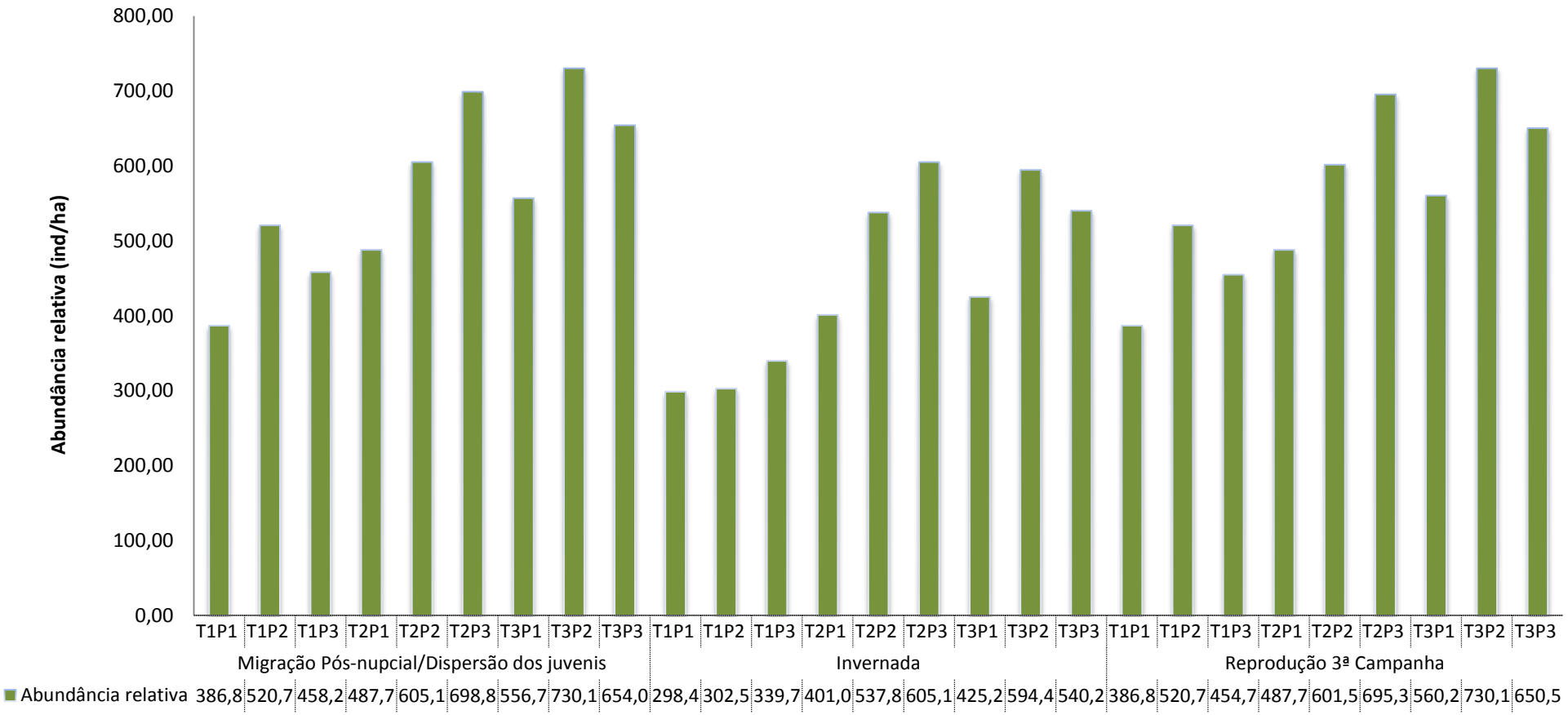


Figura 188 – Índice de abundância relativa (ind/ha), para cada ponto de amostragem.

Na **Tabela 253** estão descritos para cada ponto de amostragem os valores de riqueza específica determinados, obtidos durante o terceiro e último ano de amostragem, bem como os valores do Índice de Biodiversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor *de t-student* e Graus de Liberdade (*gl*) para a diferença entre o 2º e o 3º ciclo de amostragem, de acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999).

Tabela 253 – Valores de Biodiversidade Shannon-Wiener (H'), *t-student,* e riqueza específica (R) para cada ponto de amostragem.

Ponto de Amostragem	H´	Valor de *t-student*, *gl* e significância	R
T1P1	3.16	t= 1.06 *gl.* 243.45 p<0.05	36
T1P2	3.23	t= 2 *gl.* 229.83 p<0.05	39
T1P3	3.14	t= 1.03 *gl.* 220.02 p<0.05	31
T2P1	2.72	t= -0.13 *gl.* 173.31 p<0.05	26
T2P2	2.82	t= 1 *gl*. 126.62 p<0.05	29
T2P3	2.61	t= -0.58 *gl.* 123.23 p<0.05	30
T3P1	2.54	t= -2.28 *gl.* 136.27 p<0.05	27
T3P2	3.04	t= 0.28 *gl*. 99.84 p<0.05	39

A importância do Índice de Biodiversidade está latente na comparação dos gráficos anteriores com os dados da tabela. Como se pode verificar, apesar dos valores mais elevados de abundância terem sido obtidos no T2, os valores mais elevados de Biodiversidade verificam-se para os pontos do T1. Esta situação dever-se-á à diversidade de manchas de habitat que podem ser encontradas no T1 face aos restantes transectos. Outro aspeto importante é que, aplicando o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1999), conclui-se que, ao contrário do ocorrido face aos valores de abundância, as desigualdades entre os valores de biodiversidade registados para cada transecto entre 2º e 3º ciclos de monitorização não são estatisticamente significativos.

Na **Tabela 254** são apresentados os valores de abundância média anual.

Tabela 254 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total anual
M. milvus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00
M. migrans	0.00	0.00	0.67	0.00	0.67	0.00	0.00	2.00	0.00	3.33
B. buteo	0.67	1.33	1.33	0.00	1.33	0.00	0.67	3.33	0.67	9.33
F. tinnunculus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.67	0.00	1.33
A. Rufa	12.67	7.33	8.67	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	5.33	36.67
C. livia	0.00	0.00	0.00	6.89	6.00	10.00	22.67	2.00	0.00	47.56
C. palumbus	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00	0.00	5.33
S. decaocto	0.00	1.33	0.00	1.33	4.00	2.00	2.67	0.00	0.00	11.33
S. turtur	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	1.67
A. apus	2.67	13.33	8.00	4.44	5.33	0.00	6.44	8.00	0.00	48.22
U. epops	2.00	2.67	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	2.00	10.67
M. apiaster	5.33	6.67	9.33	7.11	4.00	4.00	6.89	12.00	10.67	66.00
D. major	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	3.33	5.33
L. arborea	5.33	6.67	4.00	4.89	0.00	8.67	2.67	8.00	10.00	50.22
H. rustica	0.00	7.56	0.00	2.67	5.33	0.00	9.78	9.78	0.00	35.11
H. daurica	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	6.67	8.00	0.00	18.00
D. urbicum	14.67	16.00	14.67	20.00	21.33	14.67	17.33	18.67	22.67	160.00
A. pratensis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00	1.33	2.67	6.67
M. alba	0.00	4.67	0.00	2.67	4.00	6.67	7.33	6.67	0.67	32.67
T. troglodytes	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	2.67
P. modularis	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	2.67	6.00
E. rubecula	6.67	3.33	7.33	3.33	2.67	4.67	4.67	4.00	2.67	39.33
L. megarhynchos	0.00	2.67	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	8.00
P. ochrurus	2.67	3.33	0.00	4.67	1.33	0.00	4.67	2.67	0.00	19.33
S. torquata	4.00	2.67	2.00	0.00	2.00	4.00	0.00	4.00	8.00	26.67
T. philomelos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
T. viscivorus	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	5.11	1.33	6.89	14.67
T. merula	4.67	4.00	4.67	3.33	2.67	2.00	7.33	3.33	2.67	34.67
S. atricapilla	8.67	6.67	10.00	6.67	6.67	6.00	2.67	6.67	8.67	62.67
S. melanocephala	4.00	3.33	7.33	5.33	6.67	7.33	2.00	8.00	12.00	56.00
S. undata	4.00	2.67	2.00	0.00	4.00	1.33	0.00	6.67	8.67	29.33
C. cetti	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	2.00	8.67
P. collibyta	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	4.00
F. hypoleuca	2.67	5.33	4.00	2.67	5.33	5.33	0.00	0.00	8.00	33.33
P. major	9.33	13.33	8.00	3.33	4.67	7.33	2.00	6.67	8.00	62.67
P. ater	2.67	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	4.67	10.00
P. caeruleus	4.00	2.00	6.00	0.00	4.00	6.00	0.00	0.00	6.00	28.00
P. cristatus	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	4.00
A. caudatus	0.00	2.67	5.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	16.00
S. europaea	3.33	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.67
P. pica	0.67	1.33	0.00	6.67	8.67	0.00	3.33	1.33	0.00	22.00
G. glandarius	2.67	2.67	4.00	0.00	0.00	0.67	0.00	1.33	4.00	15.33
C. cyanus	20.67	16.00	17.33	30.00	44.00	48.00	6.00	28.00	22.00	232.00

Tabela 254 – Abundância Relativa Anual (nº de indivíduos/H) das espécies identificadas, em cada ponto de escuta /observação.

ESPÉCIES	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3	Total anual
C. corone	6.00	8.00	6.00	2.00	10.00	10.00	8.00	12.00	11.33	73.33
S. unicolor	22.00	18.00	28.00	60.00	60.00	100.0	80.00	80.00	40.00	488.00
O. Oenanthe	1.33	1.33	2.67	0.00	0.00	1.33	0.00	1.33	2.67	10.67
P. domesticus	0.00	7.00	6.00	32.00	40.00	50.00	60.00	30.00	6.00	231.00
F. coelebs	10.67	10.00	14.00	12.00	14.00	14.00	4.00	12.00	12.00	102.67
C. cannabina	22.00	42.67	24.00	14.00	14.00	30.00	10.00	36.67	28.67	222.00
C. carduelis	0.00	4.00	6.00	8.00	0.00	0.00	0.00	10.00	6.00	34.00
C. chloris	2.00	4.00	0.00	4.00	4.00	0.00	0.00	6.00	6.00	26.00
S. serinus	0.00	10.00	14.00	10.00	18.00	20.00	6.00	16.00	16.00	110.00
E. calandra	0.00	0.00	0.00	0.00	24.00	0.00	0.00	20.00	30.00	74.00
E. cia	2.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	6.00	18.00

Em relação à distribuição das espécies na área de estudo face ao traçado, foram executados modelos de Kriging que correspondem, neste caso particular, à interpolação dos valores de abundância relativa no espaço, em justaposição com os transectos prospetados no Lote 10. Dadas as limitações de amostragem, que está restrita a um número limitado de pontos, o modelo final não apresenta grande robustez. Como se pode observar pela **Figura 189**, não se verifica a existência de um padrão de exclusão das espécies evidente face ao traçado. No mesmo mapa, além do modelo projetado sobre uma fotografia aérea, estão apresentados mapas de detalhe onde se representam os valores de abundância para cada ponto de amostragem. Este modelo permite verificar que a distribuição irregular que se verifica em cada ponto estará relacionada com aspetos particulares dos habitats em cada transecto, pois em cada percurso não se denota um padrão específico relativamente ao traçado. A distribuição aleatória no espaço, tal como esperado (Tellaria, 986), não revela uma diminuição dos números de abundancia face ao traçado do Lote 10.

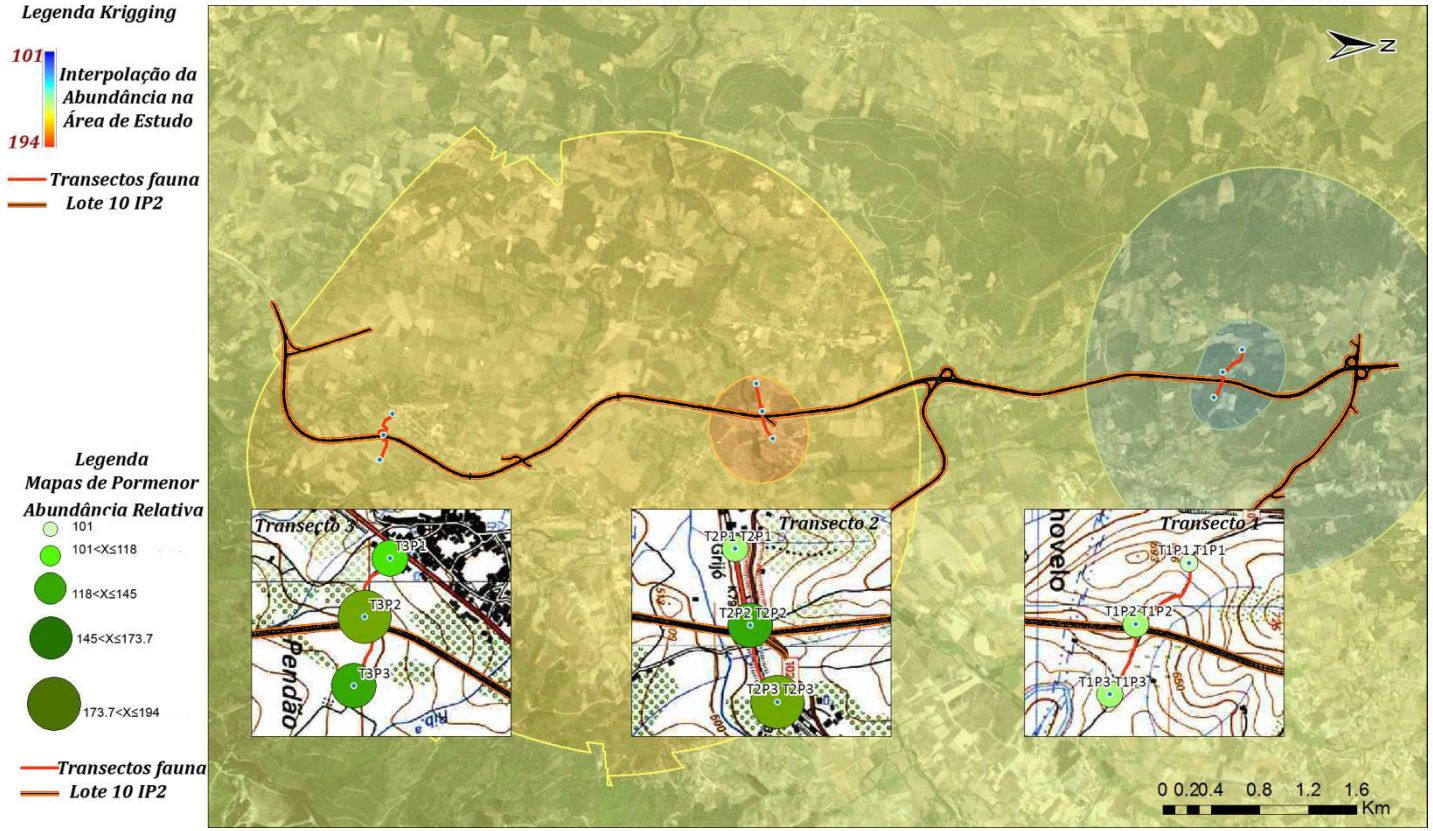


Figura 189 – Modelo de Kriging de abundância de Avifauna na área de estudo, adjacente ao lote 10. Na mesma figura estão também representados 3 mapas de pormenor de abundância em cada ponto de amostragem, projetados em cartas militares 1:25000.

4.9 – QUIRÓPTEROS

A monitorização da atividade dos Quirópteros decorreu, tal como previsto nos respetivos PGM's e sumariado na **Tabela 9**, nos Lotes 6.2, 8 e 9. Neste descritor optou-se por apresentar os dados de forma integrada para os três lotes, apresentando os resultados de uma forma geral para toda a área de estudo e não ao nível da delimitação de "Lote" estabelecida pelo projeto. Assim, a caracterização da comunidade de quirópteros presentes na área de estudo passou por:

- Identificar as espécies amostradas;
- Definir as alterações cíclicas ao nível da riqueza específica e abundância relativa de espécies na comunidade de quirópteros;
- Estudo da existência de padrões espaciais de distribuição das espécies identificadas.

ESPÉCIES AMOSTRADAS

Durante o trabalho de campo, de decorreu em Outubro de 2014 e de Março a Setembro de 2015, foram realizados 752 registos de vocalizações que permitiram identificar 11 espécies e 4 grupos de espécies (*Myotis myotis/Myotis blythii, Nyctalus noctula/Nyctalus lasiopterus, Plecotus auritus/Plecotus austriacus* e *Plecotus auritus/Plecotus austriacus/Barbastella barbastella*), que, em conjunto com os dados amostrados no ano de 2013/2014, aumentam o número de espécies com ocorrência provável na área de estudo para 20. A elevada riqueza específica constatada está em concordância com a elevada diversidade de espécies indicada para região em que a área de estudo se insere segundo o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental (ICNF 2013).

Durante a monitorização de 2014/2015 não foi detetada a presença de morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), nem do morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*), nem do morcego de franja (*Myotis nattereri*) que, tal como constatado durante o ano de 2013/2014, são espécies com presença rara nos pontos amostrados.

A **Tabela 255** lista as espécies e respetivos estatutos de ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal referindo os anexos da Diretiva Habitats, transcritas para o quadro legal nacional pelo Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de Abril, posteriormente rescrito no Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro, os anexos da Convenção de Berna, que cita as espécies animais de elevado interesse para a conservação da natureza no espaço comunitário, e os anexos da Convenção de Bona, que cita as espécies migradoras com elevado interesse para a conservação da natureza em espaço comunitário.

Tabela 255 – Espécies passíveis de ocorrer na área de estudo. São indicados os estatutos do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (CR – Criticamente em perigo, VU – Vulnerável, LC – Pouco preocupante, DD – Insuficientemente conhecido)

Espécie	Nome comum	LVVP	DL 140/99	Berna	Bona	Espécies com presença confirmada
Rhinolophus ferrumequinum	Morcego-de-ferradura-grande	VU	B-II e B-IV	II	II[a]	X
Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno	VU	B-II e B-IV	II	II[a]	X
Rhinolophus euryale	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	CR	B-II e B-IV	II	II[a]	X
Myotis blythii	Morcego-rato-pequeno	CR	B-II e B-IV	II	II[a]	
Myotis myotis	Morcego-rato-grande	VU	B-II e B-IV	II	II[a]	
Myotis daubentonii	Morcego-de-agua	LC	B-IV	II	II[a]	X
Myotis nattereri	Morcego-de-franja	VU	B-IV	II	II[a]	X
Pipistrellus pipistrellus	Morcego-anão	LC	B-IV	III	II[a]	X
Pipistrellus kuhlii	Morcego de Kuhl	LC	B-IV	II	II[a]	X
Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	LC	B-IV	III	II[a]	X
Hypsugo savii	Morcego de Savi	DD	B-IV	II	II[a]	X
Nyctalus leisleri	Morcego-arborícola-pequeno	DD	B-IV	II	II[a]	X
Nyctalus noctula	Morcego-arborícola-grande	DD	B-IV	II	II[a]	
Nyctalus lasiopterus	Morcego-arborícola-gigante	DD	B-IV	II	II[a]	
Eptesicus serotinus	Morcego-hortelão	LC	B-IV	II	II[a]	X
Barbastella barbastellus	Morcego-negro	DD	B-II e B-IV	II	II[a]	
Plecotus auritus	Morcego-orelhudo-castanho	DD	B-IV	II	II[a]	X
Plecotus austriacus	Morcego-orelhudo-cinzento	LC	B-IV	II	II[a]	X
Miniopterus schreibersii	Morcego-de-peluche	VU	B-II e B-IV	II	II[a]	X
Tadarida teniotis	Morcego-rabudo	DD	B-IV	II	II[a]	X

Das espécies passíveis de ocorrer na área de estudo destacam-se o morcego-de-ferradura-mediterrânico e o morcego-rato-pequeno que estão abrangidos pelo estatuto de ameaça "Criticamente em Perigo". O morcego-de-ferradura-grande, o morcego-de-ferradura-pequeno,

o morcego-rato-grande, morcego-de-franja e o morcego-de-peluche são espécies que se destacam por estarem abrangidas pelo estatuto de ameaça "Vulnerável".

É ainda de destacar que 7 das 20 espécies que compõem a comunidade de quirópteros na área de estudo constam nos anexos B-II e B-IV que citam as espécies comunitárias alvo de proteção cujos habitats de ocorrência, alimentação e cria devem ser conservados.

O anexo II da Convenção de Berna salienta as espécies de fauna de interesse comunitário estritamente protegidas, o anexo III do mesmo documento refere as espécies de fauna protegida.

O anexo II° da convenção de Bona designa as espécies migradoras, ou cujo território inclui pelo menos dois estados membros da União Europeia, de elevada relevância para a conservação da natureza cuja proteção envolve medidas específicas de gestão conjunta.

Pelo referido, retira-se que a comunidade de quirópteros presente na área de estudo é representada por um elevado número de espécies, entre as quais se destacam espécies com elevados estatutos de conservação, e que portanto apresenta elevado valor do ponto de vista da conservação de quirópteros.

Nos parágrafos que se seguem apresentam-se as espécies/grupos de espécies que foi possível identificar na área de estudo.

Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Em Portugal, esta espécie distribui-se pelo Norte e pelo Centro, aparecendo esporadicamente no Algarve. A população nacional atual é constituída por poucos milhares de indivíduos. As colónias de criação do *R. ferrumequinum* abrigam-se principalmente em grandes edifícios, mas podem também utilizar grutas e minas, locais onde normalmente hibernam. Caçam em zonas bem arborizadas ou em áreas abertas próximas destas. As principais ameaças parecem estar ligadas à degradação do habitat por ação do Homem: destruição de abrigos, alteração de áreas de alimentação, uso de pesticidas.

Na área de estudo, esta espécie foi amostrada nos pontos L6-C2 em Abril de 2014 e L8-4 em Setembro de 2015.

Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*)

Rhinolophus hipposideros é uma espécie bastante comum em toda a zona que inclui a área do presente estudo. Apesar de não se conhecerem abrigos desta espécie na área de estudo, é sabido que utiliza edifícios abandonados, alas pouco perturbadas de edifícios históricos, e afloramentos rochosos como abrigo de cria e hibernação. Uma vez que o ambiente geomorfológico da zona em que se insere a área de estudo é rico em afloramentos rochosos, é provável a ocorrência de abrigos.

Atualmente não se conhece bem o efetivo das populações desta espécie, no entanto, existem dados que indicam o desaparecimento de algumas colónias devido à alteração ou perturbação dos abrigos. Este facto está principalmente relacionado com o restauro dos edifícios que são utilizados como abrigo, e pela perturbação intencional, ou acidental das cavidades onde os indivíduos hibernam.

O morcego-de-ferradura-pequeno alimenta-se sobretudo em áreas florestadas, mas também é frequentemente detetado a alimentar-se em planos de água.

O morcego-de-ferradura-pequeno foi amostrado uma única vez no ponto L9-C3 na amostragem realizada em Junho de 2014.

Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*)

O morcego-de-ferradura-mediterrânico é uma espécie pouco comum em Portugal Continental. A sua área de distribuição concentra-se sobretudo na região Nordeste e Centro e tem vindo a regredir sobretudo na região Oeste do país. Uma vez que esta espécie tende a utilizar o mesmo abrigo durante todo o ano, é particularmente sensível a perturbação dos abrigos.

Dado o seu elevado sedentarismo, o morcego-de-ferradura-mediterrânico é vulnerável à utilização intensiva de inseticidas, que acumula no seu tecido adiposo durante o período de maior atividade, cuja concentração se pode tornar letal durante o período de hibernação em que os indivíduos dependem do seu tecido adiposo para manter o seu metabolismo basal.

Esta espécie alimenta-se sobretudo em áreas de florestas folhosas e em planos de água, tendo preferência por linhas de água que apresentem uma galeria ripícola bem desenvolvida.

O morcego-de-ferradura-mediterrânico foi amostrado uma única vez no ponto L9-C7 durante a campanha de Junho de 2014.

Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*)

Dentro do género *Myotis* conhecem-se 7 espécies no território nacional. Na sua diferenciação ao nível da análise de sons, podem distinguir-se, numa primeira fase, em dois grupos fónicos que se distinguem por utilizar a frequência central de 35 kHz ou 45 kHz.

M. daubentonii é uma espécie bastante comum no território nacional e abundante nos pontos amostrados nas imediações de corpos de água que constituem o seu habitat de alimentação preferencial. Mostra-se, porém, mais sensível ou tímido à presença de luz, evitando o máximo possível a passagem por locais com luzes artificiais, preferindo rotas escuras e silenciosas. Quando os indivíduos desta espécie têm que cruzar uma rodovia, optam pela passagem pelo local mais escuro possível, favorecendo a passagem por copas de árvores que se tocam ou por túneis e pontes sem iluminação.

O morcego-de-água foi registado nos pontos L6-C1, L6-C2, L8-4, L8-6, L8-C3, L9-3, L9-C1, L9-C3, L9-C4, L9-C5, L9-C7 durante a amostrage realizada no ano de 2013/2014 e nos pontos L6-C2 e L9-C7 no ano de 2014/2015.

O número de registos efetuados para esta espécie variou significativamente entre os anos de amostragem tendo sido identificados 32 indivíduos durante o ano de 2013/2014 e 2 indivíduos durante a monitorização realizada no ano de 2014/2015. Este resultado indicia a redução da atividade desta espécie nos pontos de amostragem e pode estar relacionado com variações aleatórias associadas às condições ambientais presentes nas campanhas de amostragem, ou a variações na forma como a espécie utiliza o espaço.

Morcego-de-franja (*Myotis nattereri*)

O morcego-de-franja é uma espécie relativamente comum em Portugal, não existindo qualquer evidência de declínio populacional. No que concerne ao tipo de abrigos que esta espécie utiliza não existe muita informação. Contudo, a bibliografia científica reporta hábitos

fissurícolas e a utilização de armazéns agrícolas pouco perturbados como abrigo. As zonas de alimentação preferenciais são biótopos florestais como os bosques de carvalho.

O uso de pesticidas intensivamente na agricultura é um dos fatores de ameaça mais relevantes. O morcego-de-franja é uma espécie de voo baixo, sendo por isso vulnerável a colisões com automóveis.

Durante o trabalho de campo, o morcego-de-franja foi amostrado no ponto L8-C2 na campanha de amostragem realizada em Junho de 2014. Durante as campanhas realizadas no ano de 2014/2015 não foram efetuados registos desta espécie, o que reflete a sua raridade na área de estudo.

Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*)

Esta é a espécie mais comum no território nacional, abrangendo todas as regiões de Portugal. Abriga-se predominantemente em edifícios antigos, ou também em fendas de rochas e cavidades de árvores. Embora utilize todos os tipos de habitats para se alimentar, prefere zonas húmidas ou urbanas, onde se concentra maior quantidade de alimento.

Durante o trabalho de campo realizado durante o ano de 2013/2014 foram efetuados 72 registos e durante as campanhas realizadas no ano de 2014/2015 foram efetuados 120 registos inequívocos de morcego anão, na maioria dos pontos onde foi registada atividade de quirópteros.

Morcego de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)

O morcego de Kuhl é uma das espécies mais abundantes do país. Utiliza fendas em paredes e rochas, assim como forros de telhados como abrigos. Caça preferencialmente em zonas abertas, sendo mais frequente em zonas urbanas e ribeirinhas.

Tal como esperado, o morcego de Kuhl foi uma das espécies amostradas em maior número tendo sido efetuado um total de 119 registos durante as campanhas de amostragem do ano de 2013/2014 e 186 registos inequívocos desta espécie nas amostragens realizadas no ano 2014/2015, em grande parte dos pontos onde foi registada atividade de morcegos.

Morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*)

O morcego-pigmeu, tal como os seus congéneres é muito comum e Portugal Continental. É uma espécie generalista no que concerne ao tipo de abrigo e é tolerante à pressão humana típica de ambientes urbanizados com elevada poluição luminosa. No que concerne à alimentação, esta espécie pode ser encontrada em todos os habitats onde ocorrem comunidades ricas de insetos e nos locais onde estes se agregam como em planos de água corrente, ou parada, em torno de candeeiros de iluminação urbana e em bosques de carvalho.

Dada a sua elevada resiliência, o morcego-pigmeu é uma espécie comum, tendo sido efetuados 19 registos inequívocos de vocalizações desta espécie durante as campanhas realizadas no ano de 2013/2014 e durante as amostragens realizadas em 2014/2015 foram efetuados 8 registos. O facto de o número de registos inequívocos de *P. pygmaeus* ter sido mais reduzido do que o número de registos efetuados para os seus congéneres, deve-se em parte à elevada sobreposição entre os parâmetros utilizados para diferenciar esta espécie do morcego-anão e do morcego-de-peluche.

O morcego-pigmeu foi amostrado num elevado número de pontos o que revela claramente a sua ampla distribuição por toda a área de estudo.

Morcego de Savi (*Hypsugo savii*)

O *H. savii* encontra-se em regiões montanhosas do Centro e do Norte, mas é provável que exista também no Sul do país. Trata-se de uma espécie pouco abundante a nível nacional, embora possa ser considerada comum em alguns locais. Esta espécie tem preferencialmente hábitos fissurícolas, procurando abrigo em fendas de rochas ou de edifícios. Abriga-se também sobre a casca de árvores ou, mais raramente, em cavidades subterrâneas. Voa relativamente alto, caçando sobre o copado das árvores, junto a falésias costeiras ou em zonas montanhosas. Caça também em torno da iluminação pública.

Embora não sejam completamente conhecidas as fontes de ameaça sobre esta espécie, assume-se que o uso de pesticidas e a redução da disponibilidade de abrigos sejam fatores a ter em conta.

Durante o período de monitorização compreendido entre Outubro de 2013 e Junho de 2014 foram efetuados 21 registos inequívocos desta espécie nos pontos L6-1, L6-C1, L6-C2, L8-4, L8-C2, L8-C6 e L9-C5.

Durante a monitorização de 2014/2015 foram realizados 24 registos da presença desta espécie em 14 dos 42 pontos amostrados o que indicia que esta espécie tem uma distribuição abrangente na área de estudo.

Morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*)

Em Portugal continental, esta espécie parece ser progressivamente mais raro de norte para sul, não sendo ainda conhecido no Algarve. Não existem dados que permitam fazer estimativas sobre a população do *N. leisleri* no território continental, ou sobre a sua tendência populacional. Trata-se de uma espécie florestal aparentemente associada a florestas de folhosas bem desenvolvidas. Abriga-se essencialmente em cavidades de árvores ou edifícios e pensa-se que cace numa grande diversidade de habitats, especialmente em margens de zonas florestadas, margens de lagos e em pastegens. A redução de áreas de floresta folhosa e a utilização de pesticidas surgem como principais ameaças para esta espécie.

Durante o trabalho de campo foi efetuado um registo no ponto L8-C2 durante campanha de Junho de 2014.

Morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*)

O morcego-hortelão é uma espécie bastante comum no território de Portugal Continental, sendo frequente em zonas urbanas onde forma colónias em edifícios antigos pouco perturbados e se alimenta nas imediações de candeeiros de iluminação pública. Os locais onde se alimenta são as áreas onde se agrega insectos como os planos de água corrente e parada, os bosques de quercíneas e os candeeiros de iluminação urbana.

Os principais fatores de ameaça para as populações de morcego-hortelão são a perturbação dos edifícios onde forma colónias, a eliminação intencional de grupos de indivíduos e a utilização intensiva de pesticidas na agricultura.

Durante o trabalho de campo realizado n ano de 2013/2014 foram efetuados 18 registos de morcego-hortelão nos pontos L8-4, L8-6, L8-C2, L8-C6, L9-5, L9-6, L9-7 e L9-C1. No ano de 2014/2015 foram efetuados 3 registos desta espécie nos pontos L8-9, L9-8 e L8-C5. Estes resultados indiciam que a espécie tem uma distribuição dispersa e ampla na área de estudo e a variabilidade encontrada não permite retirar conclusões já que pode resultar apenas da variabilidade ambiental presente.

Morcego-orelhudo-castanho (*Plecotus auritus*)

Trata-se de uma espécie pouco abundante em Portugal, diminuindo o seu número de norte para sul. Em território nacional, não são conhecidos o tamanho e a tendência da população. É uma espécie florestal associada a florestas de folhosas bem desenvolvidas. Utiliza cavidades em árvores e edifícios durante a época de criação, já no Inverno utiliza ainda abrigos subterrâneos. Um dos principais fatores de ameaça é a diminuição das florestas de folhosas, e consequente eliminação de habitat de repouso, cria e de alimentação.

Durante o trabalho de campo foi efetuado um registo no ponto L9-5 na campanha realizada em Abril de 2014, o que reflete a raridade da espécie na área de estudo.

Morcego-orelhudo-cinzento (*Plecotus austriacus*)

Esta é uma espécie relativamente comum em Portugal, não existindo qualquer evidência do seu declínio. Utiliza pequenos armazéns agrícolas como abrigo e caça preferencialmente em zonas arborizadas. O uso de pesticidas e o facto de utilizar um voo baixo (sujeito a atropelamento) são alguns dos fatores de ameaça do *P. austriacus*.

Durante o trabalho de campo foram realizados 2 registos de morcego-orelhudo-cinzento nos pontos P9-C6 e P8-C9, nas campanhas de amostragem de Abril e Maio de 2014. Durante o ano de 2015 foi efetuado um registo de *P.austriacus/P.auritus*, não tendo sido possível identificar ao nível da espécie devido à semelhança dos parâmetros com a sua congénere. Os resultados obtidos confirmam a raridade da espécie nos pontos amostrados.

Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*)

O morcego-de-peluche é uma das espécies com maior área de distribuição, abrangendo todo o território continental. Em Portugal, a sua população atinge a ordem das dezenas de milhares de indivíduos que se agrupam em menos de duas dezenas de colónias. A situação do *M. schreibersii* no território nacional tem-se mantido estável, apesar de se registarem subidas e descidas dos efetivos de alguns abrigos. Trata-se de uma espécie exclusivamente cavernícola e que caça geralmente em zonas abertas, utilizando habitats dulçaquícolas.

Apesar dos parâmetros utilizados para identificação da espécie com base em registos de vocalizações apresentarem elevada sobreposição com os parâmetros de espécies como o morcego-pigmeu e o morcego-anão, durante o trabalho de campo realizado no ano 2013/2014 foram efetuados 25 registos inequívocos de morcego-de-peluche nos pontos L6-3, L6-C1, L6-C2 e L6-C3, L8-4, L8-C5, L8-C6, L9-5 e L9-C7.

Durante o ano de 2014/2014 foram efetuados 34 registos de morcego-de-peluche em 17 dos 42 pontos amostrados, o que confirma que esta espécie surge amplamente distribuída na área de estudo.

Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*)

O morcego-rabudo (*T. teniotis*) é uma espécie que ocorre em todo o território continental português, tendo já sido registado também na Madeira. Apesar de não existirem dados suficientes para determinar os efetivos populacionais e o estado de conservação desta espécie, o morcego-rabudo pode ser bastante comum localmente.

O morcego-rabudo tem hábitos cavernícolas/fissurícolas, utilizando também as áreas pouco perturbadas de edifícios antigos como abrigo. Alimenta-se em zonas de floresta e bosque de carvalhos em zonas de pinhal, nas imediações de corpos de água parada, ou corrente, e nas proximidades de candeeiros de iluminação pública.

Durante a monitorização de 2013/2014 foram efetuados 116 registos em 32 dos pontos amostrados e durante a monitorização de 2014/2015 foram efetuados 111 registos em 30 dos 42 pontos amostrados. O morcego-rabudo é assim uma das espécies com maior presença na área de estudo.

Morcego-rato-grande/Morcego-rato-pequeno (*Myotis myotis*/*Myotis blythii*)

As vocalizações das espécies do género *Myotis* caracterizam-se por terem pulsos curtos de frequência modelada (FM) simples com elevada amplitude. Deste modo existe uma grande sobreposição dos parâmetros utilizados para diferenciar as espécies que dificulta a sua identificação inequívoca. Assim, espécies como *M. myotis* e *M. blythii*, não distinguíveis com base em registos acústicos.

O grupo formado pelas espécies *M. myotis* e *M. blythii* distingue-se das restantes espécies por emitir pulsos na banda de frequências entre os 20 e os 60 kHz e frequência central de 35 kHz, consideravelmente mais baixa que nas restantes 5 espécies.

Durante o trabalho de campo realizado na monitorização de 2013/2014 foram efetuados 5 registos deste grupo de espécies nos pontos L8-4, L8-9 e L9-C1. Na monitorização de 2014/2015 foram efetuados 2 registos nos pontos L9-C7 e L8-C2. Os resultados obtidos refletem a reduzida abundância destas espécies nos pontos amostrados.

Morcego-arborícola-grande/Morcego-arborícola-gigante (*Nyctalus noctula*/*Nyctalus lasiopterus*)

O morcego-arborícola-grande (*Nyctalus noctula*) é uma espécie pouco conhecida em território nacional. Até à data, apenas foi capturado um indivíduo adulto em Pavia, no Alentejo, pelo que não é conhecida a sua distribuição em território nacional. No entanto, sabe-se que esta espécie arborícola tende a manter populações com densidades de 30 a 80 indivíduos por km^2 nos locais onde ocorre e que tende a desaparecer nas zonas intensamente exploradas para cultivo agrícola.

O facto de ter vocalizações num espectro e frequências próximas do seu congénere *Nyctalus lasiopterus* é um fator que tem dificultado bastante a determinação da sua distribuição e abundância no território nacional. Não obstante, os dados utilizados para o Atlas dos Morcegos de Portugal são indicadores de que pelo menos uma destas espécies, ou ambas, são muito comuns na zona centro e Nordeste de Portugal.

Durante o trabalho de campo realizado na monitorização de 2013/2014 foram efetuados 10 registos deste grupo nos pontos L8-3, L8-6, L8-7, L8-9, L8-C2, L8-C3 e L9-C1. Durante a monitorização de 2014/2015 foram efetuados 13 registos nos pontos L6-1, L6-2, L6-C2, L8-9, L8-C2 e L9-C7. Os resultados obtidos mostram que a espécie tem uma distribuição ampla na área de estudo.

Morcego-orelhudo-castanho/Morcego-orelhudo-cinzento/Morcego-negro

(*Plecotus auritus*/*Plecotus austriacus*/*Barbastella barbastellus*)

Este grupo representa um registo de reduzida qualidade efetuado no ponto L8-C4 durante o mês de Junho de 2014 não tendo sido possível fazer uma distinção entre espécies que num registo com boa qualidade seriam distinguíveis entre si. Estas espécies utilizam uma frequência de máxima energia nos 30-35 kHz, coincidindo pontualmente em vários parâmetros utilizados na análise para identificação acústica dos morcegos.

Foram ainda efetuados registos de grupos formados pelas espécies:

- Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus kuhlii;
- Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus;
- Pipistrellus pipistrellus/Miniopterus schreibersii;
- Pipistrellus kuhlii/Hypsugo savii.

Os grupos supracitados surgem pelo facto de existir sobreposição dos limites de variabilidade dos parâmetros utilizados para efetuar a identificação de espécies de morcegos e portanto surgem registos em que não foi possível identificar a espécie amostrada.

Na **Figura 190** é apresentado o número total de registos das diferentes espécies/grupos de espécies amostrados durante o trabalho de campo realizado na monitorização de 2014/2015.

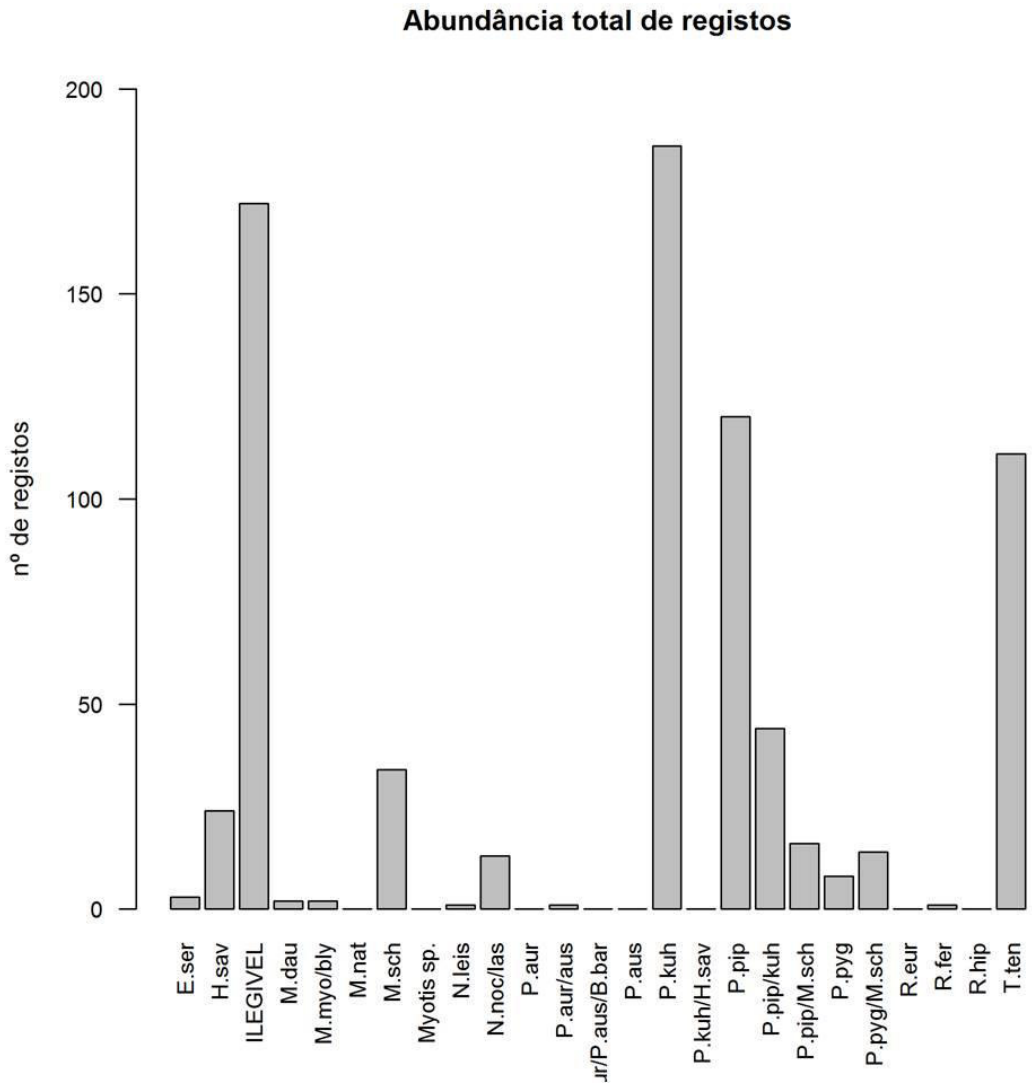


Figura 190 – Número total de registos efetuados para as espécies de quirópteros amostradas durante o trabalho de campo realizado na monitorização de 2014/2015.

A análise do número de espécies presentes na área de estudo revela a elevada biodiversidade de morcegos presentes na área de estudo. Este resultado corresponde ao esperado dado a zona onde se insere a área de estudo ser um dos locais com maior número de espécies em Portugal Continental.

O número total de registos por espécie/grupo de espécies indicia que as espécies mais comuns na área de estudo são: o morcego de Kuhl o morcego-rabudo, o morcego-anão e o morcego-pigmeu. Este resultado corresponde ao esperado dado estas espécies serem muito comuns no

território de Portugal Continental. O padrão de abundância das restantes espécies está em concordância com o esperado variando em função da sua raridade em território nacional.

Comparando os resultados obtidos para as campanhas realizadas nos períodos entre Março e Junho de 2014 e 2015, incluindo o mês de Outubro de 2013 e de 2014 no respetivo período de monitorização, verificam-se diferenças significativas a uma confiança de 99% (X^2=104,05, valor-p=2.8x10^{-12}) (**Figura 191**). O resultado obtido está relacionado com a variabilidade das condições de amostragem, indicando claramente que o plano de amostragem é insuficiente para se compreender a dinâmica das comunidades e padrões de atividade dos quirópteros na área de estudo, e que o histórico de monitorização dos quirópteros em fase de exploração não é suficientemente amplo para que se possa ter uma noção realista da variabilidade natural das comunidades de morcegos.

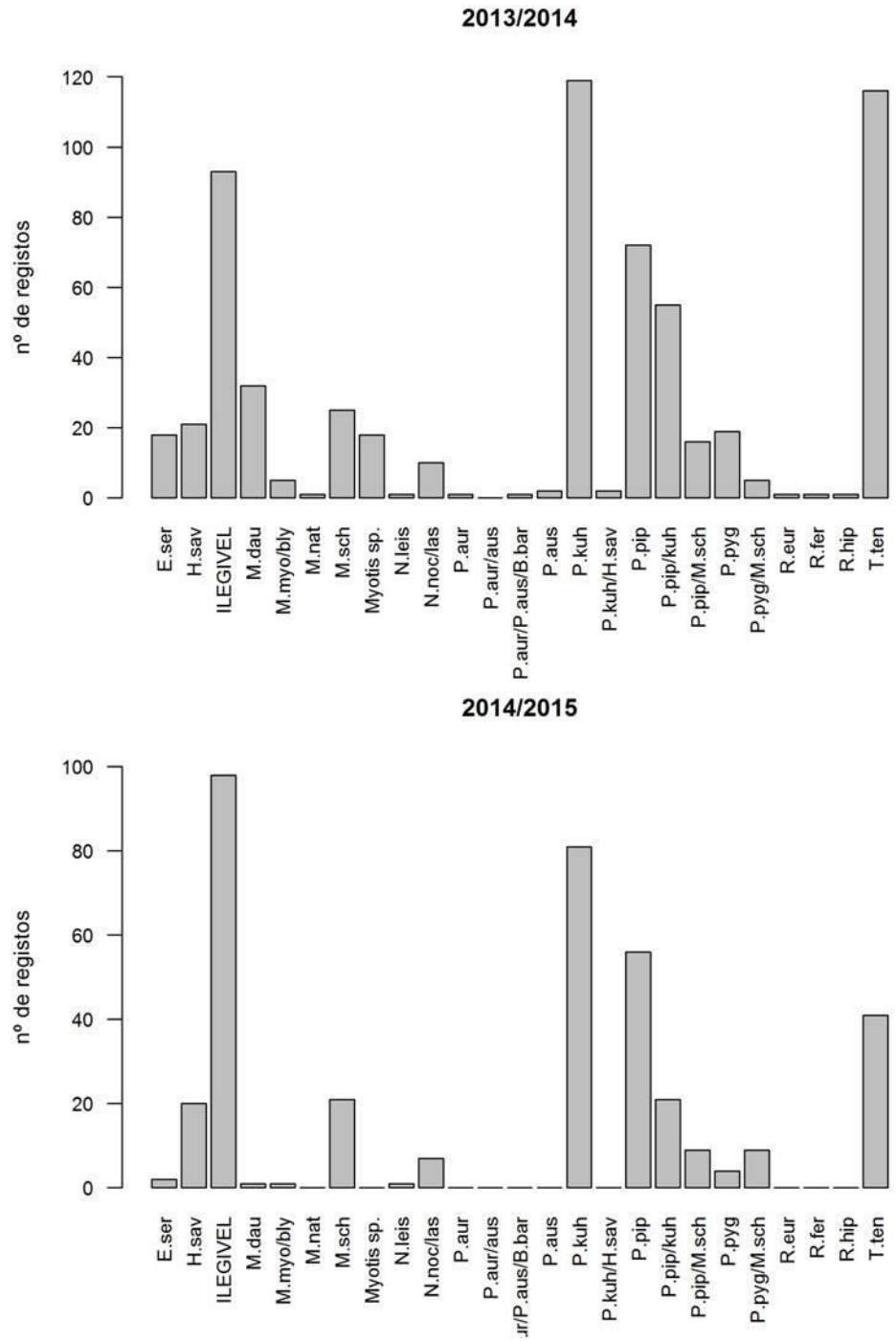


Figura 191 – Número total de registos efetuados durante os períodos de Março a Junho de 2014 e 2015, mês de Outubro de 2013 e de 2014.

ESTUDO DO CICLO DE ATIVIDADE ANUAL DOS QUIRÓPTEROS

O planeamento amostral na monitorização de 2014/2015 apenas previu uma sessão de recolha de dados nos pontos de amostragem em cada mês de amostragem (Outubro de 2013, Março a Setembro de 2015). A representatividade da amostra foi afetada por fatores de perturbação como a pluviosidade, a temperatura e o vento que se registaram durante o período de recolha dos dados. Esta fragilidade do planeamento de amostragem, apesar de não ser tão elevada como a registada na monitorização de 2013/2014, é relevante e deve ser tida em consideração na interpretação dos dados pois não se pode garantir que as amostras recolhidas são representativas das comunidades presentes nos pontos amostrados nos meses considerados.

Durante os meses de Abril de 2015 e Outubro de 2014 a amostragem foi severamente afetada pela pluviosidade e flutuação da temperatura que variaram significativamente ao longo do período de amostragem. Desta forma, não é possível assumir que os dados recolhidos nos mesmos pontos são representativos das comunidades presentes.

Durante o restante período de monitorização, o clima apresentou-se mais estável não se tendo registado fatores de interferência maiores na amostragem. Apesar de neste período a amostragem não ter sido claramente afetada por fatores ambientais extremos, as comunidades apresentam variações pontuais aleatórias que não são mensuráveis num plano de amostragem centrado apenas numa sessão de captura mensal.

Pelo referido, a interpretação dos dados deverá ser parcimoniosa dado se estar a assumir que as amostras são representativas das comunidades presentes nos locais amostrados.

No âmbito do estudo do ciclo anual das espécies de quirópteros interessa analisar a flutuação da riqueza de espécies e respetivas abundâncias relativas ao longo o período de amostragem. Neste âmbito, a análise foi realizada com base nos dados agregados por campanha de amostragem e pesados pelo número de pontos em que fatores ambientais não interferiram muito significativamente com o sucesso de amostragem. O estudo da distribuição espacial das espécies e utilização do espaço será apresentado num capítulo posterior.

A **Figura 192** apresenta o número de registos de vocalizações de morcegos realizados em cada ponto de amostragem em que foi efetuado pelo menos um registo e o número de pontos em que foram detetados morcegos para cada campanha de amostragem.

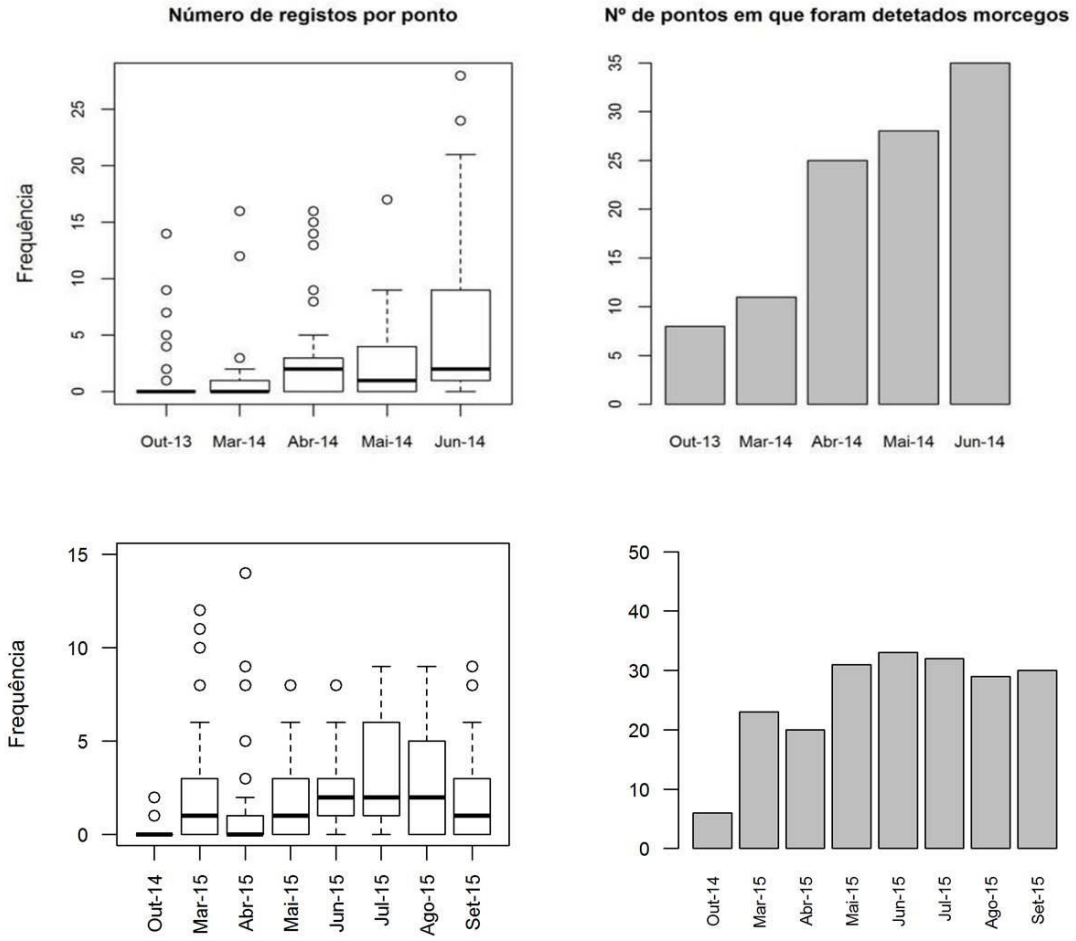


Figura 192 – Número de registos de quirópteros realizados em cada ponto de amostragem por campanha.

Tal como se pode verificar na **Figura 192** em ambos os períodos de monitorização o número de registos de passagens aumentou em média até ao mês de julho, estagnou no mês de Agosto e decresceu durante o mês de Setembro. O padrão de atividade registado não seguiu o esperado em que seria de esperar, já que não se observou o decréscimo da atividade dos morcegos durante os meses mais quentes do Verão. Este resultado reflete o facto de o Verão de 2015 ter

sido menos quente tendo por consequência a ausência da redução da biomassa de insetos durante o período mais quente.

Durante a amostragem de Abril de 2015 foi registada menor atividade de morcegos devido à pluviosidade presente.

O reduzido número de registos realizados nas campanhas de Outubro em comparação com o realizado nas restantes campanhas de amostragem está relacionado com o ciclo anual de variação da biomassa de insetos, que decresce com o agravamento das condições climáticas.

A área de estudo insere-se numa região marcada por Invernos frios e pouco húmidos e Verões quentes e secos, pelo que os picos de atividade de insetos e morcegos surgem um pouco desfasados de áreas em que o clima permanece mais ameno. O pico de atividade característico da Primavera tende a surgir tardiamente, prolongando-se até ao início do Verão. O pico de atividade característico do Outono tende a surgir prematuramente, no final do Verão, e prolonga-se durante um período mais reduzido em relação a regiões mais amenas e húmidas da região Cento e Sul do País. O desfasamento dos ciclos biológicos entre os ecossistemas presentes nas regiões Nordeste e Centro/Sul de Portugal foi amplamente reportado, sendo consensual o facto de existirem diferenças significativas entre os períodos de floração, que têm um papel basal na dinâmica dos ecossistemas.

Para além do supracitado, os gráficos da **Figura 192** indiciam que nos meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro de 2015 a atividade dos morcegos permaneceu elevada. Este resultado mostra claramente que a interrupção dos trabalhos de monitorização de quirópteros durante o período do Verão de 2014 foi desadequada.

O conhecimento do comportamento do ciclo anual de atividade dos quirópteros, apesar de não ser um objetivo fulcral para o presente estudo, é um dado relevante permite identificar os períodos de maior risco de colisão com automóveis, relaciona-lo com o ciclo de intensidade de tráfego e assim efetuar uma análise de risco realista que permite determinar os impactes reais da rodovia sobre as populações presentes nos pontos de amostragem que a intercetam. Uma vantagem indireta do estudo do ciclo anual dos quirópteros é o aumento da quantidade e abrangência dos dados e consequente o aumento da capacidade de interpretação dos padrões presentes.

A **Figura 193** apresenta a variação do número total de espécies por ponto amostradas nas diferentes campanhas.

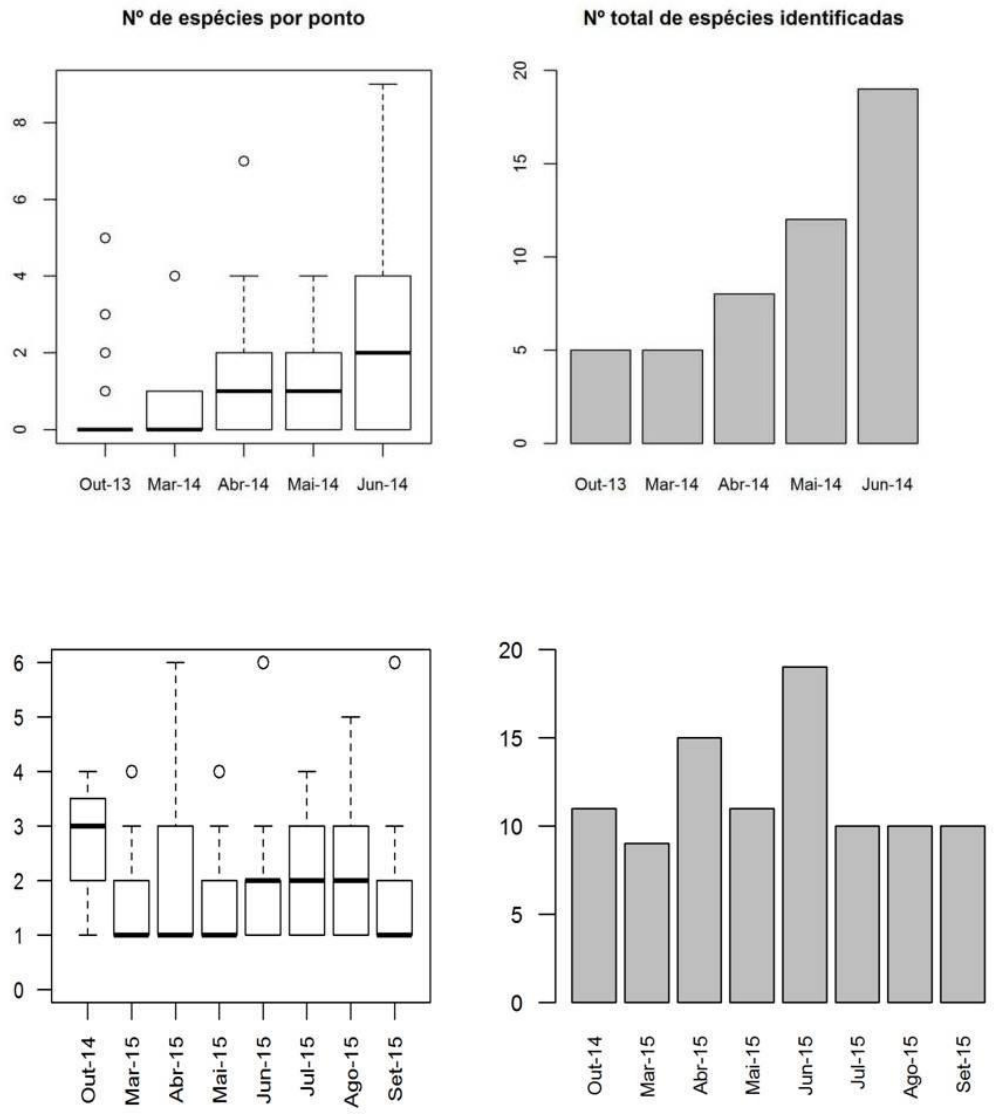


Figura 193 – Número total de espécies amostradas por campanha e variabilidade do número total de espécies amostradas por ponto em cada campanha de amostragem.

A variação do número total de espécies por campanha e por ponto e campanha de amostragem apresenta o padrão anteriormente observado, de onde se retira que tanto a abundância de indivíduos como o número de espécies presentes na área de estudo apresenta

um padrão crescente até Agosto seguindo-se a redução do número de espécies presentes nos pontos de amostragem.

O padrão de variação do número de espécies na área de estudo é consistente com a elevada riqueza específica da área de estudo e com o ciclo anual de atividade das espécies cuja atividade está sincronizada com o ciclo de atividade das espécies de insetos de que se alimentam.

Tal como se verificou para o número total de indivíduos amostrados, o número de espécies não diminuiu durante os meses mais quentes do Verão o que salienta a relevância em se manter a amostragem durante todo o Verão.

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO

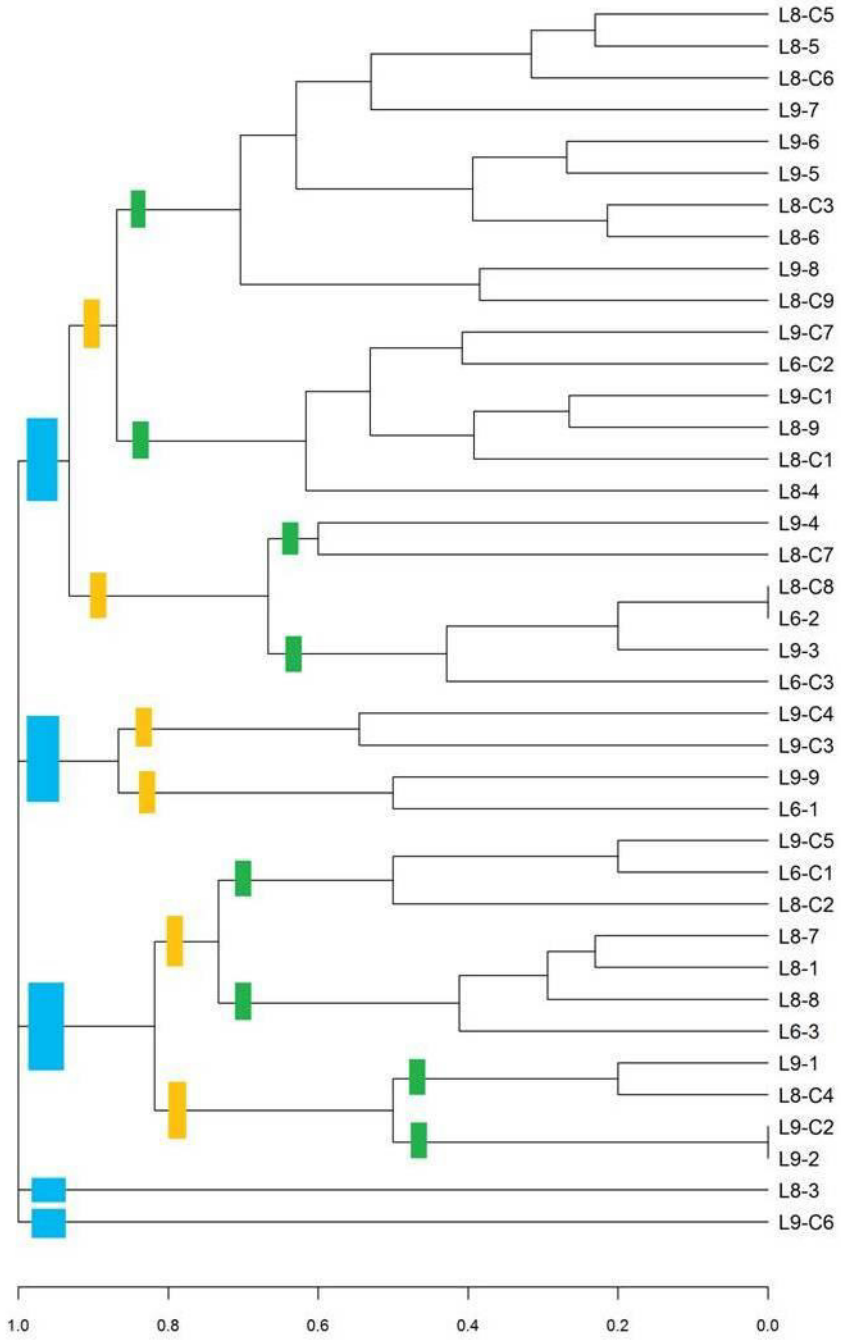
Análise da distribuição espacial das comunidades

Uma vez que os quirópteros são um grupo de espécie com elevada mobilidade, que percorrem grandes distâncias e que não existem barreiras físicas à sua livre circulação, faz sentido que o estudo da utilização do espaço seja efetuado de uma forma prospetiva, ou seja, recorrendo a técnicas de agrupamento de dados sem forçar qualquer tipo de estratificação espacial *a priori.* A interpretação dos grupos formados pelos pontos de amostragem é feita posteriormente tendo em consideração o tipo de biótopos dominantes e relação entre a localização dos pontos e o traçado da rodovia.

De forma a robustecer os resultados, a análise de grupo foi realizada com base na totalidade dos registos efetuados em cada ponto de amostragem e espécies identificadas em cada ano de monitorização.

A **Figura 194** apresenta os grupos formados pelos pontos de amostragem para cada ano de monitorização com base na estrutura da comunidade presente. De forma a aumentar-se a robustez dos resultados foram utilizados os dados agregados por cada local de amostragem.

2013/2014


L8-C5
L8-5
L8-C6
L9-7
L9-6
L9-5
L8-C3
L8-6
L9-8
L8-C9
L9-C7
L6-C2
L9-C1
L8-9
L8-C1
L8-4
L9-4
L8-C7
L8-C8
L6-2
L9-3
L6-C3
L9-C4
L9-C3
L9-9
L6-1
L9-C5
L6-C1
L8-C2
L8-7
L8-1
L8-8
L6-3
L9-1
L8-C4
L9-C2
L9-2
L8-3
L9-C6
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0

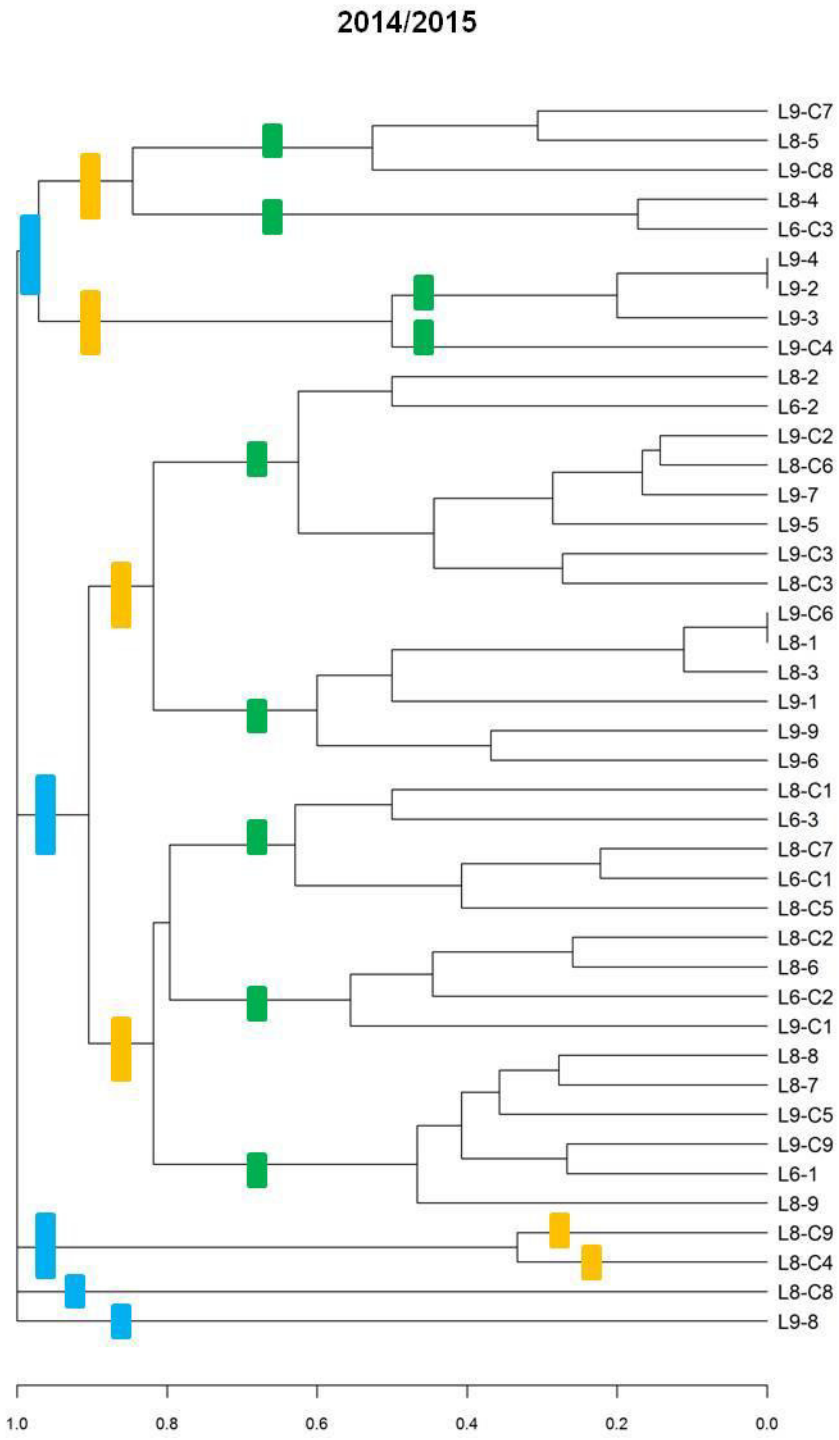


Figura 194 – Dendrograma com indicação dos principais agrupamentos formados por pontos de amostragem com base na totalidade dos registos realizados por ponto.

Os dendrogramas formados pelos agrupamentos dos pontos de amostragem com base na totalidade dos registos efetuados e cada ano de monitorização dos quirópteros, não se assemelham o que significa que existe elevada variabilidade na composição das comunidades presentes nos pontos amostrados.

Os gráficos referidos mostram claramente não existir uma estruturação espacial das comunidades, ou seja, não existe uma divisão clara entre as comunidades de quirópteros presentes nos pontos amostrados nos lotes 6, 8 e 9. Uma vez que os grupos incluem pontos de controlo e pontos não controlo, os dados também sugerem não existirem diferenças claras entre os pontos de controlo e os pontos de amostragem.

Os pontos L6-1, L6-2, L6-3, L6-C1, L6-C2, L8-5, L9-C7 e L9-C8, localizam-se nas imediações de linhas de água e o ponto L9-C3 localiza-se nas imediações de uma charca. Entre estes, os pontos L6-1, L6-2, L6-3 e a L8-5 localizam-se em áreas onde a rodovia atravessa linhas de água.

Uma vez que os vales das linhas de água são frequentemente utilizados como corredores de passagem e os corpos de água são utilizados como áreas de alimentação, é relevante averiguar se existem diferenças entre as comunidades de quirópteros presentes nestes locais e os pontos localizados nas imediações de linhas de água fora da influência do projeto, que possam estar relacionadas com a exploração da rodovia.

A comparação entre as estruturas das comunidades presentes nos pontos de amostragem localizados nas proximidades de linhas de água foi realizada com recurso a testes de exatos de Fisher, adaptados para tabelas de com mais de duas colunas, e em testes do qui-quadrado com correções para admitir valores reduzidos e zeros. Os testes realizados revelaram diferenças significativas entre as comunidades presentes nos pontos comparados (valor-p=2,1x10^{-6} para os teste de Fisher e valor-p=0,0067 para o teste do qui-quadrado).

Os testes de comparação entre pontos revelam diferenças significativas entre todos os pontos. Este resultado evidencia por um lado que as comunidades de quirópteros apresentam elevada variabilidade em função das características intrínsecas dos locais monitorizados. Quando tidos em conta os dados amostrados nos pontos L6-1, L6-2 e L6-3 e os dados amostrados nos pontos L6-C2 e L6-C3 verifica-se claramente que a distância a corpos de água corrente tem um papel preponderante na quantidade de indivíduos e número de espécies amostrado, pois os pontos

L6-1, L6-2 e L6-3 localizam-se a diferentes distâncias de uma linha de água intercetada por um viaduto do lote 6 e os pontos L6-C2 e P6-C3 surgem a diferentes distâncias de uma linha de água intercetada por uma estrada nacional numa área fora da influência da do projeto.

Os pontos L6-1, L6-2 e L6-3 localizam-se nas margens de um vale, a mais de 15m de altura em relação a uma linha de água atravessada por um viaduto do lote 6. O reduzido número de registos efetuados nestes pontos relaciona-se com a elevada distância à linha de água e é um forte indicador de que a altura a que o viaduto em causa intercepta o vale é suficientemente elevada para que esta estrutura não exerça qualquer efeito de fragmentação de um corredor de passagem de quirópteros. Também devido à elevada altura em relação à linha de água e reduzida atividade de morcegos, os impactes reais do viaduto sobre a comunidade de morcegos reduzem-se ao efeito de atração associada aos faróis dos automóveis e colisões resultantes.

As diferenças acentuadas entre os anos de monitorização no que concerne à comunidade de quirópteros é um claro indicador de que a distribuição das espécies é abrangente, que existem flutuações anuais na composição local da comunidade de quirópteros. Deste modo torna-se impossível averiguar se de facto existe alguma interferência significativa da exploração da rodovia com base nos dados gerados até à data. Uma vez que existe uma forte relação entre o sucesso da amostragem e as condições climatéricas presentes à data de cada amostragem, o plano amostral é insuficiente para assumir que as amostras são representativas das comunidades presentes em cada ponto. Neste âmbito torna-se clara a necessidade de prolongar a monitorização no tempo e realizar-se um estudo piloto intensivo durante um ano de forma a otimizar-se o esforço de amostragem em anos posteriores.

Estudo da distribuição do número de espécies e de registos por biótopo

De forma a determinar relações entre o tipo de biótopos presentes nos restantes pontos, o número de registos de cada espécie por cada ponto foi comparado nos dados estratificados pelo tipo de biótopo predominante (*ver* **Tabela 256**) e realização de testes do qui-quadrado com dois níveis.

Quando comparado o número de registos por espécie em cada ponto por cada biótopo, existem diferenças muito significativas entre pontos localizados em biótopos semelhantes e não é possível estabelecer qualquer associação entre os dados e os biótopos amostrados. Este resultado indicia a existência de características intrínsecas, nas áreas em que se inserem os pontos de amostragem, que têm um papel estruturante nas comunidades de quirópteros presentes, e sugerem a necessidade de se aumentar o esforço de amostragem em anos futuros.

Os biótopos foram definidos em conformidade com os tipos fitossociológicos predominantes e ocupação/uso do solo na envolvente a cada ponto de amostragem. No total identificaram-se 8 biótopos principais:

- Agrícola – Caracteriza-se pela predominância áreas de policultura extensiva e pastos;
- Agrícola/Matos – Caracteriza-se pela presença de áreas de policultura extensiva e pastos intercaladas com áreas de matos de médio e grande porte em terrenos agrícolas abandonados;
- Agrícola/Urbano – Caracteriza-se pela predominância de policulturas extensivas localizadas na periferia de zonas habitacionais;
- Charca/Agrícola – Corresponde a um reservatório de água artificial presente em meio Agrícola;
- Matos/Bosque – Biótopo associado a terrenos agrícolas abandonados, ou matagais localizados em zonas de cumeada, ou vertentes naturais, com manchas de bosque de quercíneas próximas;
- Olival/Matos – Correspondem a olivais localizados nas imediações de manchas de matos de médio e grande porte;
- Rio/Galeria – Corresponde a linhas de água com galeria ripícola de porte arbóreo;
- Rio/Matos – Corresponde a linhas de água sem galeria ripícola de porte arbóreo.

Tabela 256 – Biótopo predominante em cada ponto de amostragem.

Ponto	Biótopo	Ponto	Biótopo
L6-1	Rio/Matos	L8-C7	Agrícola/Matos
L6-2	Rio/Matos	L8-C8	Olival/Matos
L6-3	Rio/Matos	L8-C9	Agrícola
L6-C1	Rio/Matos	L9-1	Agrícola/Matos
L6-C2	Rio/Galeria	L9-2	Agrícola
L6-C3	Rio/Matos	L9-3	Agrícola
L8-1	Olival/Matos	L9-4	Agrícola
L8-2	Olival/Matos	L9-5	Agrícola
L8-3	Olival/Matos	L9-6	Agrícola
L8-4	Olival/Matos	L9-7	Agrícola
L8-5	Rio/Matos	L9-8	Agrícola
L8-6	Agrícola/Urbano	L9-9	Agrícola
L8-7	Olival/Matos	L9-C1	Matos/Bosque
L8-8	Olival/Matos	L9-C2	Agrícola
L8-9	Agrícola/Matos	L9-C3	Charca/Agrícola
L8-C1	Agrícola/Urbano	L9-C4	Matos/Bosque
L8-C2	Agrícola	L9-C5	Matos/Bosque
L8-C3	Agrícola/Matos	L9-C6	Agrícola
L8-C4	Agrícola/Matos	L9-C7	Rio/Galeria
L8-C5	Agrícola/Urbano	L9-C8	Agrícola
L8-C6	Agrícola/Urbano	L9-C9	Agrícola/Matos

A comparação entre pontos de amostragem com base na riqueza específica total por ponto e número total de espécies revela padrões de associação com o tipo de biótopo que se representam graficamente na **Figura 195**. Este resultado corresponde ao esperado, revelando que, apesar de não existir uma relação direta entre a composição e estrutura das comunidades presentes nos pontos de amostragem, a biomassa e riqueza de espécies de morcegos tem uma distribuição espacial mantêm uma relação próxima com o tipo de biótopo presente na área envolvente aos pontos de amostragem.

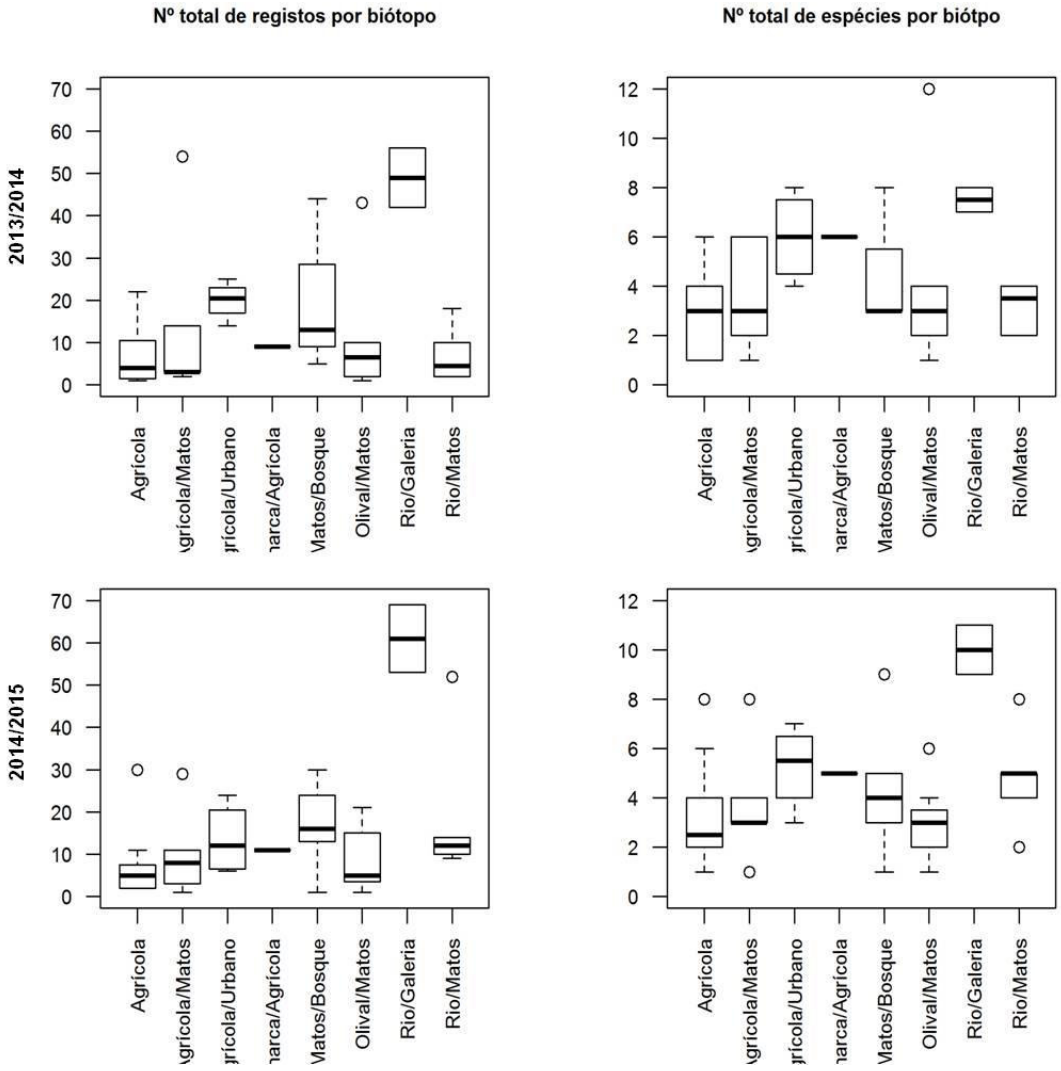


Figura 195 – Variabilidade do número de registos e de espécies amostrados nos diferentes biótopos durante a monitorização de quirópteros.

A validação estatística do estudo das diferenças entre os biótopos amostrados foi realizada com recurso a testes de Kruskal-Wallis, a uma significância de 0,05 e 0,1 e testes *pos hoc* com valor-p corrigido de comparação entre pares de grupos, que revelaram diferenças entre os biótopos comparados.

De acordo com os resultados obtidos retira-se que existe uma associação direta entre o número de espécies e biomassa de morcegos nos pontos contíguos de linhas de água com

galeria ripícola de porte arbóreo, e nos pontos inseridos em biótopo Agrícola/Urbano. Este resultado relaciona-se com o efeito atractor/agregador exercido pelos planos de água e pela iluminação urbana sobre os morcegos.

O maior número de registos e espécies presentes nas linhas de água com galeria ripícola de porte arbóreo é um claro indicador da grande relevância da estrutura da galeria ripícola para as comunidades de morcegos, pois, parte das espécies evitam áreas expostas limitando a sua atividade em troços onde a galeria de porte arbóreo oferece maior proteção relativamente aos seus predadores.

Os pontos L8-4-Olival/Matos e L8-9 Agrícola/Matos são "*outliers*", relativamente aos pontos presentes no mesmo tipo de biótopos onde se inserem, apresentando uma atividade e número de espécies muito acima da média. Este resultado pode estar relacionado com a presença de iluminação artificial e efeito atractor/aglomerador de morcegos.

4.10 – LOBO IBÉRICO

Os dados apresentados relativamente à monitorização do Lobo-ibérico, na área de influência da Subconcessão do Douro Interior, resultam da utilização de duas metodologias: deteção indireta e deteção direta. A deteção indireta consiste na prospeção de indícios de presença do lobo em transectos de amostragem previamente definidos na área de influência do traçado, sendo que os indícios detetados permitem, posteriormente, o cálculo do índice quilométrico de abundância. Para a deteção direta foram estabelecidas zonas de escuta e espera, definidas na área de influência da alcateia conhecida na área de influência da SDI. Na deteção indireta foram também considerados dados relativos a ataques atribuídos a lobo e informações recolhidas junto da população local.

4.10.1 – LOTE 5

DETEÇÃO INDIRETA

Transectos

As saídas de campo para prospeção de indícios de lobo (*Canis lupus*) na área de influência do Lote 5 tiveram início na estação de Verão de 2012. Embora no 1º ciclo anual apenas tenham sido realizadas 3 campanhas de monitorização (Verão, Outono e Primavera), a partir do 2º ciclo de monitorização a equipa da Ecovisão, responsável pelos trabalhos, optou pela realização de quatro campanhas anuais. Esta decisão teve por base o ciclo sazonal desta espécie (Carbyn *et al.*, 1993).

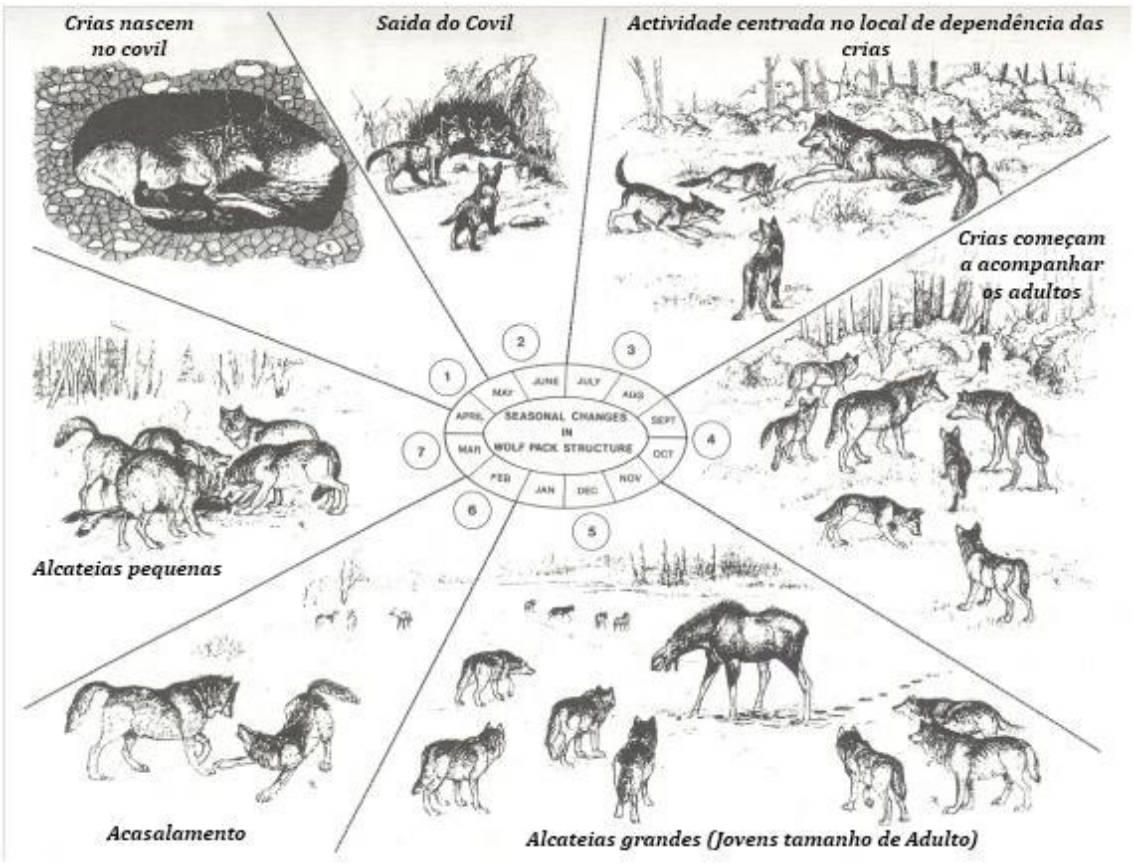


Figura 196 – Representação do Ciclo anual da dinâmica social de uma alcateia da região temperada (adaptado Carbyn et al., 1993)

Como se pode ver pela **Figura 196,** há todo um ciclo anual complexo, cuja dinâmica leva a marcos sazonais interessantes de identificar, especialmente considerando que a mortalidade por atropelamento na SDI é estudada de forma contínua, com uma periocidade quinzenal ao longo de todo o ano. Embora durante o período reprodutor a marcação territorial seja mais intensa, quer por deposição de excrementos, esgravatados ou urina (Alvares, 2011; Long *et al.*, 2008; Nowak, 2005), ela ocorre ao longo de todo o ano como forma de marcação do território de cada alcateia (Nowak *et al.*, 2005).

Considerando os três ciclos de monitorização anuais, foram detetados 11 indícios de presença, possivelmente atribuídos à referida espécie (*Canis* spp.), e 2 excrementos de *Canis lupus*, ou seja, 2 excrementos prováveis na totalidade da área envolvente ao Lote 5 da SDI. Adicionalmente, os trabalhos de campo direcionados à alcateia de Lobo confirmada mais próxima, segundo Pimenta *et al.* (2005) (Alcateia de Trancoso), permitiram detetar mais 12 indícios de lobo (*Canis lupus*) na região, e 8 classificados como possíveis (*Canis spp*.) (*ver* Tabela 257 **e Tabela 258**).

A dualidade na identificação de excrementos prováveis (*Canis lupus*) e possíveis (*Canis spp.*) deve-se ao facto de não serem realizados testes genéticos de confirmação da espécie. Assim, a identificação tem por base as características morfológicas dos excrementos. Quando não é possível, devido ao estado do conservação dos excrementos, proceder à identificação com total segurança, estes foram classificados como possíveis, seguindo, assim, o critério usado pela equipa responsável pelos trabalhos do 1º Ciclo de monitorização, de modo a ser exequível uma comparação direta dos resultados entre ciclos de monitorização.

A aplicação do Teste de χ^2 revelou a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre o número de indícios possíveis detetados em cada amostragem relativamente ao valor esperado por campanha (χ^2= 13,59; *d.f.* = 10, p>0,05). Contudo, relativamente ao número de indícios de presença de prováveis, ou seja, aqueles identificados como de *Canis lupus*, já se registaram diferenças estatisticamente significativas (χ^2= 40; *d.f.* = 10, p<0,05). Este resultado pode ser um indicador que, de facto, alguns dos excrementos classificados como possíveis podem ser de outras espécies, como o cão, que dependendo do tipo de alimentação (Gompper *et la.*, 2006) pode produzir excrementos que, em determinadas situações, podem ser erradamente classificados como de lobo. Deste modo, a ausência de diferenças entre

estações para os excrementos possíveis pode ser devido a um aumento de excrementos de cão, uma espécie com presença constante.

Tabela 257 – Índice quilométrico de abundância (IAQ) de Lobo, tendo por base os indícios de presença prováveis (*Canis lupus*) e possíveis (*Canis spp*.), detetados nos transectos monitorizados durante os trabalhos de campo na área de estudo do Lote 5 da SDI.

IP2-Lote 5 SDI	Campanha de amostragem											
	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2013	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015	Total
Canis spp.	0.11	0.05	0.05	0.11	0.00	0.00	0.16	0.00	0.05	0.00	0.05	0.05
Canis lupus	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.009
Total	0.22	0.05	0.05	0.11	0.00	0.00	0.16	0.00	0.05	0.00	0.05	0.06

Tabela 258 – Índice quilométrico de abundância (IQA) de Lobo tendo por base os indícios de presença prováveis (*Canis lupus*) e possíveis (*Canis spp.*), detetados nos transectos monitorizados na da alcateia de Trancoso (Pimenta *et al.*, 2005).

IP2-Lote 5 SDI	Campanha de amostragem											
	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2013	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015	Total
Canis spp.	0.00	0.68	0.00	0.00	0.23	0.00	0.23	0.23	0.23	0.00	0.23	0.16
Canis lupus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	1.36	0.45	0.00	0.00	0.45	0.26
Total	0.00	0.68	0.00	0.00	0.91	0.00	1.59	0.68	0.23	0.00	0.68	0.43

À semelhança do ocorrido para os indícios registados nas imediações do traçado do lote 5, também na área de ocorrência da Alcateia de Trancoso se verificaram diferenças estatisticamente significativas, através do teste χ^2, apenas para os excrementos prováveis: χ^2= 84.68; *d.f.* = 10, p<0,05. No caso dos excrementos possíveis não se registaram diferenças significativas: χ^2= 10.01; *d.f.* = 10, p>0,05.

Na Tabela 259 e Tabela 260 apresentam-se os valores dos índices quilométricos de abundância de indícios das espécies presa naturais (Indícios/Km), obtidos em cada campanha de monitorização, no Lote 5 da SDI e na área da alcateia de Trancoso.

Tabela 259 – Índice quilométrico de abundância de presas naturais de Lobo, detetadas nos transectos monitorizados na área de estudo do Lote 5 da SDI (a seleção dos itens que constituem o espectro alimentar do lobo, foi baseado nos estudo de Cuesta *et al.*, (1991), Palomares & Caro (1999), Vos, (1999) e Frediani *et al.,* (2000)).

Campanha de amostragem	Lote 5 SDI				
	Javali	Raposa	Coelho-bravo	Corço	Cão
	Sus scrofa	*Vulpes vulpes*	*Oryctolagus cuniculus*	*Capreolus capreolus*	*Canis familiaris*
Outono 2013	1,20	3,44	1,14	0	1,42
Inverno 2014	1,80	1,81	1,04	0	1,36
Primavera 2014	0,92	2,95	0,82	0	0,60
Verão 2014	0.76	2.67	1.53	0	1.53
Outono 2014	1.96	3.93	1.69	0	1.74
Inverno 2015	1.74	1.69	1.14	0	1.63
Primavera 2015	0.71	2.73	1.58	0	1.31

Pelos resultados expostos na **Tabela 259**, verifica-se que a raposa foi a espécie mais detetada em todas as campanhas, com a exceção da Campanha de Inverno de 2015. Verifica-se também alguma sazonalidade, nomeadamente valores elevados no Outono, algo que reflete o período de dispersão na procura de novos territórios dos juvenis (Nowak, 2005). A aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis permite confirmar que as diferenças entre espécies são, de facto, significativas: χ^2 =13,225; *df.*=3; p = 0,004.

Tabela 260 – Índice quilométrico de abundância de indícios de presas naturais de Lobo (Indícios/km), detetados nos transectos monitorizados na área da alcateia de Trancoso.

Campanha de amostragem	Alcateia de Trancoso				
	Javali	Raposa	Coelho-bravo	Corço	Cão
	Sus scrofa	*Vulpes vulpes*	*Oryctolagus cuniculus*	*Capreolus capreolus*	*Canis familiaris*
Outono 2013	4,09	6,13	4,31	0	0
Inverno 2014	4,31	2,95	2,5	0	0,68
Primavera 2014	1,36	5,45	5,90	0	0
Verão 2014	2.45	5.91	4.55	0	2.73
Outono 2014	7.04	6.13	4.77	0	2.04
Inverno 2015	5.68	1.81	3.40	0	1.81
Primavera 2015	2.04	5.09	4.54	0	2.72

Na área de estudo da Alcateia de Trancoso, também se verificou, na generalidade das estações, valores elevados para a raposa, bem como para o javali. Se no caso da raposa este resultado está dentro do esperado, tendo em consideração outros trabalhos (Paupério *et al.*,

2008), no caso do javali, é uma espécie que, de acordo com os questionários efetuados às populações locais, é referida como tendo vindo a aumentar o efetivo populacional. Quanto as diferenças entre espécies, de acordo com o teste de Kruskal-Wallis, as diferenças registadas são significativas: χ^2 =11.388; *df*.=3; p = 0.01.

Na **Tabela 261** e Tabela 262 apresentam-se os valores dos índices quilométricos de abundância (IQA) de Lobo (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de monitorização, em cada transecto amostrado, no Lote 5 da SDI e na área da Alcateia de Trancoso.

Tabela 261 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância de Lobo (Indícios/Km) em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 5 da SDI.

Campanha de monitorização		Indicio	Transecto											
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1º1 Ciclo anual	Verão 2012	*Canis spp*	0	0	0	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	1.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	1.33	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0
	Outno 2012	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0.59	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0.59	0	0	0	0	0
2º Ciclo Anual	Verão 2013	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.81
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.81
	Outono 2013	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inverno 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Primavera 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0.67	0	0	0.67	0.59	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0.67	0	0	0.67	0.59	0	0	0	0	0
3º Ciclo Anual	Verão 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.67	0.67
	Outono 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.67	0.67
	Inverno 2015	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59	0.59
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Primavera 2015	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	1.81	1.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Analisando a tabela em maior detalhe verificamos que os valores entre ciclos de monitorização são relativamente constantes. O teste estatístico de Kruskal-Wallis confirmou que não há diferenças significativas entre ciclos de monitorização: χ^2= 1,681; *d.f.* = 2, p = 0,378.

Tabela 262 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância de Lobo (Indícios/Km), em cada transecto amostrado, durante a saída realizada na área da Alcateia de Trancoso.

Campanha de Monitorização		Indicio	Transectos Área da Alcateia de Alijó		
			TA1	TA2	TA3
1º Ciclo Anual	**Época de Reprodução 2012**	*Canis* spp	0	0	0
		Canis lupus	1.43	0.59	0
	Época de Reprodução 2013	*Canis* spp	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0
2º Ciclo Anual	**Verão 2013**	*Canis* spp	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0
	Outono 2013	*Canis* spp	1.43	0	0.77
		Canis lupus	0	0.59	0
	Inverno 2014	*Canis* spp	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0
	Primavera 2014	*Canis* spp	2.86	0	1.54
		Canis lupus	0	0.59	0
3º Ciclo anual	**Verão 2014**	*Canis* spp	0.71	0	0
		Canis lupus	1.43	0	0
	Outono 2014	*Canis* spp	0.71	0	0
		Canis lupus	0	0	0
	Inverno 2015	*Canis* spp	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0
	Primavera 2015	*Canis* spp	0.71	0	0
		Canis lupus	0.71	0	0.77

Tal como verificado anteriormente no caso dos trabalhos na zona adjacente ao traçado do lote 5, também nos percursos executados na área da Alcateia de Trancoso, não se denotam diferenças relevantes. De facto, o teste de KW não identificou diferenças significativas entre ciclos de amostragem (χ^2= 0,431; *d.f.* = 2, p = 0,806), nem entre transectos (χ^2= 5,408; *d.f.* = 2, p = 0,067).

Comparando os resultados obtidos, verifica-se que existem diferenças entre o número de indícios detetados não só por estação, mas também por transectos.

De modo a avaliar a possível influência da disponibilidade alimentar na distribuição do lobo, na área de estudo, foi efetuado um teste de correlação de *Pearson,* entre o número de indícios de presença de lobo e o número de indícios de presença de espécies presa (*ver* **Figura 197**).

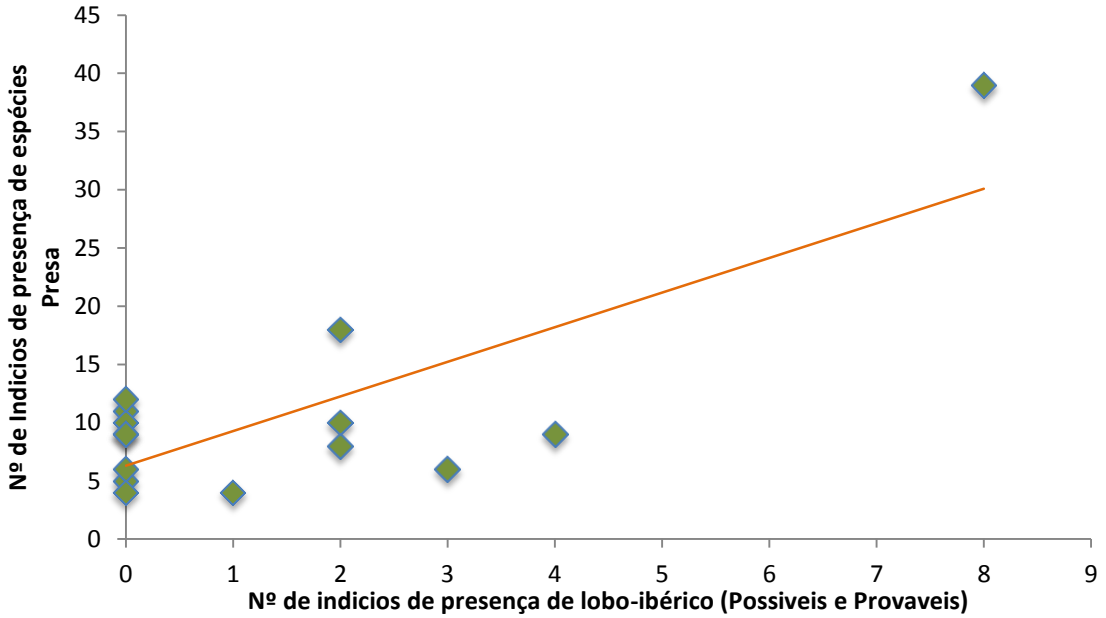


Figura 197 – Gráfico de dispersão do número de indícios de presa em relação ao número de indícios de presença de lobo. A laranja está representada a regressão linear simples.

No gráfico da **Figura 197** está representada a dispersão entre o número de indícios de presença de lobo (Possíveis e Prováveis), obtidos em todas as campanhas realizadas desde o início da exploração do Lote 5 da SDI, e o número médio de indícios de presença de presas. O valor médio de indícios de presas conta com dados apenas a partir de Outono 2013, ou seja, 2º ciclo de monitorização, pois para o 1º ciclo de monitorização não existem dados. Como é possível verificar pela reta (y=2,9732x+6,3054), a presença de indícios de lobo está diretamente relacionada com a presença de espécies presa.

Após a análise do coeficiente de correlação de *Pearson* (r=0,859; NS), verificou-se que, segundo os dados obtidos no terreno, tomando em consideração o valor limiar de 0,75 (Zar, 1999), a partir do qual se considera significativo o coeficiente de correlação, verifica-se existir uma correlação entre a presença de lobo face à presença de espécies presa.

A **Figura 198** representa a projeção das localizações de indícios de lobo (Possíveis e Prováveis) sobre um modelo de *Kriging* das abundâncias relativas das espécies presa na área de envolvência do Lote 5. Embora tenha sido calculada a existência de correlação entre a localização dos indícios de Lobo-ibérico e os pontos de localização das espécies presas, pelo mapa da **Figura 198** verifica-se que existem alguns excrementos localizados em áreas de reduzida abundância de presas. Verifica-se que a grande maioria dos indícios localizados em áreas de baixa densidade de presas são indícios possíveis, ou seja, não confirmados como de *Canis lupus.* Este aspeto é importante e indicia que alguns dos excrementos classificados como possíveis possam ser falsos positivos.

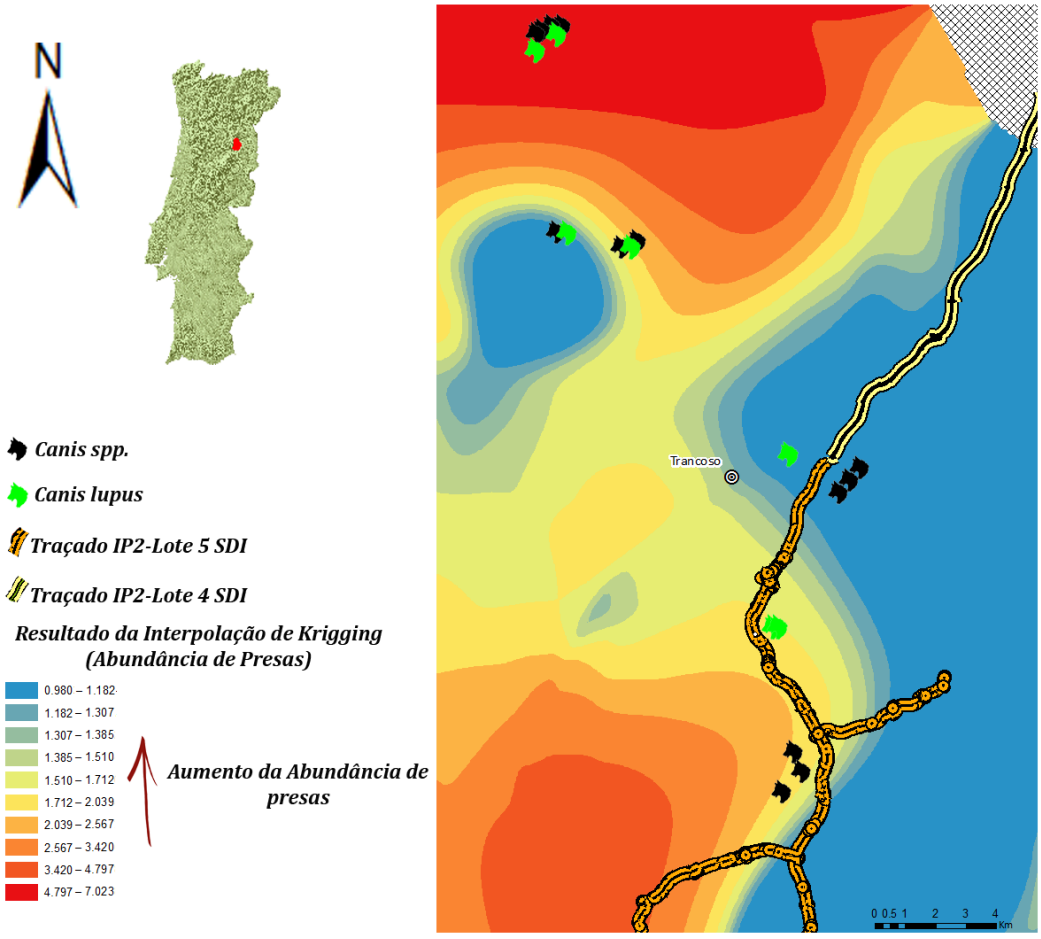


Figura 198 – Projeção da localização dos indícios de Lobo-ibérico, sob uma modelo de *Kriging* de abundâncias relativas das espécies presa. (Zona envolvente ao Traçado do Lote 5 e área da alcateia de Trancoso).

A projeção dos pontos de presença registados no espaço demonstra desde logo um número díspar de indícios em cada quadrante da via. Pela imagem, verificamos que, aparentemente, existem mais indícios do lado oeste face ao lado Este da via.

Na **Figura 199** apresenta-se a comparação do número de indícios de presença de Lobo (prováveis e possíveis) obtidos no conjunto dos transectos localizados a Oeste (no quadrante em que se localiza a Alcateia de Trancoso) e a Este da via (Lote 5 - SDI), a fim de se avaliar a sua permeabilidade para a espécie alvo.

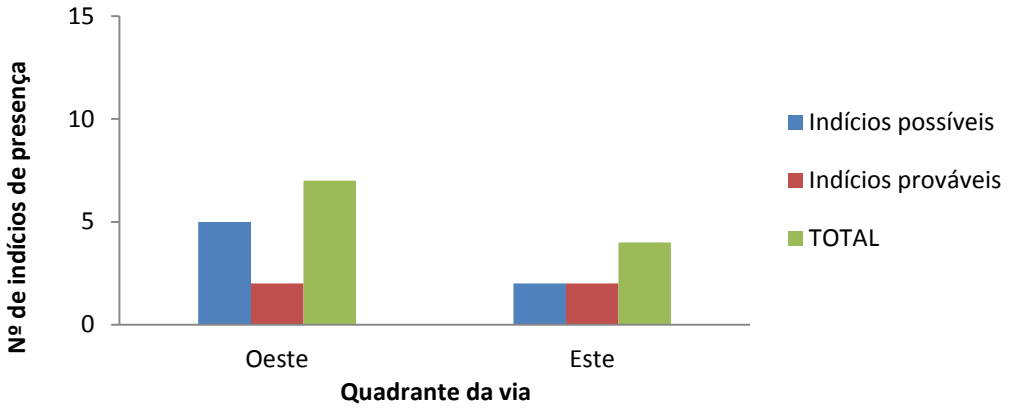


Figura 199 – Comparação do número de indícios de presença de Lobo (prováveis e possíveis) obtidos no conjunto dos transectos localizados a Oeste e a Este da via (Lote 5 - SDI). Para a formulação deste gráfico foram usados os dados obtidos desde o início dos trabalhos de monitorização.

Através da **Figura 200** é possível verificar que a maior parte dos indícios, possíveis e prováveis, de presença de Lobo foram encontrados a oeste da via. Contudo, não existe uma diferença significativa. Apesar de existirem diferenças no número de indícios detetados face ao esperado, este valor não é significativo (χ^2=0.82; *df*. = 1 p>0,01). Contudo, é importante analisar de forma crítica este resultado, pois certamente a ausência de diferenças significativas dever-se-á ao tamanho reduzido da amostra.

Projetando os pontos de presença sobre um ortofotomapa, verificamos que o maior número de indícios ocorre em zonas com maiores manchas de mato. A maior abundância de presas também ocorre nestes mesmos locais, sendo que as áreas de menor abundância, de acordo com o modelo de *Kriging*, estão em zonas de maior pressão humana através da presença de manchas de tecido urbano descontinuo. Outro aspeto importante a salientar é que no

quadrante oeste, do traçado do Lote 5 e Lote 4, existe um potencial corredor ecológico, através da presença de manchas de mato continuas, desde a zona da Alcateia de Trancoso atá à área adjacente ao traçado.

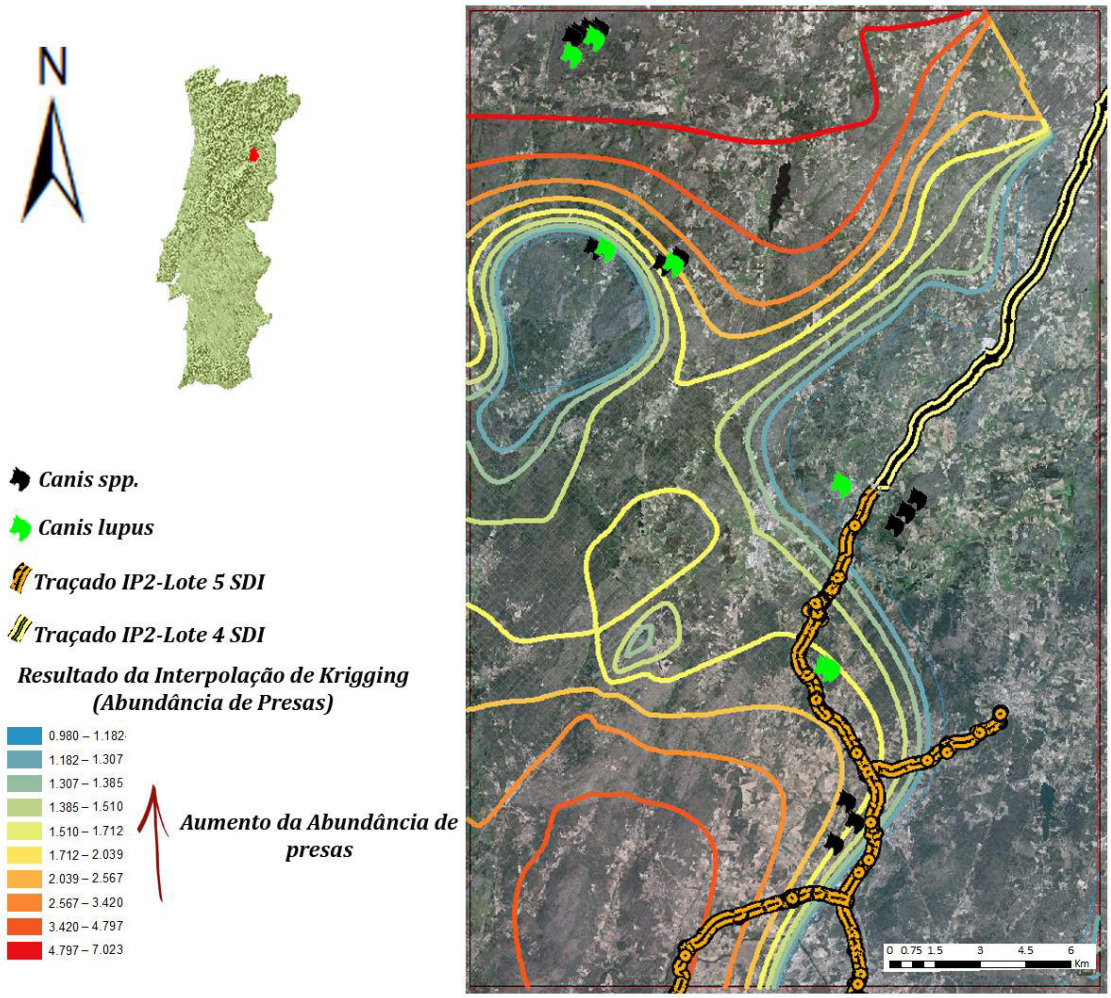


Figura 200 – Projeção da localização dos indícios de Lobo-ibérico, e modelo de *Kriging*, de abundancias relativas das espécies presa, sobre fotografias áreas da área de estudo.

A fim de salientar quais as variáveis mais determinantes para a distribuição do lobo-ibérico na área de estudo e verificar se existe pressão do traçado, foi criado um modelo Maxent de distribuição. Para tal, foi compilado um conjunto de variáveis eco geográficas (EGV) que abrange a área onde foram realizados os transectos de prospeção de indícios de presença. Estas variáveis foram selecionadas pois são indicadas como importantes para a ecologia e

distribuição do Lobo noutras áreas de ocorrência desta espécie (Alvares, 2011) (ver **Tabela 263**).

Tabela 263 – Variáveis Eco geográficas (EGV) utilizadas para elaboração do modelo de distribuição de lobo-ibérico na área onde forma executados os trabalhos para avaliação do impacto da exploração do IP2 -Lote 5

Variável	Unidades	Limites
Distância a Mato espaço (Incluídas áreas ardidas e zonas de rocha nua)	Metros	0≤x≤13000
Distância a área de Mato	Metros	0≤x≤2418
Distância a áreas agrícolas	Metros	0≤x≤1882
Distância a tecido urbano descontínuo	Metros	0≤x≤8445
Distância a Floresta mista (Incluídas Florestas mista e de Coníferas)	Metros	0≤x≤5270
Distância a rodovias	Metros	0≤x≤3100

Quatro das variáveis foram derivadas da Carta de Uso e Ocupação de Solo (CORINE06), com 44-classes hierárquicas de nomenclatura (para mais informação sobre as classe descritas na CORINE06 consultar Bossard *et al.*, 2006), sendo que cada unidade de habitat apresenta uma área mínima de 25 hectares (Bossard *et al.*, 2006). Utilizando a extensão "*Euclidian Distance*" do *ArcMAp 10.2* foi possível determinar a distância entre cada mancha de habitat individual (Acosta, 2008). A quinta variável corresponde à distância euclidiana face às estradas Nacionais municipais e IP2 Lote 5 e lote 4 da SDI.

O método de modelação selecionado foi o Maxent (Phillips *et al.*, 2006; Phillips *et al.*, 2004), este é um método que procura a entropia máxima, utilizado para realizar predições quando apenas se possui um conjunto de dados incompleto. Este é um método que apenas utiliza presenças, não requer por isso ausências, o que se revela como uma vantagem, pois tal como é referido por diversos autores (Álvares & Brito, 2006; Guisan and Zimmermann 2000), as ausências são sempre difíceis de provar, pois resta a dúvida se de facto é uma real ausência, ou apenas fruto de erro na amostragem. Por outro lado, diversos autores (Mcpherson and Jetz, 2007; Elith *et al.,* 2006; Hernandez *et al.,* 2006), de forma consistente, referem o Maxent como o método que melhor prediz a distribuição das espécies, em especial em situações de amostra reduzidas como é o caso da amostra de presença de lobo para a área de estudo no Lote 5.

A execução do modelo contou com a importação de um ficheiro cvs, com as coordenadas (Longitude Latitude) da presença de lobo-ibérico (foram utilizados pontos possíveis e prováveis) e o conjunto de Variáveis eco geográficas, todas com a mesma dimensão e tamanho

de pixel, convertidas em formato Ascii, para o Maxent versão 3.3.3 (https://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/).

A avaliação do modelo foi executada com base no "*Receiver operating Charateristics* (ROC) *plot*" como método para avalia a capacidade preditiva do modelo gerado. O ROC é um limiar que caracteriza a qualidade do modelo com base no valor AUC, que representa a área da curva ou limiar (ROC). Assim a área tem um valor em 0 e 1, sendo que 0,5 é o valor para um modelo gerado completamente ao acaso (Peterson *et al.*, 2008).

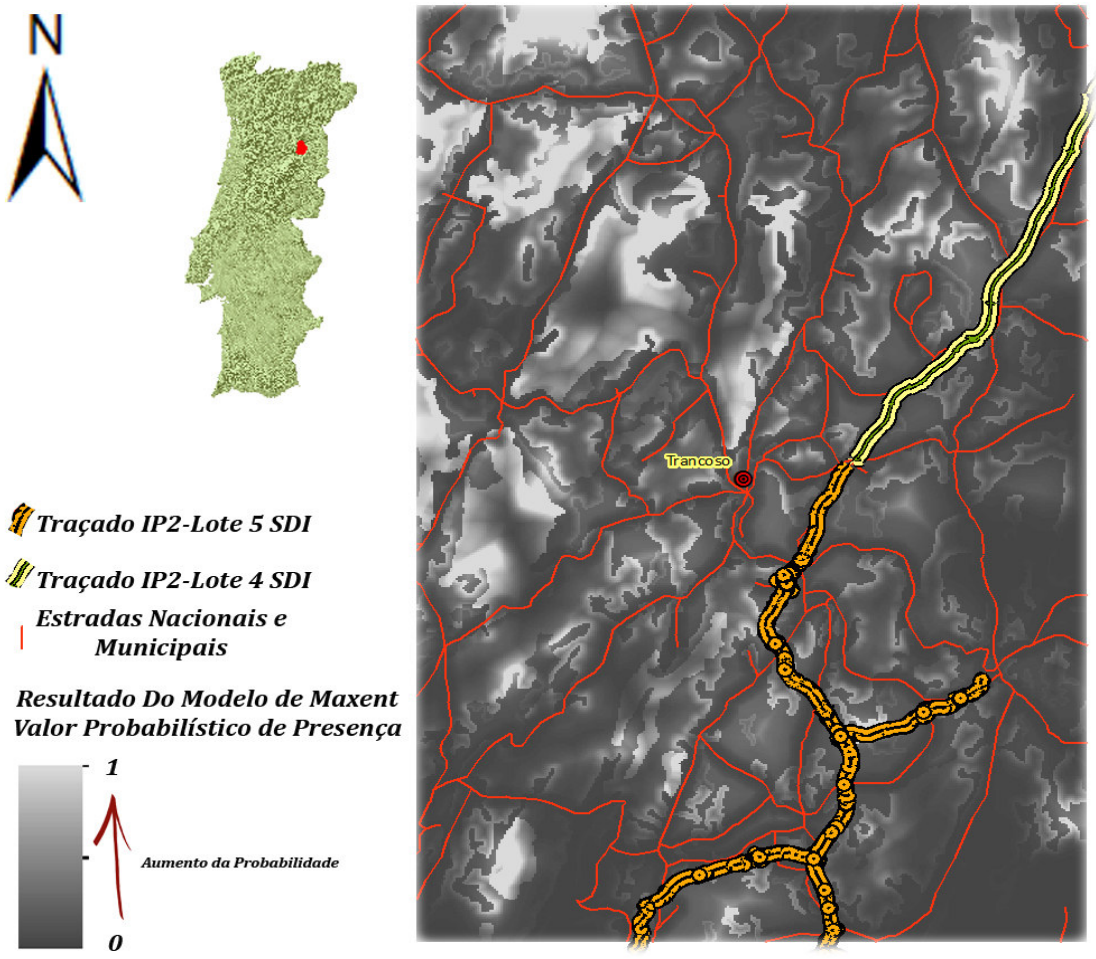


Figura 201 – Modelo Maxent de distribuição de lobo-ibérico na área de estudo. As áreas mais claras são regiões de maior probabilidade de ocorrência desta espécie.

Comparando o modelo de distribuição (**Figura 201**) com os mapas anteriores, verifica-se que as áreas de maior probabilidade de ocorrência estão localizadas na margem oeste do traçado.

Outro aspeto a ter em conta é que o modelo traduz o possível corredor ecológico referido entre a zona da alcateia de Trancoso e áreas mais a sul do traçado do Lote 5.

Tal como acima referido, o modelo foi avaliado através da curva ROC, e como se pode ver pelo gráfico da **Figura 202** o Valor AUC foi de 0,918. Contudo, apesar deste valor, é necessário ter em atenção a reduzida amostra usada para a elaboração do modelo.

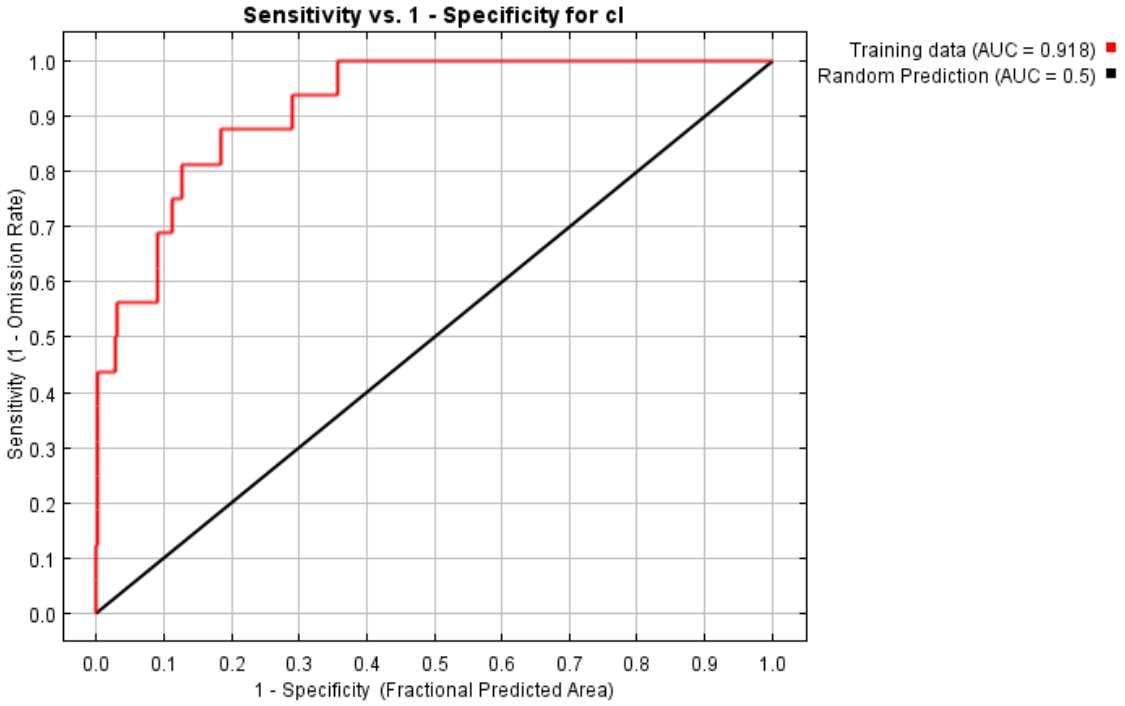


Figura 202 – Curva ROC, para avaliação da qualidade preditiva do modelo de Maxent criado.

Relativamente à contribuição específica de cada EGV, de acordo com o modelo a variável mais importante para a distribuição do lobo na área é a distância a manchas de mato-esparso, sendo que a probabilidade de ocorrência da espécie diminui com o aumento da distância. Inversamente proporcional é a distância a estradas, de acordo com o modelo criado a probabilidade de ocorrência de lobo-ibérico aumenta na área de estudo com a distância às rodovias. Contudo, como se pode verificar pelo mapa do Modelo, a rede de estradas Nacionais e Municipais na área de estudo é bastante intricada, tornando-se difícil distinguir entre o efeito da exploração do traçado e as restantes estradas.

Dados de ataques a animais domésticos atribuídos a lobo (*Canis lupus*)

Até ao momento da realização deste relatório não foram facultados dados mais recentes de ataques de lobos a animais domésticos, pelo que serão apresentados os dados anteriores. Caso venham a ser facultados dados mais recentes, será executada uma correção do relatório de modo a incorporar essa informação. Relativamente aos ataques a animais domésticos atribuídos a Lobo (*Canis lupus*) foram comunicados às autoridades competentes (Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas - ICNF) oitenta e seis (86) ataques, no período compreendido entre Junho de 2012 e Maio 2013, na área da Alcateia de Trancoso e nenhum na área do Lote 5 da SDI.

Na **Tabela 264** são apresentados os dados de ataques de Lobo comunicados ao ICNF, durante os trabalhos da fase de exploração do lote 5 da SDI na área da Alcateia de Trancoso.

Tabela 264 – Ataques de Lobo (*Canis lupus*) na zona do Lote 5 da SDI e alcateia de Trancoso, durante os trabalhos da fase de exploração.

Nº do Ataque	Local	Freguesia	Concelho	Data da ocorrência
25396	Boco	Reboleiro	Trancoso	12/06/12
28351	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	14/06/12
28352	Insuas	Reboleiro	Trancoso	18/06/12
28361	Insuas	Reboleiro	Trancoso	29/06/12
28364	Boco	Reboleiro	Trancoso	10/07/12
28365	Quinta da Nogueira	Guilheiro	Trancoso	11/07/12
28371	Ribeiro	Guilheiro	Trancoso	13/07/12
28372	Boco	Reboleiro	Trancoso	16/07/12
28376	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	19/07/12
28381	Boco	Reboleiro	Trancoso	24/07/12
28384	Boco	Reboleiro	Trancoso	30/07/12
28385	Boco	Reboleiro	Trancoso	06/08/12
28388	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	07/08/12
28389	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	09/08/12
28393	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	13/08/12
28395	Boco	Reboleiro	Trancoso	16/08/12
28400	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	20/08/12
28406	Boco	Reboleiro	Trancoso	27/08/12
28412	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	31/08/12
28413	Vale Ferreiro	Terrenho	Trancoso	28/08/12
28417	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	03/09/12
28421	Insuas	Reboleiro	Trancoso	06/09/12
28424	Vale da Cerdeira	Reboleiro	Trancoso	13/09/12

Tabela 264 – Ataques de Lobo (*Canis lupus*) na zona do Lote 5 da SDI e alcateia de Trancoso, durante os trabalhos da fase de exploração.

Nº do Ataque	Local	Freguesia	Concelho	Data da ocorrência
28425	Boco	Reboleiro	Trancoso	17/09/12
28437	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	24/09/12
28442	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	26/09/12
28446	Vale da Macieira	Reboleiro	Trancoso	04/10/12
28450	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	08/10/12
28453	Insuas	Reboleiro	Trancoso	18/10/12
28454	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	22/10/12
28470	Boco	Reboleiro	Trancoso	31/10/12
28471	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	05/11/12
28479	Boco	Reboleiro	Trancoso	07/11/12
28483	Adebicem	Torre do Terrenho	Trancoso	09/11/12
28485	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	12/11/12
28498	Boco	Reboleiro	Trancoso	23/11/12
28499	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	26/12/12
30860	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	30/11/12
30862	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	05/12/12
30867	Boco	Reboleiro	Trancoso	04/12/12
30868	Vale da macieira	Reboleiro	Trancoso	10/12/12
30869	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	10/12/12
30874	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	13/12/12
30885	Tapada	Sebadelhe da Serra	Trancoso	18/12/12
30887	Quinta dos Corgos	Sebadelhe da Serra	Trancoso	19/12/12
30888	Tapada	Sebadelhe da Serra	Trancoso	19/12/12
30889	Insuas	Reboleiro	Trancoso	19/12/12
30892	Boco	Reboleiro	Trancoso	26/11/12
-	Boco	Reboleiro	Trancoso	31/12/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	03/01/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	09/01/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	13/01/13
-	Tapada	Sebadelhe	Trancoso	12/01/13
-	Regada Nova	Reboleiro	Trancoso	16/01/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	18/01/13
-	Tapada	Sebadelhe	Trancoso	18/01/13
-	Tapada	Sebadelhe	Trancoso	26/01/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	27/01/13
-	Boco	Reboleiro	Trancoso	29/01/13
-	Ínsuas	Reboleiro	Trancoso	02/02/13
-	Boco	Reboleiro	Trancoso	12/02/13
-	Vale das Macieiras	Reboleiro	Trancoso	24/02/13

Tabela 264 – Ataques de Lobo (*Canis lupus*) na zona do Lote 5 da SDI e alcateia de Trancoso, durante os trabalhos da fase de exploração.

Nº do Ataque	Local	Freguesia	Concelho	Data da ocorrência
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	25/02/13
-	Albardal	Sebadelhe	Trancoso	27/02/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	01/03/13
-	Regada Nova	Reboleiro	Trancoso	05/03/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	05/03/13
-	Vale das Macieiras	Reboleiro	Trancoso	09/03/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	13/03/13
-	Vale das Macieiras	Reboleiro	Trancoso	19/03/13
-	Vale das Macieiras	Reboleiro	Trancoso	23/03/13
-	Regada Nova	Reboleiro	Trancoso	02/04/13
-	Tapada	Sebadelhe	Trancoso	13/04/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	12/04/13
-	Vale das Macieiras	Reboleiro	Trancoso	13/04/13
-	Arais	Terrenho	Trancoso	16/04/13
-	Ínsuas	Reboleiro	Trancoso	23/04/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	25/04/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	27/04/13
-	Vale das Macieiras	Reboleiro	Trancoso	01/05/13
-	Rodelas	Reboleiro	Trancoso	04/05/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	05/05/13
-	Qta dos Corgos	Sebadelhe	Trancoso	13/05/13
-	Rodelas	Reboleiro	Trancoso	14/05/13
-	Cortelha	Guilheiro	Trancoso	18/05/13
-	Vale das Macieiras	Reboleiro	Trancoso	22/05/13

Tendo em conta a localização dos ataques de lobo registados e a localização dos indícios de presença detetados na zona da alcateia de Trancoso verificou-se que a grande maioria dos indícios de presença encontrados está compreendida numa faixa até 500 m, como é possível ver pela Figura 203.

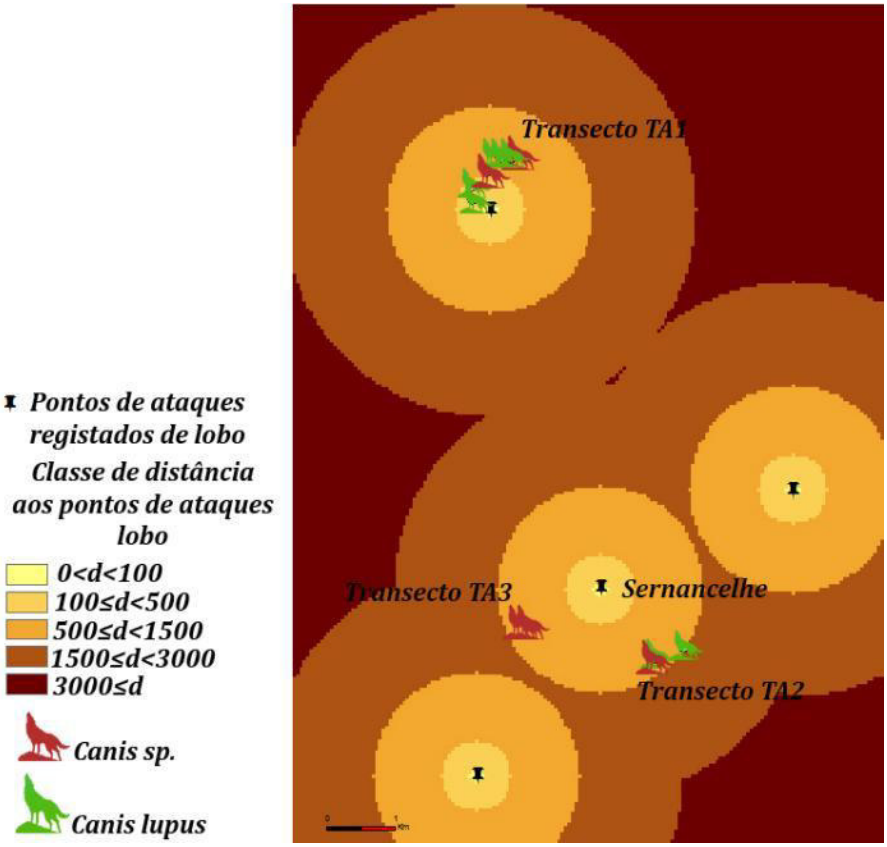


Figura 203 – Localização dos indícios de presença na área da alcateia de Trancoso, face as áreas de ataques registados.

Inquéritos

Na região onde se localiza o traçado do Lote 5 da SDI, foram efetuados 32 inquéritos nas aldeias de Freches, Carnicães e Tamanhos. A população entrevistada tinha uma média de 53 anos sendo, na sua maioria, agricultores e pastores (79%). Nenhum dos entrevistados confirmou, atualmente, a presença de lobo da região, sendo que 54 % dos inquiridos refere que há mais de 10 anos que não observam um lobo na área de estudo. Por norma, foi referido que a ausência de lobo foi acompanhada por um aumento das densidades de javali. Todos os inquiridos com a profissão de pastor e agricultor referem que o javali aumentou de forma substancial nos últimos 5 a 8 anos.

DETEÇÃO DIRETA

A **Tabela 265** apresenta os resultados dos pontos de escuta e de espera realizados na área da Alcateia de Trancoso, selecionados de acordo com os resultados descritos em Pimenta *et al.* (2005).

Tabela 265 – Resultados das estações de escuta e de espera, realizadas no 3º ciclo anual de monitorização da fase de exploração, na área da Alcateia de Trancoso.

Local	Registos positivos	
	Adultos	Crias
Estação de Escuta 1	-	-
Estação de Escuta 2	-	-
Estação de Escuta 3	-	-
Estação de Escuta 4	-	-
Estação de Espera 1	-	-
Estação de Espera 2	-	-

Como é possível verificar pela tabela acima, não foi possível registar qualquer resultado positivo nas campanhas de monitorização com base em pontos de escuta e espera.

4.10.2 – LOTE 6.1

DETEÇÃO INDIRETA

Transectos

As saídas de campo para prospeção de indícios de lobo (*Canis lupus*) na área de influência do Lote 6.1 tiveram início na estação de Verão de 2012. Embora no 1º ciclo anual apenas tenham sido realizadas 3 campanhas de monitorização (Verão, Outono e Primavera), a partir do 2º ciclo de monitorização a equipa da Ecovisão, responsável pelos trabalhos, optou pela realização de quatro campanhas anuais. Esta decisão teve por base o ciclo sazonal desta espécie (Carbyn *et al.*, 1993).

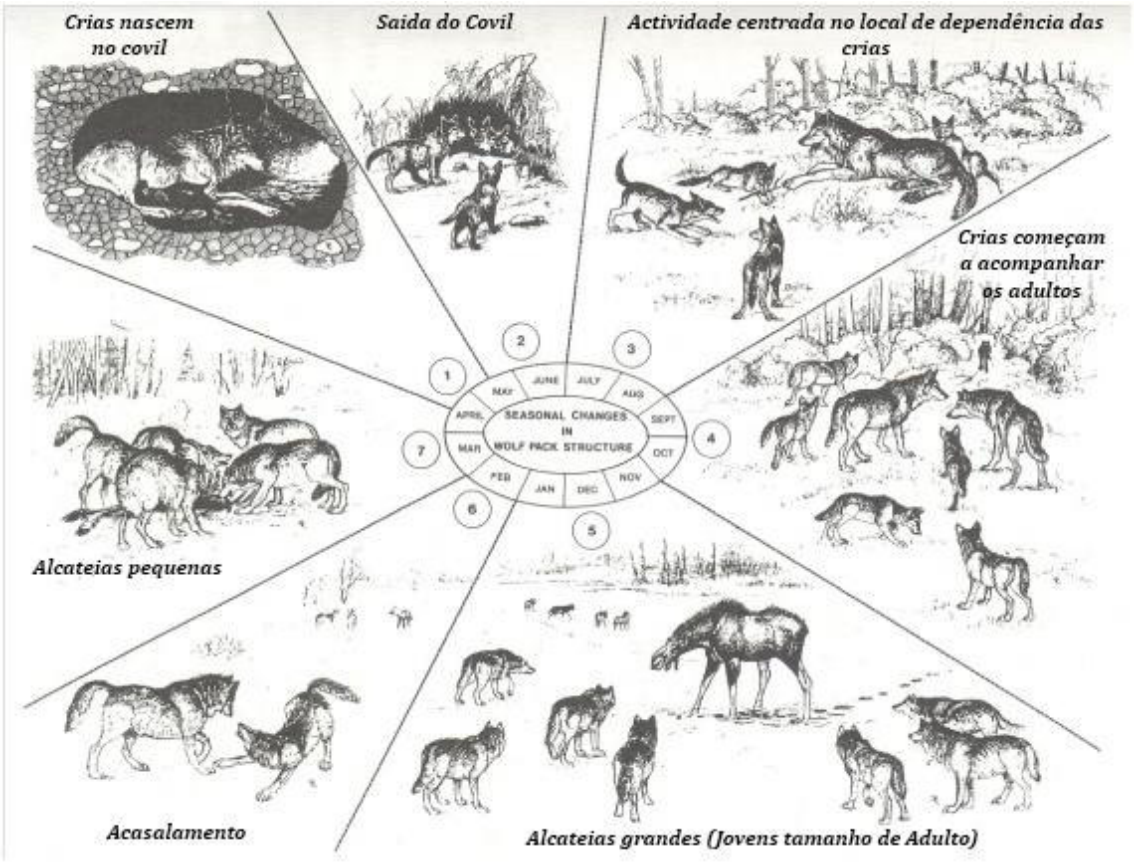


Figura 204 - Representação do Ciclo anual da dinâmica social de uma alcateia da região temperada (adaptado Carbyn *et al.*, 1993)

Como se pode ver pela **Figura 204,** há todo um ciclo anual complexo, cuja dinâmica leva a marcos sazonais interessantes de identificar, especialmente considerando que a mortalidade por atropelamento na SDI é estudada de forma contínua, com uma periocidade quinzenal ao longo de todo o ano. Embora durante o período reprodutor a marcação territorial seja mais intensa, quer por deposição de excrementos, esgravatados ou urina (Alvares, 2011; Long *et al.*, 2008; Nowak, 2005), ela ocorre ao longo de todo o ano como forma de marcação do território de cada alcateia (Nowak *et al.*, 2005).

Os trabalhos de monitorização durante o 3º ciclo anual permitiram o registo de 7 indícios de presença possíveis na totalidade da área envolvente ao Lote 6.1 e 4 indícios possíveis, mais 1 indício de presença provável na área controlo da Alcateia de Alijó (Pimenta *et al.*, 2005) da referida espécie.

No total dos três ciclos anuais de monitorização da fase de exploração foram detetados 20 indícios de presença prováveis e 37 indícios de presença possíveis. Adicionalmente, os trabalhos de campo direcionados à alcateia de Lobo mais próxima confirmada, segundo Pimenta *et al*. (2005) (Alcateia de Alijó), permitiram detetar, ao fim de três anos de exploração, mais 2 indícios de presença provável e 10 possíveis (ver **Tabela 266** e **Tabela 267**).

A dualidade na identificação de excrementos prováveis (*Canis lupus*) e possíveis (*Canis spp.*) deve-se ao facto de não serem realizados testes genéticos de confirmação da espécie. Assim, a identificação tem por base as características morfológicas dos excrementos. Quando não é possível, devido ao estado do conservação dos excrementos, proceder à identificação com total segurança, estes foram classificados como possíveis, seguindo, assim, o critério usado pela equipa responsável pelos trabalhos do 1º Ciclo de monitorização, de modo a ser exequível uma comparação direta dos resultados entre ciclos de monitorização.

A aplicação do Teste de χ^2 revelou a existência de diferenças estatisticamente significativas entre o número de indícios possíveis detetados em cada amostragem relativamente ao valor esperado por campanha (χ^2= 37,52, *d.f.* = 10, p<0,05), o mesmo cenário relativamente ao número de indícios de presença de prováveis, ou seja, aqueles identificados como de *Canis lupus*, onde também se registaram diferenças estatisticamente significativas (χ^2= 42,24, *d.f.* = 10, p<0,05). Este resultado está assente principalmente na disparidade dos números entre o primeiro ano e restantes, em especial na primeira campanha onde foram registados 20 excrementos entre possíveis e prováveis. Esta disparidade pode dever-se a erro do observador, uma vez que houve uma alteração na equipa de monitorização entre o 1º ciclo e os seguintes. Adicionalmente, não foi efetuada análise genética para confirmação dos excrementos classificados como possíveis e prováveis, pelo que podem ser de outras espécies, como o cão, que dependendo do tipo de alimentação (Gompper et la., 2006), produzem excrementos que em termos de aspeto e morfometrias são similares aos de lobo.

Tabela 266 – Índice quilométrico de abundância (IAQ) de Lobo, tendo por base os indícios de presença prováveis (*Canis lupus*) e possíveis (*Canis spp.*), detectados nos transectos monitorizados durante os trabalhos de campo na área de estudo do Lote 6.1 da SDI.

IC5 lote 6.1 SDI	Campanha de amostragem											
	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2013	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015	Total
Canis lupus	0.47	0.18	0.35	0.11	0.05	0	0.11	0.31	0.00	0.00	0.00	0.14
Canis spp.	0.71	0.23	0.47	0.05	0.11	0	0.11	0.47	0.06	0.18	0.12	0.23
Total	1.18	0.35	0.82	0.17	0.17	0	0.22	0.78	0.06	0.18	0.12	0.37

Tabela 267 – Índice quilométrico de abundância (IQA) de Lobo tendo por base os indícios de presença prováveis (*Canis lupus*) e possíveis (*Canis spp.*), detectados nos transectos monitorizados na da alcateia de Alijo (Pimenta *et al.*, 2005).

IC5 lote 6.1 SDI	Campanha de amostragem											
	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2013	Verão 2013	Outono 2013	Inverno 2014	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015	Total
Canis lupus	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.09
Canis spp.	0.41	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.41	0.12
Total	0.41	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.54	0.14	0.41	0.21

À semelhança do ocorrido para os indícios registados nas imediações do traçado do lote 6.1, também na área de ocorrência da alcateia de Alijó se verificaram diferenças estatisticamente significativas, através do teste χ^2 apenas para os excrementos prováveis: χ^2= 24; *d.f.* = 9, p<0,05). No caso dos excrementos possíveis não se registaram diferenças significativas (χ^2= 24, *d.f.* = 9, p>0,05).

Na **Tabela 268** e **Tabela 269** apresentam-se os valores dos índices quilométricos de abundância de indícios das espécies presa naturais (Indícios/Km), obtidos em cada campanha de monitorização, no Lote 6.1 da SDI e na área da alcateia de Alijó.

Tabela 268 – Índice quilométrico de abundância (IQA) de presas naturais de Lobo, detectadas nos transectos monitorizados nas campanhas de Verão 2013 à Primavera de 2015, na área de estudo do Lote 6.1 da SDI (a selecção dos itens que constituem o espectro alimentar do lobo, foi baseado nos estudo de Cuesta *et al.* (1991), Palomares & Caro (1999), Vos (1999) e Frediani *et al.* (2000).

Lote 6.1 SDI						
Campanhas	**Javali** *Sus scrofa*	**Raposa** *Vulpes vulpes*	**Corço** *Capreolus capreolus*	**Veado** *Cervus elaphus*	**Coelho-bravo** *Oryctolagus cuniculus*	**Cão** *Canis familiaris*
Verão 2013	2.23	2.29	0	0	0	3.52
Outono 2013	1.24	3.65	0	0	2.29	1.71
Inverno 2013	1	3.53	0	0	1.06	1.35
Primavera 2014	1.76	4.41	0	0	2.65	1.71
Verão 2014	3.18	3.88	0	0	4.12	1.94
Outono 2014	4.71	2.47	0	0	1.88	2.18
Inverno 2015	3.29	1.47	0	0	3.35	1.29
Primavera 2015	3.24	4.12	0	0	4.59	2.12

Os resultados expostos na Tabela 268 estão dentro do esperado para a área de estudo, considerando as espécies visadas, espécies cosmopolitas com distribuição alargada e em abundâncias relativamente elevadas. Interessante ver também os valores para o javali, ao nível da raposa, um aspeto muito apontado por pastores e agricultores na área de estudo, que nos questionários realizados salientaram o aumento da abundância desta espécie. Na realidade, verifica-se que os valores de IQA para as espécies encontradas foram bastante similares. A aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, não considerando na análise as espécies não registadas durante o estudo, permite confirmar que as diferenças entre espécies não são significativas (χ^2 =5,449; *df.*=3; p = 0,142).

Tabela 269 – Índice quilométrico de abundância (IQA) de presas naturais de Lobo, detectadas nos transectos realizados durante os trabalhos nas campanhas do Verão de 2013 à Primavera de 2015, na área da Alcateia de Alijó (a selecção dos itens que constituem o espectro alimentar do lobo, foi baseado nos estudo de Cuesta *et al.*, (1991), Palomares & Caro (1999), Vos, (1999) e Frediani *et al.,* (2000)).

Campanha de amostragem	**Alcateia de Alijo**				
	Javali	**Raposa**	**Coelho-bravo**	**Corço**	**Cão**
	Sus scrofa	***Vulpes vulpes***	***Oryctolagus cuniculus***	***Capreolus capreolus***	***Canis familiaris***
Verão 2013	2.70	2.70	0.00	0.00	0.67
Outono 2013	4.05	2.16	5.27	0	0.46
Inverno 2014	3.11	2.97	4.32	0	0
Primavera 2014	3.38	3.38	6.08	0	0.97
Verão 2014	3.38	2.70	4.59	0	1.89
Outono 2014	6.89	3.11	1.49	0	1.49
Inverno 2015	8.78	3.24	3.24	0	3.92
Primavera 2015	4.32	2.43	4.73	0	2.57

Na área de estudo da alcateia de Alijó, também se verificou na generalidade das estações valores elevados para a raposa, bem como para o javali. Se no caso da raposa este resultado esta dentro do esperado, tendo em consideração outros trabalhos (Paupério et al. 2008), no caso do javali, é uma espécie que, de acordo com os questionários efetuados às populações locais, é referida como tendo vindo a aumentar o efetivo populacional. Quanto às diferenças entre espécies, de acordo com o teste de Kruskal-Wallis as diferenças registadas são significativas (χ^2 =12.748; *df*.=3; p = 0.005). As comparações múltiplas *a posteriori*, através do teste ANOVA *one way* da variável das ordens, permitiu discernir que as diferenças nos valores entre javali e cão e entre coelho-bravo e cão são significativas, com p<0,05.

Na **Tabela 270** e **Tabela 271** apresentam-se os valores dos índices quilométricos de abundância de Lobo (Indícios/Km), obtidos nas campanhas de monitorização, em cada transecto amostrado, no Lote 6.1 da SDI e na área da Alcateia de Alijó.

Tabela 270 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância de Lobo (Indícios/Km) em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 6.1 da SDI.

Campanha de monitorização		Indicio	Transecto											
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1º1 Ciclo anual	Verão 2012	*Canis spp*	0	0	0	0	0.71	0.77	1.5	2.31	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	1.54	0	0	0	0
		Total	2.14	2	0.67	0	0.71	0.77	2.5	3.85	1.67	0	0	0
	Outno 2012	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	1.54	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0.5	1.54	0.83	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0.5	3.08	0.83	0	0	0
	Primavera 2013	*Canis spp*	0	0	0	0	0.71	0	1	2.31	0	0	0	0
		Canis lupus	0.71	1	0	0.77	0	0	0.5	0	1.67	0.58	0	0.77
		Total	0.71	1	0	0.77	0.71	0	1.5	2.31	1.67	0.58	0	0.76
2º Ciclo Anual	Verão 2013	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0
	Outono 2013	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0.769	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	1	0.667	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	1	0.667	0	0	0.769	0	0	0	0	0	0
	Inverno 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Primavera 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0	0.77	0.5	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	1.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	1.33	0	0	0.77	0.5	0	0	0	0	0
3º Ciclo Anual	Verão 2014	*Canis spp*	0	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Outono 2014	*Canis spp*	1.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	1.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59	0	0
	Inverno 2015	*Canis spp*	0	0	0	0.77	0	0.77	0	0	0	0	0	0

Tabela 270 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância de Lobo (Indícios/Km) em cada transecto amostrado, durante as saídas realizadas no Lote 6.1 da SDI.

Campanha de monitorização		Indicio	Transecto											
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
c3º Ciclo Anual	Inverno 2015	*Canis lupus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0	0.77	0	0.77	0	0	0	0	0	0
	Primavera 2015	*Canis spp*	0	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	0	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uma análise em pormenor da tabela revela que existe uma diferenciação nos valores de IQA entre o 1º ciclo anual e os restantes. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis revelou que, de facto, existem diferenças estatisticamente significativas entre ciclos de monitorização (χ^2= 18.660; *d.f.* = 3, p=0.00089). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste, verifica-se que a diferença entre os de IQA por Ciclo de amostragem foi significativa entre o 1º e o 2º ciclo (p = 0,001) e entre o 1º e 3º ciclo (p = 0,000139). As diferenças registadas entre os dois últimos ciclos de monitorização não se revelaram como estatisticamente significativas (p<0,05).

Relativamente aos transectos, de acordo com o teste de Kruskal-Wallis não se verificam diferenças relevantes (χ^2= 16,537; *d.f.* = 11, p=0,122).

Tabela 271 – Análise comparativa dos valores do índice quilométrico de abundância de Lobo (Indícios/Km), em cada transecto amostrado, durante a saída realizada na área da Alcateia de Alijó.

Campanha de Monitorização		Indicio	Transectos Área da Alcateia de Alijó				
			TA1	TA2	TA3	TA4	TA5
1º Ciclo Anual	Época de Reprodução 2012	*Canis spp*	0.31	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0.31	0	0	0.41
	Época de Reprodução 2013	*Canis spp*	0	0	0.67	0	0
		Canis lupus	0	0.63	0.67	0	0.83
2º Ciclo Anual	Verão 2013	*Canis spp*	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0
	Outono 2013	*Canis spp*	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0
	Inverno 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0
	Primavera 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0
3º Ciclo anual	Verão 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0.63	0	0	0
	Outono 2014	*Canis spp*	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0	0	0	0
	Inverno 2015	*Canis spp*	0.63	0.63	0	0	1.67
		Canis lupus	0	0	0	0	0
	Primavera 2015	*Canis spp*	0	0	0	0	0
		Canis lupus	0	0.63	0	0	0

Na **Tabela 271** estão discriminados os resultados obtidos nos percursos na área da alcateia de Alijó. Ao contrário dos resultados na área do Lote 6.1, não se verificam diferenças acentuadas entre ciclos. De acordo com o teste de KW as diferenças verificadas, embora menos evidentes

que as verificadas na área adjacente ao Lote 6.1, foram significativas (χ^2= 16.537; *d.f.* = 11, p=0,122). A comparação múltipla, *a posteriori*, das médias das ordens, foi efetuada através da conversão das observações em ordens, e em seguida foi efetuada uma ANOVA *one way* sobre a variável das ordens. De acordo com este teste verifica-se que a diferença entre os IQA por Ciclo de amostragem foi significativa entre o 1º e o 2º ciclo (p = 0,000213) e entre o 1º e 3º ciclo (p = 0,03). As diferenças registadas entre os dois últimos ciclos de monitorização não se revelaram como estatisticamente significativas (p<0,05).

Entre transectos não se verificaram diferenças significativas (χ^2= 5,916, *d.f.* = 4, p=0,206).

Comparando os resultados obtidos, verifica-se que existem diferenças entre o número de indícios detectados não só por estação, mas também por transectos.

De modo a avaliar a possível influência da disponibilidade alimentar na distribuição do lobo, na área de estudo, foi efetuado um teste de correlação de *Pearson,* entre o número de indícios de presença de lobo e o número de indícios de presença de espécies presa (*ver* **Figura 205**).

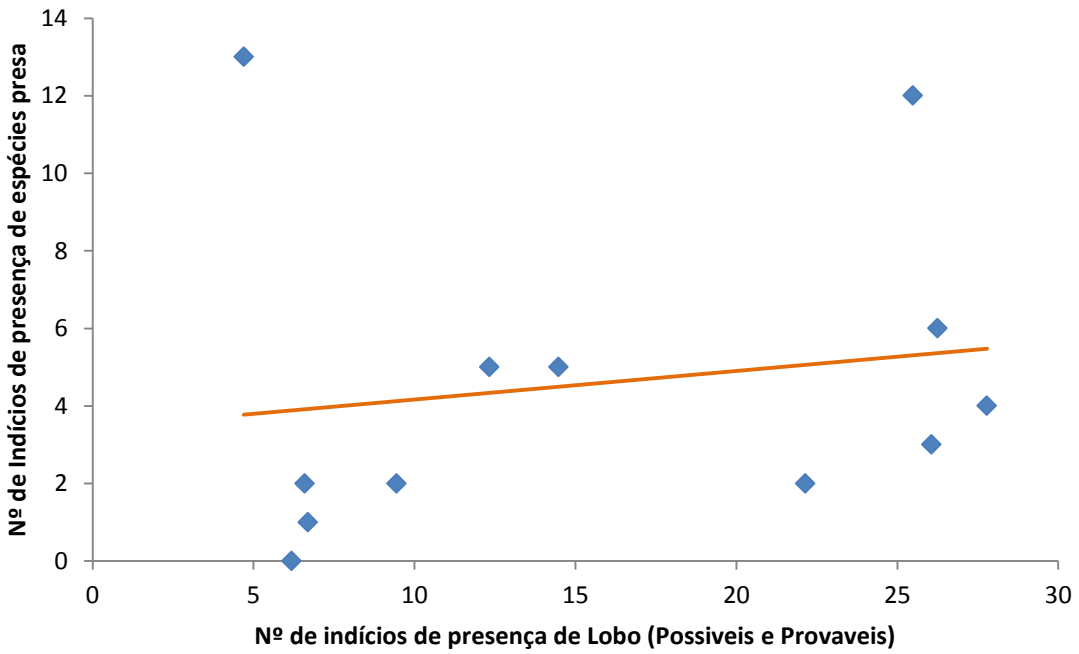


Figura 205 – Gráfico de dispersão do número de indícios de presa em relação ao número de indícios de presença de lobo. A Laranja está representada a regressão linear simples.

No gráfico da **Figura 205** está representada a dispersão entre o número de indícios de presença de lobo (Possíveis e Prováveis), obtidos em todas as campanhas realizadas desde o início da exploração do lote 6.1 SDI), e o nº médio de indícios de presença de presas. O valor médio de indícios de presas conta com dados apenas a partir de Verão de 2013, ou seja, 2º ciclo de monitorização, pois para o 1º ciclo de monitorização não existem dados. Como é possível verificar pela reta (y = 0,0737x + 3,428), a presença de indícios de lobo não segue uma função linear, com R^2 = 0.0273.

Após a análise do coeficiente de correlação de *Pearson* (r=0.165; NS) verificou-se que, segundo os dados obtidos no terreno, tomando em consideração o valor limiar de 0,75 (Zar, 1999), a partir do qual se considera significativo o coeficiente de correlação, não se verifica uma correlação direta entre a presença de indícios de lobo-ibérico e a disponibilidade de presas.

A **Figura 206** representa a projeção das localizações de indícios de lobo (Possíveis e Prováveis) sobre um modelo de *Kriging* das abundâncias relativas das espécies presa na área de envolvência do Lote 6.1. Pela projeção dos pontos de presença de lobo sobre o modelo probabilístico de *Kriging* da disponibilidade de potenciais espécies presa é possível verificar a corroboração do resultado do teste de correlação, uma vez que não se denota nenhum padrão de agregação de pontos de presença em áreas de maior probabilidade de ocorrência de presas. Esta situação pode ser devida a dois aspetos em particular, a identificação errada dos excrementos de lobo, ou seja, falsos positivos e/ou a dieta do lobo-ibérico. Tal como referido por Alvares (2011), a ausência das principais presas de lobo-ibérico, tais como o corço e o veado, conduziu a uma alteração da ecologia trófica desta espécie de espécies silvestre para espécies domésticas, sobretudo gado ovino.

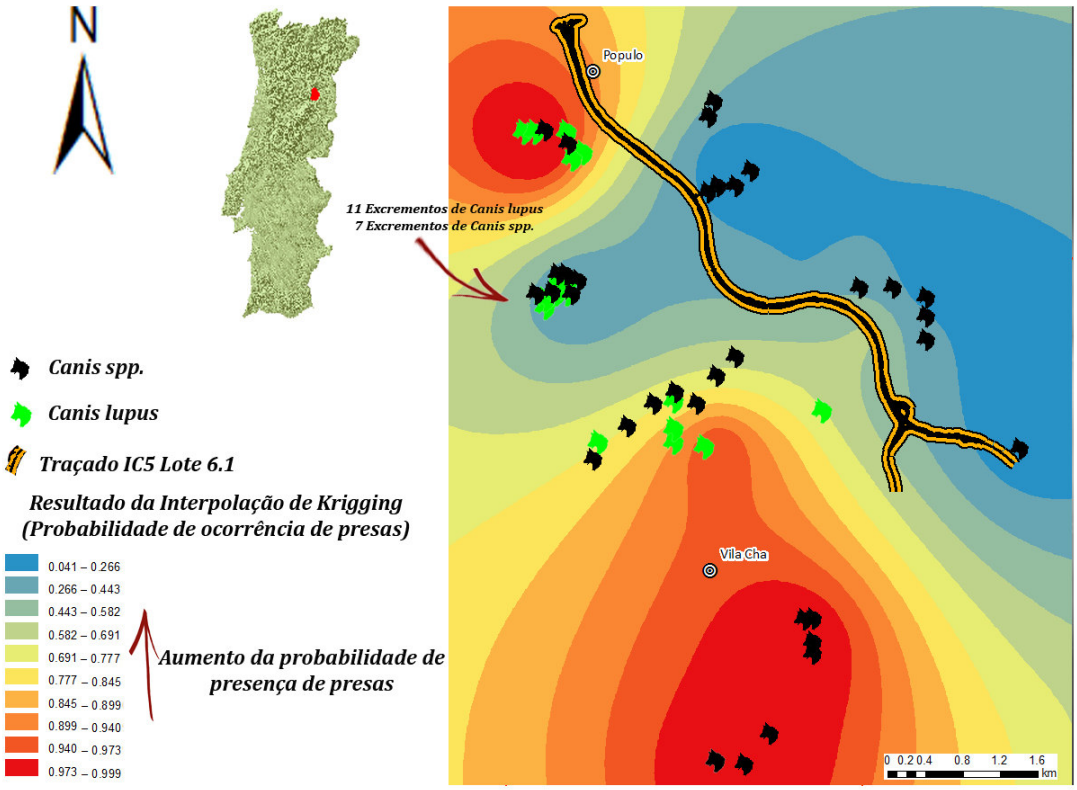


Figura 206 – Projeção da localização dos indícios de Lobo-ibérico, sob uma modelo de *Kriging* de abundâncias relativas das espécies presa. (Zona envolvente ao Traçado do Lote 6.1 e área da alcateia de Alijó).

A projeção dos pontos de presença registados no espaço demonstra desde logo um número díspar de indícios em cada quadrante da via. Pela imagem verificamos que aparentemente existem mais indícios do lado oeste face ao lado este da via.

Na **Figura 207** apresenta-se a comparação do número de indícios de presença de Lobo (prováveis e possíveis), obtidos no conjunto dos transectos localizados a Oeste (no quadrante em que se localiza a Alcateia de Alijó) e a Este da via (Lote 6.1 - SDI), a fim de se avaliar a sua permeabilidade para a espécie alvo.

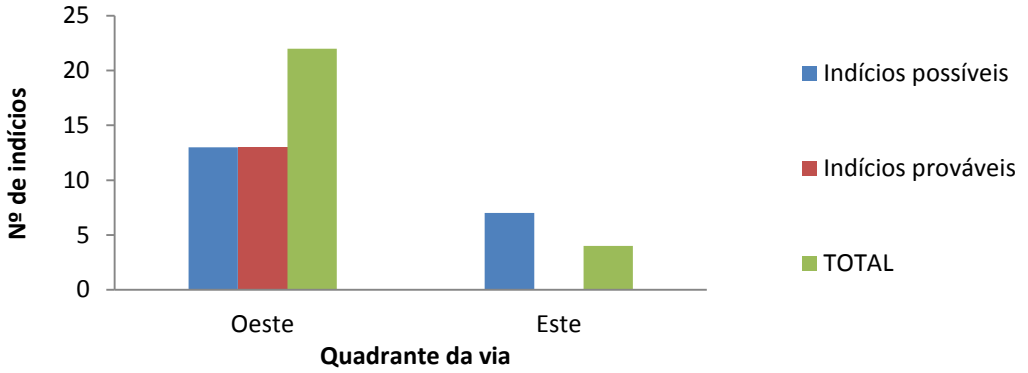


Figura 207 – Comparação do número de indícios de presença de Lobo (prováveis e possíveis) obtidos no conjunto dos transectos localizados a Oeste e a Este da via (Lote 6.1 - SDI). Para a formulação deste gráfico foram usados os dados obtidos desde o início dos trabalhos de monitorização.

Através da **Figura 207** é possível verificar que a maior parte dos indícios, possíveis e prováveis, de presença de Lobo foram encontrados a oeste do lote 6.1 da SDI. Existe de facto uma diferença significativa (χ^2=8,1; *df*. = 1 p<0,001).

A projeção dos pontos de presença sobre um ortofotomapa demonstra que o maior número de indícios ocorre em zonas com maiores manchas de mato e menos área de Tecido Urbano descontínuo. Outro aspeto importante a salientar é que no quadrante a oeste do traçado do Lote 6.1 existe um potencial corredor ecológico, através da presença de manchas de mato contínuas, desde a zona da Alcateia de Alijó até à área adjacente ao traçado. Este mapa também revela que o modelo de *Kriging* prevê uma maior disponibilidade de presas em áreas de maior mancha verde, algo dentro do esperado e que permite validar o modelo.

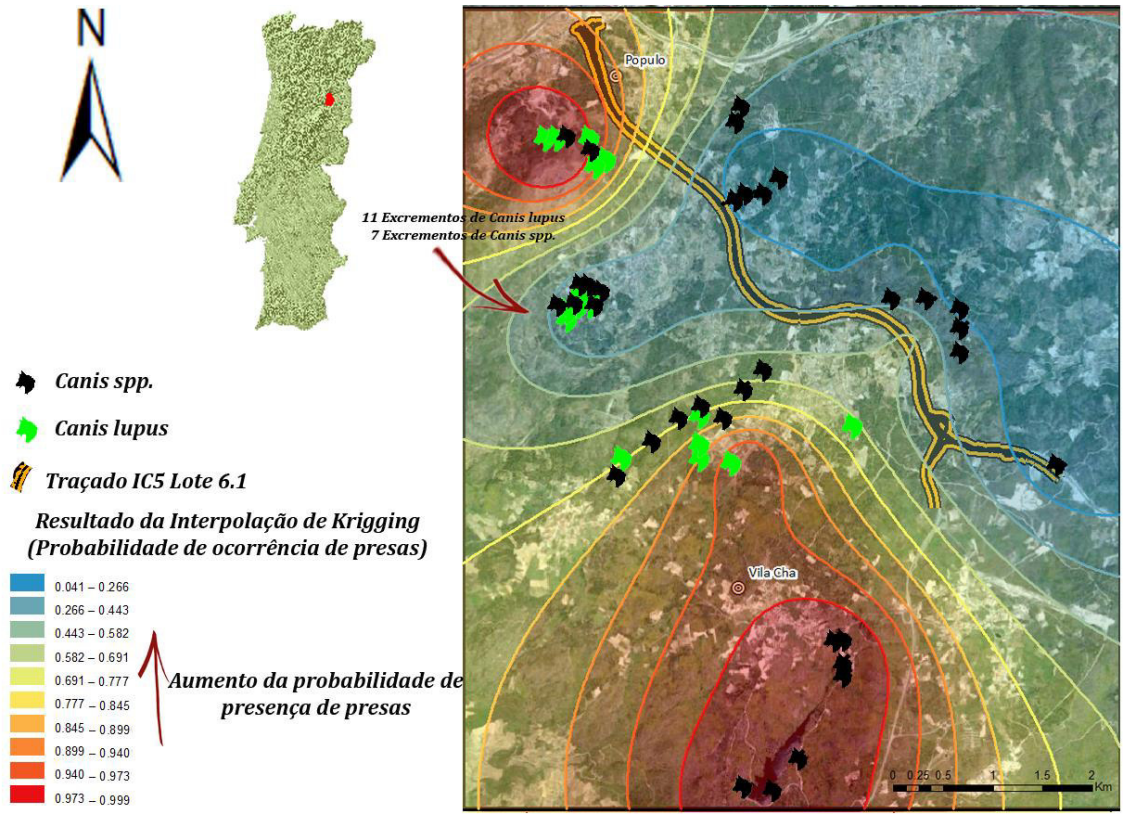


Figura 208 – Projeção da localização dos indícios de Lobo-ibérico, e modelo de *Kriging*, de abundancias relativas das espécies presa, sobre fotografias áreas da área de estudo.

A fim de salientar quais as variáveis mais determinantes para a distribuição do lobo-ibérico na área de estudo e verificar se existe pressão do traçado, foi criado um modelo Maxent de distribuição. Para tal, foi compilado um conjunto de variáveis eco geográficas (EGV). Estas variáveis foram selecionadas pois são indicadas como importantes para a ecologia e distribuição do Lobo em áreas de ocorrência desta espécie (Alvares, 2011) (*ver* **Tabela 272**), que abrange a área onde foram realizados os transectos de prospeção de indícios de presença.

Tabela 272 – Variáveis Eco geográficas (EGV) utilizadas para elaboração do modelo de distribuição de lobo-ibérico na área onde forma executados os trabalhos para avaliação do impacto da exploração do IC5 Lote 6.1

Variável	Unidades	Limites
Distancia a Matos inclui Mato esparso (pois na área representa menos de 5% da superfície)	Metros	0≤x≤1194
Distancia a áreas agrícolas	Metros	0≤x≤1110
Distancia a Floresta mista (Incluídas Florestas mista e de Coníferas)	Metros	0≤x≤3403
Distancia a estradas Nacionais e Municipais	Metros	0≤x≤1860
Distancia ao traçado do Lote 6.1	Metros	0≤x≤5658

Quatro das variáveis foram derivadas da Carta de Uso e Ocupação de Solo (CORINE06), com 44-classes hierárquicas de nomenclatura (para mais informação sobre as classe descritas na CORINE06 consultar Bossard *et al.*, 2006), sendo que cada unidade de habitat apresenta uma área mínima de 25 hectares (Bossard *et al.*, 2006). Utilizando a extensão "*Euclidian Distance*" do *ArcMAp 10.2* foi possível determinar a distância entre cada mancha de habitat individual (Acosta, 2008). A quarta e quinta variável corresponde à distância euclidiana face às estradas Nacionais municipais e IC5 - Lote 6.1. Uma vez que a rede de estradas Nacionais não é tão intricada como no caso do Lote 5, optou-se por separar esta variável do variável traçado.

O método de modelação selecionado foi o Maxent (Phillips *et al.*, 2006; Phillips *et al.*, 2004), este é um método que procura a entropia máxima, utilizado para realizar predições quando apenas se possui um conjunto de dados incompleto. Este é um método que apenas utiliza presenças, não requer por isso ausências, o que se revela como uma vantagem, pois tal como é referido por diversos autores (Álvares & Brito, 2006; Guisan and Zimmermann 2000), as ausências são sempre difíceis de provar, pois resta a dúvida se de facto é uma real ausência, ou apenas fruto de erro na amostragem. Por outro lado, diversos autores (Mcpherson and Jetz, 2007; Elith *et al.,* 2006; Hernandez *et al.,* 2006), de forma consistente, referem o Maxent como o método que melhor prediz a distribuição das espécies, em especial em situações de amostra reduzidas como é o caso da amostra de presença de lobo para a área de estudo no Lote 6.1.

A execução do modelo contou com a importação de um ficheiro cvs, com as coordenadas (Longitude Latitude) da presença de lobo-ibérico (foram utilizados pontos possíveis e prováveis) e o conjunto de Variáveis eco geográficas, todas com a mesma dimensão e tamanho de pixel, convertidas em formato Ascii, para o Maxent versão 3.3.3 (https://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/).

A avaliação do modelo foi executada com base no "*Receiver operating Charateristics* (ROC) *plot*" como método para avalia a capacidade preditiva do modelo gerado. O ROC é um limiar que caracteriza a qualidade do modelo com base no valor AUC, que representa a área da curva ou limiar (ROC). Assim a área tem um valor em 0 e 1, sendo que 0,5 é o valor para um modelo gerado completamente ao acaso (Peterson *et al.*, 2008).

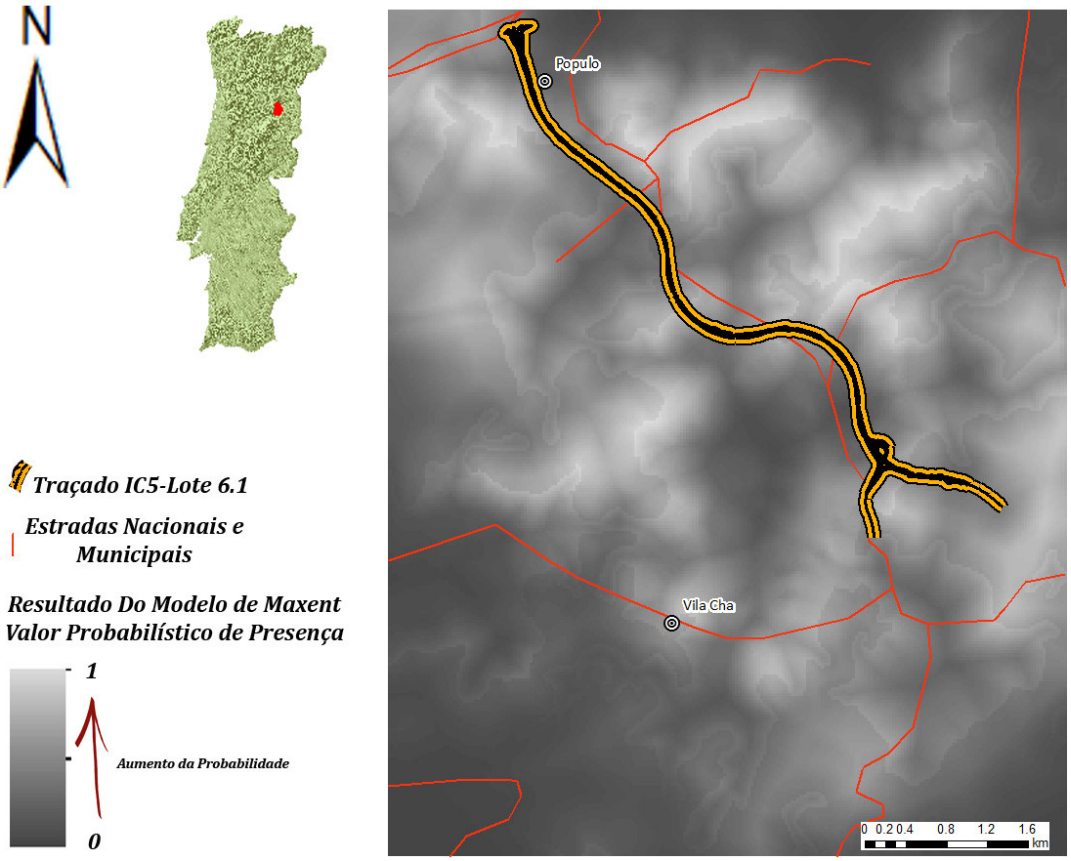


Figura 209 – Modelo Maxent de distribuição de lobo-ibérico na área de estudo. As áreas mais claras são regiões de maior probabilidade de ocorrência desta espécie.

Comparando o modelo de distribuição (**Figura 209**) com os mapas anteriores, verifica-se que as áreas de maior probabilidade de ocorrência estão localizadas na margem oeste do traçado. Olhando para o modelo, um aspeto relevante é a verificação de que existe continuidade entre áreas de maior probabilidade de presença entre margens do lote 6.1. Esta situação revela que a estrada é permeável à passagem dos espécimes, diminuindo assim a fragmentação do habitat.

Tal como referido anteriormente, o modelo foi avaliado através da curva ROC, e, como se pode ver pelo gráfico da **Figura 210**, o Valor AUC foi de 0,830. Contudo, apesar deste valor, é necessário ter em atenção a reduzida amostra usada para a elaboração do modelo.

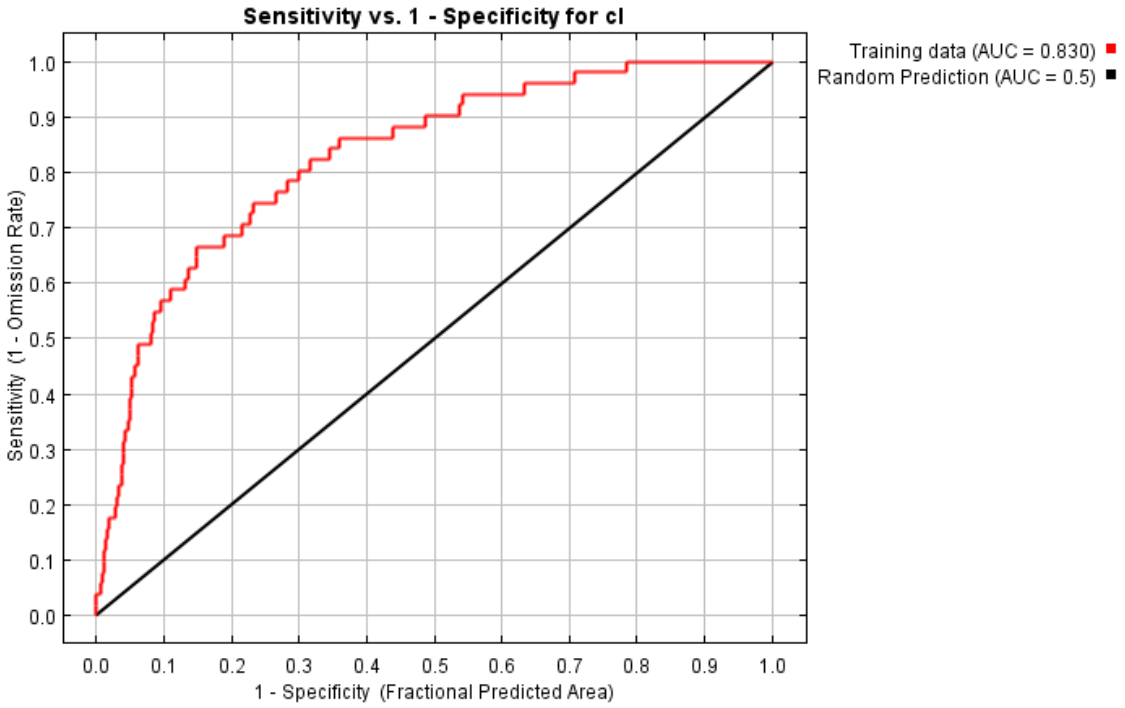


Figura 210 – Curva ROC, para avaliação da qualidade preditiva do modelo de Maxent criado.

Relativamente à contribuição específica de cada EGV, de acordo com o modelo, a variável são as estradas Nacionais e Municipais, sendo que a resposta face a esta variável é de aumento do número da probabilidade de presença com o aumento da distância a estas rodovias. Relativamente ao traçado, não se verifica a mesma situação. Na proximidade do mesmo não há um efeito negativo sobre a distribuição do lobo. À semelhança do Lote 5, também nesta área de estudo se verifica uma diminuição acentuada e proporcional da probabilidade de presença face ao aumento da distância às manchas de mato.

Dados de ataques a animais domésticos atribuídos a lobo (*Canis lupus*)

Até ao momento da realização deste relatório não foram facultados dados mais recentes de ataques de lobos a animais domésticos, pelo que serão apresentados os dados anteriores. Caso venham a ser facultados dados mais recentes, será executada uma correção do relatório de modo a incorporar essa informação. Relativamente aos ataques a animais domésticos

atribuídos a Lobo (*Canis lupus*), foram comunicados às autoridades competentes (Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas - ICNF) três (3) ataques a animais domésticos na área do Lote 6.1 da SDI e na área da Alcateia de Alijó.

Na **Tabela 273** são apresentados os dados de ataques de Lobo comunicados ao ICNF durante os trabalhos da fase de exploração do Lote 6.1 da SDI (na área do respetivo lote, zonas limítrofes e na área da alcateia de Alijó).

Tabela 273 – Ataques de Lobo (*Canis lupus*) na zona do lote 6.1 da SDI e alcateia de Alijó, durante os trabalhos da fase de exploração.

Nº do Ataque	Local	Concelho
001	PF27	Alijó
002	PF27	Alijó
003	PF28	Murça

Uma vez que a descrição dos locais foi extremamente lata e sem qualquer registo de coordenadas, não foi possível efetuar uma projeção dos pontos de indícios de lobo em justaposição com os locais de ataques.

Inquéritos

Na região onde se localiza a alcateia de Alijó foram efetuados 25 inquéritos nas aldeias de Vilar de Maçada, Francelos, Ribalonga, Pegarinhos, Freixo, Carvalho, Vila Chã, e Chã. A população entrevistada tinha uma média de 47 anos, sendo na sua maioria agricultores (74%). Nenhum dos entrevistados confirmou a presença de lobo da região, reportando os últimos registos para um intervalo de tempo compreendido entre 4 e 20 anos atrás (média de 12 anos). Apesar de 45% dos entrevistados assumir que desconhece a causa para um eventual desaparecimento do lobo na região, a maioria relaciona esse facto com o aumento das populações de javali, amplamente referido pelos entrevistados como a causa de inúmeros prejuízos agrícolas na região. O desaparecimento do corço foi apontado por alguns (12%) como preponderante na diminuição do lobo-ibérico na região. Um dos entrevistados, o Presidente da Junta de Freguesia de Pegarinhos, referiu que nos últimos 10 anos ocorreu um decréscimo acentuado das espécies cinegéticas na área de estudo.

DETEÇÃO DIRETA

A **Tabela 274** apresenta os resultados obtidos nas monitorizações em pontos de escuta e de espera na área da Alcateia de Alijó, selecionados de acordo com os resultados descritos em Pimenta *et al*. (2005).

Tabela 274 – Resultados das estações de escuta e de espera, realizadas no ano de 2014/2015, na área da alcateia de Alijó.

Estação de Monitorização	Registos positivos	
	Adultos	Crias
Estação de Escuta 1	-	-
Estação de Escuta 2	-	-
Estação de Escuta 3	-	-
Estação de Escuta 4	-	-
Estação de Espera 1	-	-
Estação de Espera 2	-	-

Como é possível verificar pela tabela acima, não foi possível registar qualquer resultado positivo nas campanhas de monitorização com base em pontos de escuta e espera.

4.10.3 – LOTE 8

Os trabalhos de monitorização do Lobo na área envolvente ao Lote 8 da SDI tiveram por base três origem de dados:

- Utilização dos dados fornecidos pelas equipas de trabalho de avaliação de impacte da construção do Empreendimento Hidroeléctrico do Baixo Sabor (Prospeção de indícios de presença e Armadilhagem fotográfica);
- Dados provenientes do descritor Avaliação da Permeabilidade da Via;
- Monitorização através de armadilhagem fotográfica em bandas fixas de distância à via (500m, 1000m e 2000m) para avaliação do efeito de exclusão.

Os trabalhos de monitorização das populações do lobo ibérico no âmbito da construção da barragem do Baixo Sabor compreenderam duas metodologias principais: armadilhagem fotográfica e prospeção de indícios de presença. Até ao momento, as equipas de campo não

registaram nenhuma foto de lobo-ibérico na área de estudo. Contudo, a prospeção de indícios de presença permitiu identificar 7 excrementos morfologicamente identificados como pertencentes a lobo-ibérico numa área localizada a menos de 2 km do centro do traçado do IC5 Lote 8.

O *design* experimental desenvolvido para o IC5 para a identificação do efeito de exclusão do traçado sobre a fauna envolveu a implementação de 10 pontos de armadilhagem fotográfica, definidos nas campanhas anteriores, distribuídos em 3 vetores de distância à via, respeitando as três bandas de distância definidas anteriormente, ($0 \leq \chi \leq 500$ m; $500 \leq \chi \leq 1000$ m; $1000 \leq \chi \leq 2000$ m). Em cada vetor de distância à via foi implementada uma estação de armadilhagem fotográfica. Esta metodologia não permitiu, até à data, tal como nos trabalhos do Baixo Sabor, obter qualquer captura fotográfica de espécimes da espécie lobo-ibérico.

Os trabalhos de monitorização para avaliar a permeabilidade da via no Lote 8 durante os três ciclos de monitorização, iniciados na Campanha de Inverno de 2014 (2º Ciclo de Monitorização) apenas permitiram detetar o atravessamento de lobo durante a campanha de inverno de 2014. Este atravessamento foi efetuado numa passagem agrícola, a PA11. Esta passagem tem a particularidade de ser próxima de dois pontos de presença de lobo, anteriormente identificados pelas equipas de campo do Baixo Sabor. Este facto reforça a identificação dos indícios de lobo-ibérico, afastando a possibilidade de falsos positivos na identificação.

Na **Figura 211**, estão representados geograficamente os pontos de presença de lobo ibérico, com base na deteção de indícios.

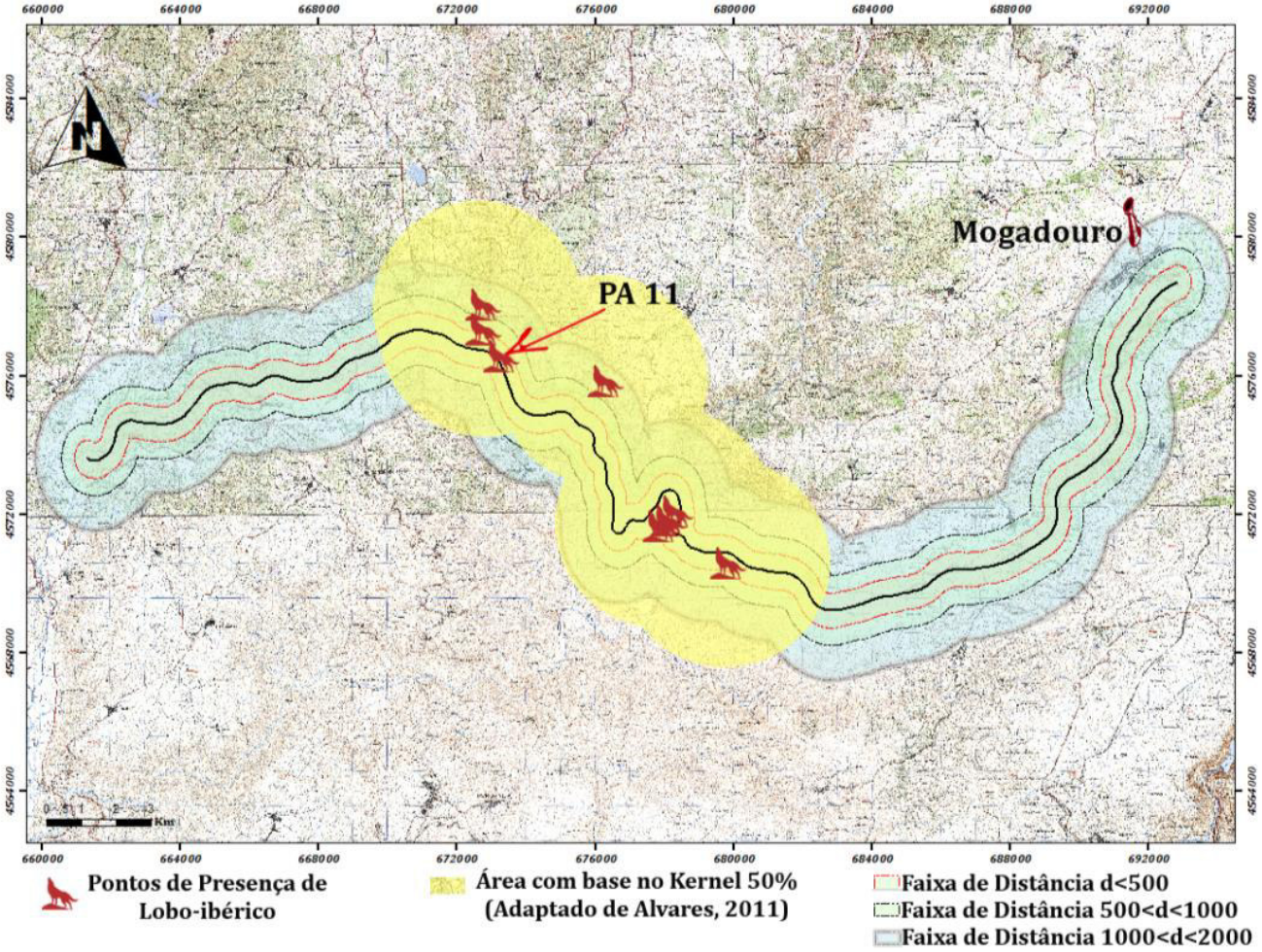


Figura 211 – Representação geográfica dos pontos de presença do Lobo-ibérico no Lote 8.

Na **Figura 211** pode-se verificar que existem vários pontos de presença de lobo na área de influência do Lote 8, todos a uma distância inferior a 2km. Como exercício meramente teórico e utilizando os resultados de Alvares (2011) para as populações lupinas do Nordeste de Portugal, foi aplicado um *buffer* segundo o modelo *Kernel* a 50%, ou seja, a área cerne do domínio vital de uma alcateia (aproximadamente 30 km^2). Este estudo teórico apenas permite simular uma possível área de distribuição ocupada pelo lobo-ibérico nas imediações do traçado do Lote 8.

4.11 –RATO-DE-CABRERA

4.11.1 – LOTE 6.2

No global da área envolvente ao Lote 6.2, durante os trabalhos do 3º e último ciclo de monitorização, foi possível confirmar a presença de colónias de rato-de-cabrera (*Microtus cabrerae*) em 10 dos pontos de amostragem previamente selecionados, durante o 1º ciclo de monitorização (*ver* **Tabela 275**). Com a exceção da colónia localizada no Ponto A5, onde devido a práticas agrícolas o habitat favorável à permanência da colónia ficou restrito a uma pequena ilha de habitat, com cerca de 50m^2, as restantes colónias confirmadas apresentaram uma área mínima de 100m^2. As dimensões das colonias registadas corroboram a informação de Fernández-Salvador (1998), que refere que as colónias variam entre os 50m^2 e os 2500m^2, em casos excecionais. Contudo, por norma, o tamanho normal de uma colónia não ultrapassa os 300m^2. No ponto A1, embora tenham sido confirmadas 10 colónias durante o 3º ciclo de monitorização, um valor similar aos dados apresentados durante o 2º ciclo de trabalhos, não foram encontrados indícios na última campanha do 3º ciclo. Outro exemplo é o Ponto A15, no qual durante o 3º ano de trabalhos apenas se registaram indícios de presença durante a campanha de Verão. Esta rotatividade foi observada ao longo dos três anos de monitorização, tal como pode ser confirmado na **Tabela 275**. A título de exemplo, comparando a evolução dos resultados ao longo dos três ciclos de monitorização, verificamos que embora o número de locais confirmados tenha sido superior face ao primeiro ano de monitorização, onde apenas foi registada a presença desta espécie em 7 manchas de habitat, durante esse ano foram encontrados indícios de presença de rato-de-cabrera nos pontos A8 e A11, locais onde não foi mais registada a presença de colónias desta espécie.

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A1	Prado com Carvalhos e matos altos a ladear		641032	4570015	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓	✓	⊘
A2	Prado alto de herbáceas, ladeado por matos altos e juncos		641156	4570206	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊗ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A3	Prado alto de herbáceas, ladeado por matos relativamente altos, juncos esparsos, e afloramentos rochosos		641295	4570177	⊗	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
A4	Prado de gramíneas e herbáceas, com matos altos e afloramentos rochosos		640499	4570020	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊗	⊗

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A5	Prado de gramíneas e herbáceas, com matos altos, afloramentos rochosos e uma linha de água		640402	4570001	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓	✓	✓	✓
A6	Matos altos e relativamente esparsos, com herbáceas		639933	4570731	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A7	Prado de gramíneas e herbáceas altas, ladeado por sobreiros, matos, pinhal e estrada nacional.		639647	4571100	⊘	⊘	⊘	✓	✓	✓	✓	✓	✓
A8	Prado de gramíneas e herbáceas altas, ladeado por vinhas abandonadas, pinhal, olival e afloramentos rochosos.		638758	4573685	✓	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A9	Prado de gramíneas e herbáceas altas, matos e afloramentos rochosos.		638614	4573734	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓	✓	✓	✓
A10	Prado de gramíneas e herbáceas altas, ladeado por matos, pinhal e afloramentos rochosos.		639635	4572045	⊘	⊘	✓	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A11	Prado de gramíneas e herbáceas altas, ladeado por matos, pinhal e afloramentos rochosos.		639622	4571917	⊘	✓	✓	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
A12	Prado de gramíneas e herbáceas altas, ladeado por matos, pinhal e afloramentos rochosos.		639390	4571783	⊘	⊘	⊘	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A13	Prado de gramíneas e herbáceas altas, ladeado por matos, pinhal, afloramentos rochosos, vinha, olival		639301	4572258	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
A14	Pequeno prado de gramíneas		639174	4574891	✓	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A15	Vinha abandonada com prados de gramíneas e herbáceas, matos e algum silvado		637487	4575149	✓	⊘	⊘	✓	✓	✓	✓	⊘	⊘
A16	Olival com prado de gramíneas e herbáceas, ladeado por vinha, olival e linha de água.		637384	4575818	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A17	Campo abandonado de gramíneas e herbáceas, salgueiros e silvado, ladeado por vinha e pomares.		633577	4575867	⊘	⊘	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
A18	Prados de gramíneas em pousio, ladeado por pinhal e souto.		630454	4576102	⊘	⊘	⊘	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊗ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A19	Prados de gramíneas em pousio, ladeado por pinhal e souto.		628780	4576141	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
A20	Prado de gramíneas e herbáceas e afloramentos rochosos, ladeado por vinha.		631636	4575285	⊗	⊗	⊗	⊗	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Tabela 275 – Localização, características gerais do habitat e respetivo potencial para albergar colónias de Rato-de-Cabrera dos locais prospetados. ⊘ - Pouco Possível, sem condições favoráveis á ocorrência da espécie. ⊘ - Possível; ⊘ -Provável; ✓ - Confirmada a presença de colonias da espécie.

ID	Descrição do habitat	Foto ponto amostragem	Coordenadas (UTM *Datum* WGS84)		Presença de Rato-de-Cabrera								
					1º Ciclo de monitorização			2º Ciclo de monitorização			3º Ciclo de monitorização		
			Longitude	Latitude	Verão 2012	Outono 2012	Primavera 2012	Verão 2013	Outono 2013	Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Primavera 2015
A21	Prado de gramíneas e herbáceas, ladeados por matos e afloramentos rochosos.		632116	4575193	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘

Na **Tabela 275**, é possível confirmar, tal como salientado anteriormente, a variação na ocorrência de colónias de *Microtus-cabrerae*. Considerando a espécie em questão, um endemismo Ibérico, listado como Vulnerável e Raro nos Livros vermelhos dos vertebrados Português e Espanhol, prospectivamente (Blanco & Gonzalez 1992; Cabral *et al.*, 2005), uma espécie com uma grande especialização ao nível do habitat, presente frequentemente em pequenas colonias (Fernández-Salvador 1998; Rosário 2012). Esta especialização combinada com o impacto humano, nomeadamente em termos de intensificação da agricultura e pastoreio, conduz à destruição de manchas de habitat viável, tornando a presença/ausência desta espécie, nomeadamente considerando uma escala meta-populacional, muito variável e sujeita a alguma rotatividade *(ver* **Figura 212**).



Figura 212 – Alterações no habitat verificadas durante os trabalhos. a) - Destruição da vegetação perene herbácea no Ponto A8, um local inicialmente onde foi registada a presença da espécie; b) área ardida no ponto A 20; c) Destruição da vegetação de coberto no Ponto A 15, contudo este local apresenta-se como provável pois da indicações de estar a desenvolver novamente um habitat favorável á espécie.

De notar que se considerou a presença como "Confirmada" quando as características do local e dos indícios de presença correspondiam às descrições citadas por Ayanz (1994), Santos *et al.*, (2006) e Rosário (2012) (*ver* **Figura 213**), sendo de referir que a confirmação inequívoca da presença desta espécie apenas seria possível com recurso a captura direta de indivíduos e da sua análise morfométrica, segundo a sua anatomia externa.



Figura 213 – Indícios de presença de *Microtus Cabrerae e Arvicola sapidus. a)* - Latrina de *Arvicola sapidus*, uma espécie que tal como referido por Pita et al., (2007), ocupa por vezes o mesmo tipo de habita, na área de estudo foi registada no Ponto A3 e A12. b) - Latrina de *Microtus cabrerae*, com excrementos frescos; C) - Entrada de toca; d) túnel na vegetação de passagem da espécie, Sombreado a vermelho está o trajeto do Túnel.

Ainda na **Tabela 275**, tendo em conta a classificação atribuída em função das características dos habitats e da presença de indícios com características correspondentes à espécie Rato-de-Cabrera, e seguindo o método iniciado no primeiro ciclo de Monitorização, as classificações atribuídas relativamente à presença e tipo de habitat foram:

 - "Pouco possível", um local que não apresenta o habitat ideal em termos de fitocenose e onde não terá sido possível encontrar indícios de presença;

 - "Possível", um local cujo habitat poderá ter algumas condições para albergar uma colónia de Rato-de-Cabrera, em termos de fitocenose, mas onde não se terá encontrado indícios de presença;

 - "Provável", um local que apresenta ótimas condições em termos de habitat para albergar uma colónia de Rato-de-Cabrera, mas onde não se terão encontrado indícios de presença;

 - "Confirmada", um local que apresenta ótimas condições em termos de habitats para albergar uma colónia de Rato-de-Cabrera e onde terá sido possível encontrar indícios de presença que correspondam às descrições apontadas por Ayanz (1994).

As colónias confirmadas na área de estudo foram classificadas de acordo com as classificações propostas por Santos *et al.*, 2006:

- "Raro" - Poucos túneis, presença apenas de excrementos dispersos, antigos, latrinas e restos alimentares difíceis de detetar.
- "Comum" - Alguns túneis, excrementos e latrinas mais facilmente detetáveis, possível encontro de alguns restos alimentares.
- "Abundante" -Túneis, excrementos latrinas e restos alimentares encontrados abundantemente.
- "Muito abundante" - Túneis, excrementos latrinas e restos alimentares, facilmente encontrados, em quantidades muito abundantes.

Assim, considerando estas classes de abundância, a espécie durante o 3º ciclo foi considerada como "Ausente" em 11 pontos de amostragem, "Rara" em 5 locais, "Comum" em 2 pontos, "Abundante" num dos locais de monitorização e "Muito abundante" em apenas 2 pontos de amostragem. A descrição detalhada encontra-se na **Tabela 276**. No mapa apresentado na

Figura 214, os pontos de amostragem estão projetados sobre uma fotografia área, diferenciados de acordo com a classe de abundância.

Tabela 276 – Classes de abundância discretas, para cada ponto prospetado, de acordo com Sara *et al.*, (2006)

Ponto de Amostragem	Classe de Abundância
A1	Raro
A2	Raro
A3	Muito Abundante
A4	Ausente
A5	Rara
A6	Ausente
A7	Muito Abundante
A8	Ausente
A9	Comum
A10	Ausente
A11	Ausente
A12	Abundante
A13	Ausente
A14	Ausente
A15	Raro
A16	Ausente
A17	Comum
A18	Raro
A19	Ausente
A20	Ausente
A21	Ausente

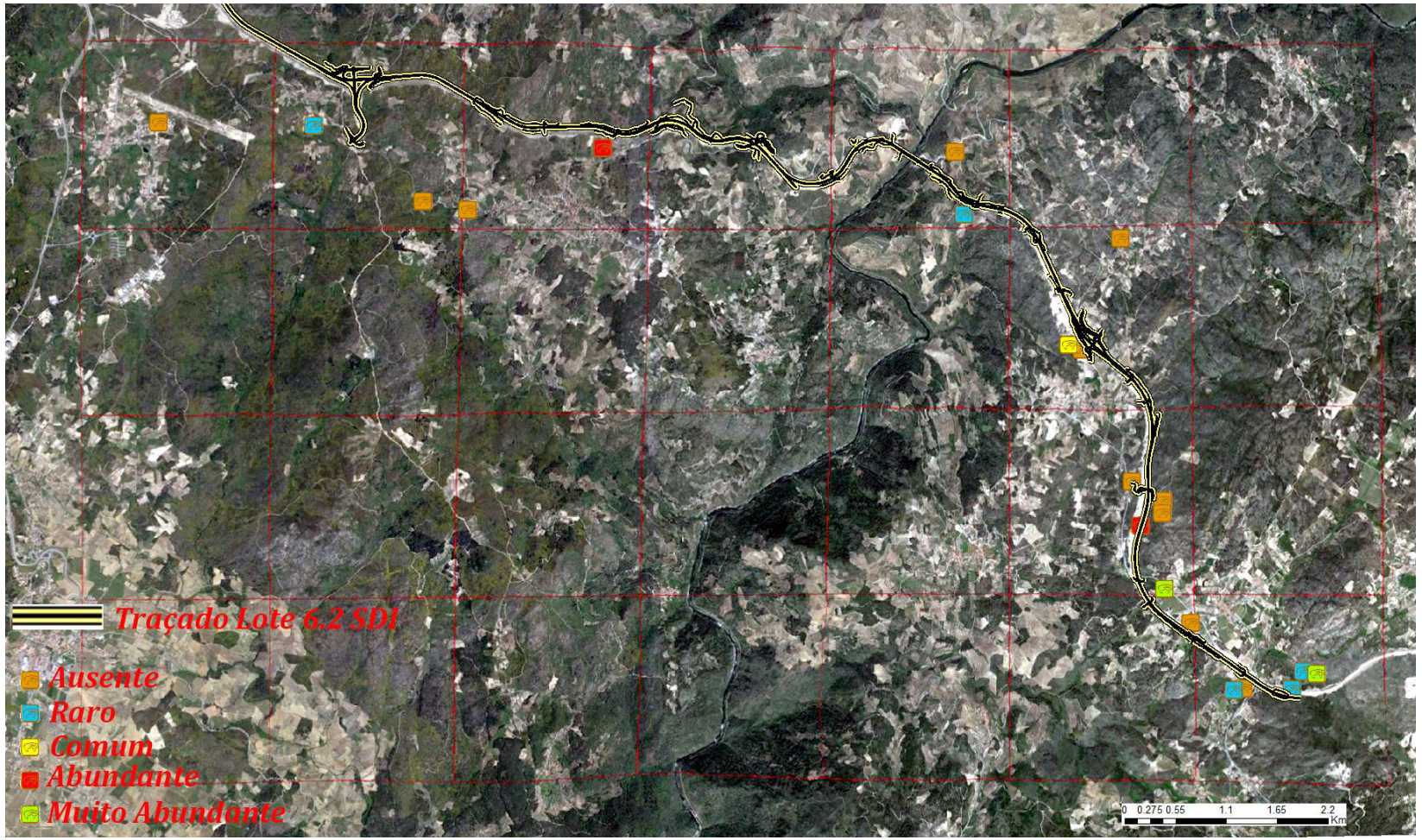


Figura 214 – Mapa da área de estudo, onde estão projetados os pontos de amostragem de acordo com a classe de Abundancia determinada com base nos trabalhos do 3º ciclo de monitorização.

Como observável pela **Figura 214**, a presença e abundância das colónias de rato-de-cabrera não aparenta qualquer padrão espacial de exclusão face ao traçado do lote 6.2. Em anexo é apresentada cartografia com maior detalhe.

Na **Figura 215** é apresentado o número total de indícios de presença de indivíduos pertencentes ao género *Microtus* sp., que correspondem às descrições apontadas por Fernández-Salvador (1998) para Rato-de-Cabrera, em cada local prospetado, por estação do ano.

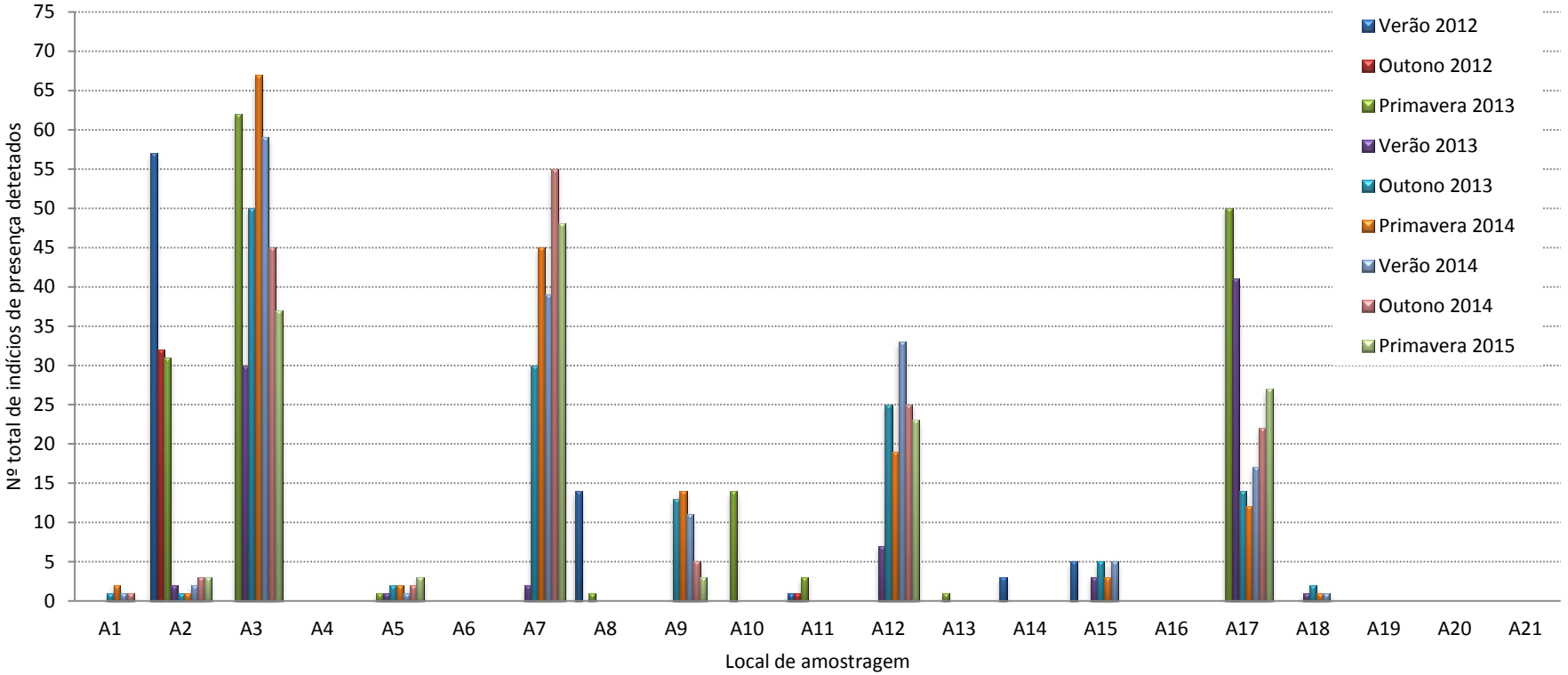


Figura 215 – Número total de indícios de presença de indivíduos pertencentes ao género *Microtus* sp.

Analisando a **Figura 215** verifica-se que os pontos A3 e A7 correspondem aos locais de Classe de abundância "*Muito Abundante*" e A12 e A17 são classificados como "*Abundante"*. Outro aspeto importante a reter é a rotatividade de locais. Este facto está de acordo com o esperado, tendo em conta a dinâmica meta-populacional, de extinção e recolonização de locais (Mills *et al.,* 2007).

Os dados apresentados demonstram uma grande disparidade no número de indícios detetados entre campanhas. Foi elaborado um teste estático ANOVA com dois fatores fixos "Ciclo de Amostragem" e "Pontos de amostragem", de acordo com os resultados obtidos as diferenças entre Ciclos de amostragem face ao número de indícios recolhidos não foram significativa, com valor de p = 0,92. Considerando os pontos de amostragem, verifica-se as diferenças são de facto significativas2 com p = 1,73 E^{-25}. O teste de comparações a posteriori revelou que de facto os locais classificados como "Muito Abundantes" foram significativamente diferentes dos restantes com p<0,001.

No total das prospeções efetuadas no Lote 6.2, foram encontrados oitocentos e cinquenta e sete indícios de presença, eventualmente pertencentes a Rato-de-Cabrera, entre túneis, tocas na vegetação, pequenos dejetos isolados nos trilhos e pequenas latrinas com três a cinco dejetos à entrada das tocas. A **Figura 216** apresenta o número de indícios encontrados em cada um dos locais prospetados, em função do tipo de indícios de presença identificado.

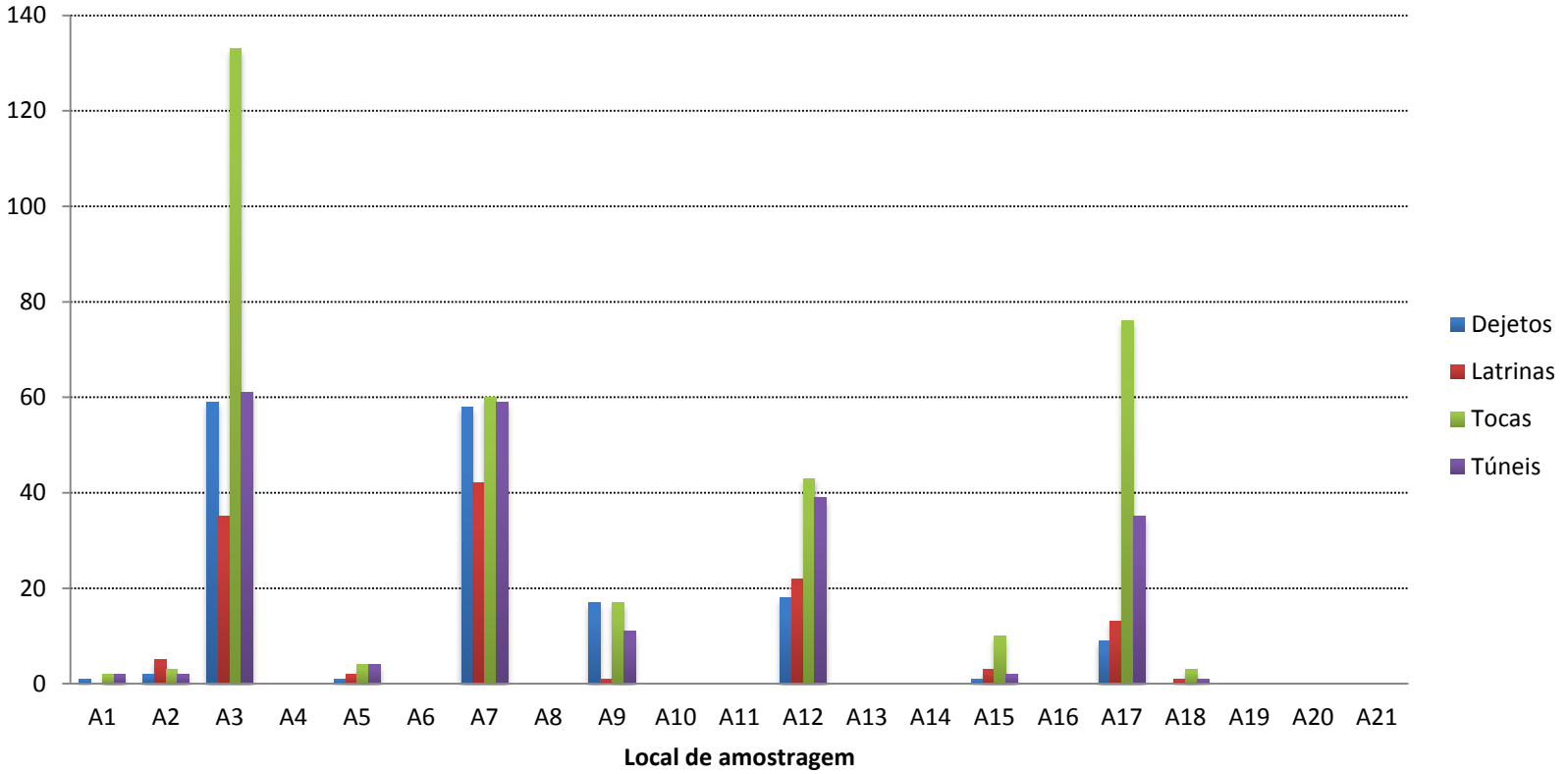


Figura 216 – Número e tipo de indícios de presença encontrados nos locais prospetados.

Nos locais A1, A2 e A5 foram encontrados alguns vestígios (em especial túneis e tocas) de micromamíferos, muitos deles pertencentes a indivíduos do género *Microtus* sp., cuja concentração não permite concluir sobre a presença de uma colónia bem estruturada e permanente nestes locais, uma vez que, além do número de indícios ser reduzido, não se detetaram indícios recentes, tais como restos alimentares ou excrementos frescos, ou seja, indícios reveladores de atividades recentes e continuadas em cada ponto.

4.11.2 – LOTE 9

Os resultados relativos à monitorização do rato-de-cabrera no Lote 9 são apresentados no âmbito da avaliação do efeito de exclusão da fauna (*ver* **ponto 4.12 – Efeito de Exclusão da Fauna**).

Considerando a revisão do programa Geral de Monitorização, após o terceiro ciclo anual serão efetuadas prospeções de campo, em locais a considerar, na adjacência do Traçado do Lote 9, numa faixa inferior a 250 metros. Os locais a prospetar serão selecionados de acordo com o tipo de habitat referido por Ayanz (1992) e Fernández-Salvador (1998), ou seja, serão selecionadas manchas de habitat composto por gramíneas, herbáceas perenes, juncais, comunidades neutrófilas, lameiros (zonas de solos alagados) e taludes de estrada. Por vezes, tendem a ocupar margens de pequenos ribeiros.

4.12 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA

No presente capítulo são apresentados os dados relativos à avaliação do efeito de exclusão da via sobre a fauna com recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica aplicada aos Lotes 1, 6.2, 8 e 9.

4.12.1 – LOTE 1

Nas quatro campanhas de monitorização que decorreram entre Julho de 2014 e Junho de 2015, de modo a amostrar a sazonalidade marcada pelas diferentes estações do ano, foram identificadas 10 espécies de mamofauna, igual número ao registado para o 2º ciclo de

monitorização. No total dos três ciclos de monitorização foram identificados 15 *Taxa*, capturados em formato fotográfico pelos sistemas montados na área de estudo. Relativamente aos micromamíferos, dado que nem sempre foi possível identificar até à espécie, agrupou-se em micromamíferos indeterminados (*ver* **Tabela 277**). Uma análise aos dados recolhidos durante os três anos de monitorização permite verificar que foram registados 14 *taxa* distintos. Destes, foi possível identificar até ao restritivo especifico 12 *taxas*. Do total de *taxa* considerados para os três anos de amostragem, duas são referentes a espécies domésticas: o cão (*Canis familiaris*), comum em toda a área de estudo, devido à proximidade de tecido urbano descontínuo e/ou intensa atividade de pastoreio que existe na área de estudo, e o gato-doméstico (*Felis catus*).

Durante o 3º ciclo de monitorização foram registadas 332 capturas independentes, o que representa uma redução de 17% face ao 2º ciclo de monitorização. Contudo, representa um aumento de 53% face ao 1º ciclo de monitorização. No total dos três anos de trabalhos, durante os períodos em que os sistemas de captura fotográfica estiveram ativos foram recolhidas 948 capturas independentes.

O critério para definição de capturas independentes está assente nos trabalhos de O'Brien *et al*. (2003) e O'Connell *et al.* (2011). Considerando a data e hora registada, cada evento foi reconhecido como um evento independente ou dependente. Foi definido como evento independente (1) o número de fotos consecutivas de indivíduos diferentes da mesma ou de espécies distintas, (2) fotos consecutivas de indivíduos da mesma espécie, quando não é possível realizar a identificação individual, capturadas com mais de 30 minutos de intervalo (O'Brien *et al*. (2003) e O'Connell *et al.* (2011)).

Os dados recolhidos permitiram o cálculo da Taxa de Passagem (O'Brien *et al*. (2003), Ascensão & Mira (2007) e O'Connell *et al.* (2011)), que consiste na razão entre o número de registos independentes e o número de dias em que o sistema esteve operacional.

Tabela 277 – Espécies registadas no 3º ciclo de monitorização no IC5 Lote 1 e comparação com ciclos anteriores e respetivos estatutos de conservação (Cabral *et al.*, 2005). ✓ Assinala a presença; ⊘ Assinala a ausência.

Família	Nome comum	Nome científico	Estatuto		DH	Campanha 3º ciclo				Presença Ciclos anteriores	
			Continente	IUCN		Ver	Out	Inv	Prim	2º ciclo	1º ciclo
Sciuridae	Esquilo-vermelho	*Sciurus vulgaris*	LC	NT[2]	-	⊘	✓	✓	✓	✓	⊘
Leporidae	Lebre-ibérica	*Lepus granatensis*	LC	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓
	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	NA	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓
Micromamíferos			-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Muridae	Rato-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	LC	LC[2]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ratazana	*Rattus* spp.	-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓
Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	LC[2]	D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cão	*Canis familiaris*	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	-	-	-	✓	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Mustelidae	Fuínha	*Martes foina*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	LR/lc[1]	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓
	Texugo	*Meles meles*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	⊘	✓	✓	✓
Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	LR/lc[1]	B-V	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Na **Figura 217** representa-se, graficamente, os Índices de Abundância Relativa, ou seja, a Taxa de Passagem, e a riqueza específica para cada campanha de monitorização realizada até à data.

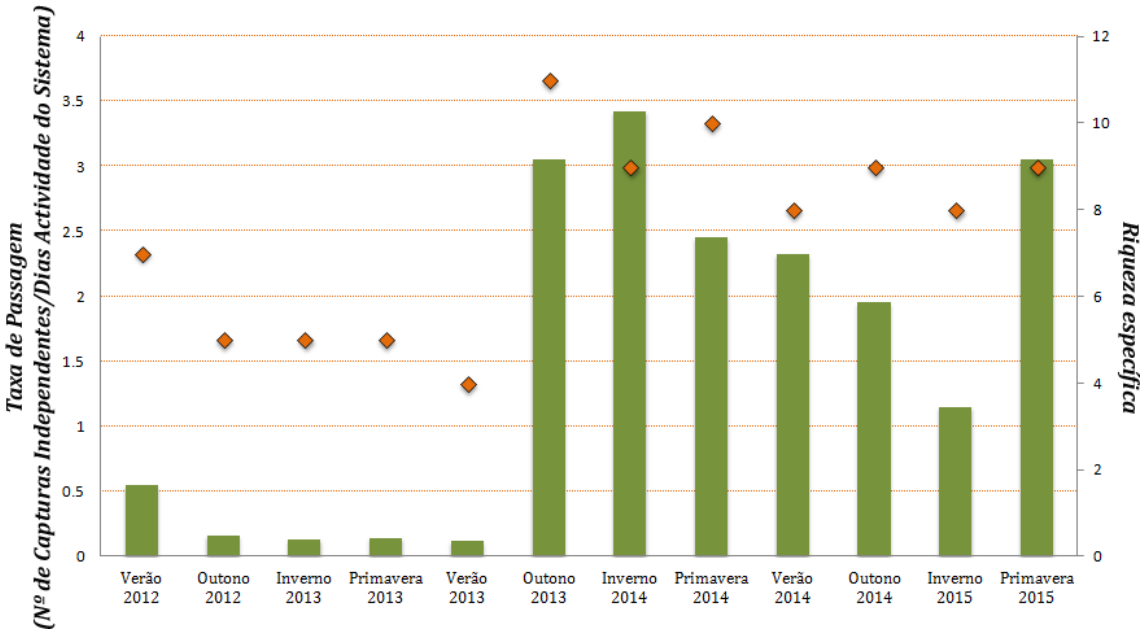


Figura 217 – Variação sazonal do número de espécies de mamíferos registados pelo sistema de armadilhagem fotográfica e respetiva abundância relativa (Nº de Capturas/dia), no total de pontos de amostragem no Lote 1 da SDI.

Analisando os dados, rapidamente se identifica um grande desfasamento de valores do índice de abundância entre as campanhas do primeiro para o segundo e terceiro ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração. Contudo, a aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou que as diferenças registadas entre ciclos de monitorização não são estatisticamente significativas (χ^2= 4,178; *d.f.* = 2, p=0,127). Relativamente à riqueza específica verifica-se que os valores entre cada um dos três ciclos de monitorização agora terminados, à semelhança dos resultados de taxa de passagem, também não diferem significativamente entre si (χ^2= 4,329; *d.f.* = 2, p=0,124). Apesar de não se registarem diferenças estatisticamente relevantes entre ciclos foi também estudada a possibilidade de ocorrência de uma variação sazonal entre estações do ano, assim a aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, demonstrou que também entre estações do ano não se verificam diferenças significativas (χ^2= 1,119; *d.f.* = 3, p=0,810).

Focando a análise nos dados do terceiro ciclo anual de monitorização, aquele ao qual se refere este relatório, verifica-se que a campanha de Inverno de 2015 foi aquela onde se obteve uma abundancia relativa mais reduzida (Nº de capturas independentes/tempo de atividade do sistema), comparativamente com as restantes campanhas do mesmo ano. Verifica-se no entanto que esta diferença nos valores não é considerada como estatisticamente significativa com (χ^2= 3,392; *d.f.* = 3, p=0,335). A redução nos valores por campanha, para o "Inverno de 2015", relativamente as restantes amostragens do terceiro ano, assim como paras as diferenças entre segundo e terceiro anos de amostragem, ficam a dever-se a roubos e a perturbações no ponto de amostragem.

A **Figura 218** apresenta o número total de capturas independentes de cada uma das espécies identificadas no Lote 1, ao longo das últimas 8 campanhas de foto-armadilhagem.

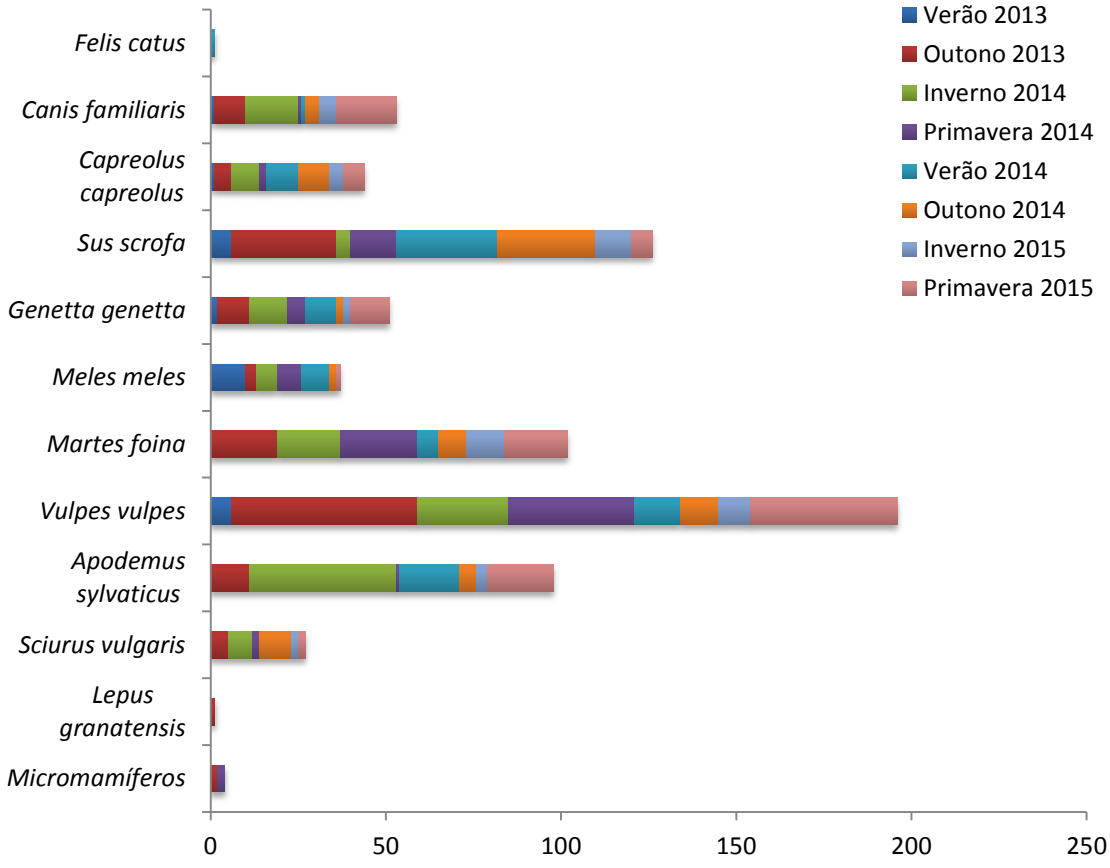


Figura 218 – Número total de passagens de cada espécie detetada por armadilhagem fotográfica (incluído os registos do ponto controlo).

A figura acima revela grande disparidade entre o número de registos de capturas de raposa (*Vulpes vulpes*) e as restantes espécies. Considerando os dados recolhidos durante o último ano de monitorização, 22% dos registos foram referentes a esta espécie. Tomando em consideração dois últimos ciclos de amostragem, a raposa representa 27% do total de capturas independentes. Este resultado não só corrobora trabalhos como os de Paupério *et al.* (2008), como também os resultados obtidos nas prospeções efetuadas no terreno neste mesmo lote. De forma a quantificar estatisticamente as diferenças registadas entre espécies foi realizada uma ANOVA a dois fatores fixos. De modo a contornar o tamanho da amostra foi efetuada uma amostragem aleatória de *Bootstrap* a 1000 replicações. A variável dependente neste estudo foi o número de capturas independentes e os fatores fixos foram a espécie e a estação do ano. De acordo com os resultados obtidos verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas nas capturas independes para cada espécie entre estações ($p=0,408$). Contudo, o teste indicou que as diferenças entre espécies são significativas com $p=7,39E^{-7}$. As comparações *a posteriori* demonstraram que a raposa é significativamente diferente das restantes espécies com, a exceção das diferenças identificadas para o javali, fuinha e o rato-dos-bosques. O javali foi a segunda espécie mais registada com 21% das capturas independentes. Considerando os dois últimos anos, esta espécie foi registada em 17% das ocasiões. Javali, fuinha e rato-dos-bosques não diferem significativamente das restantes espécies ($p>0,05$).

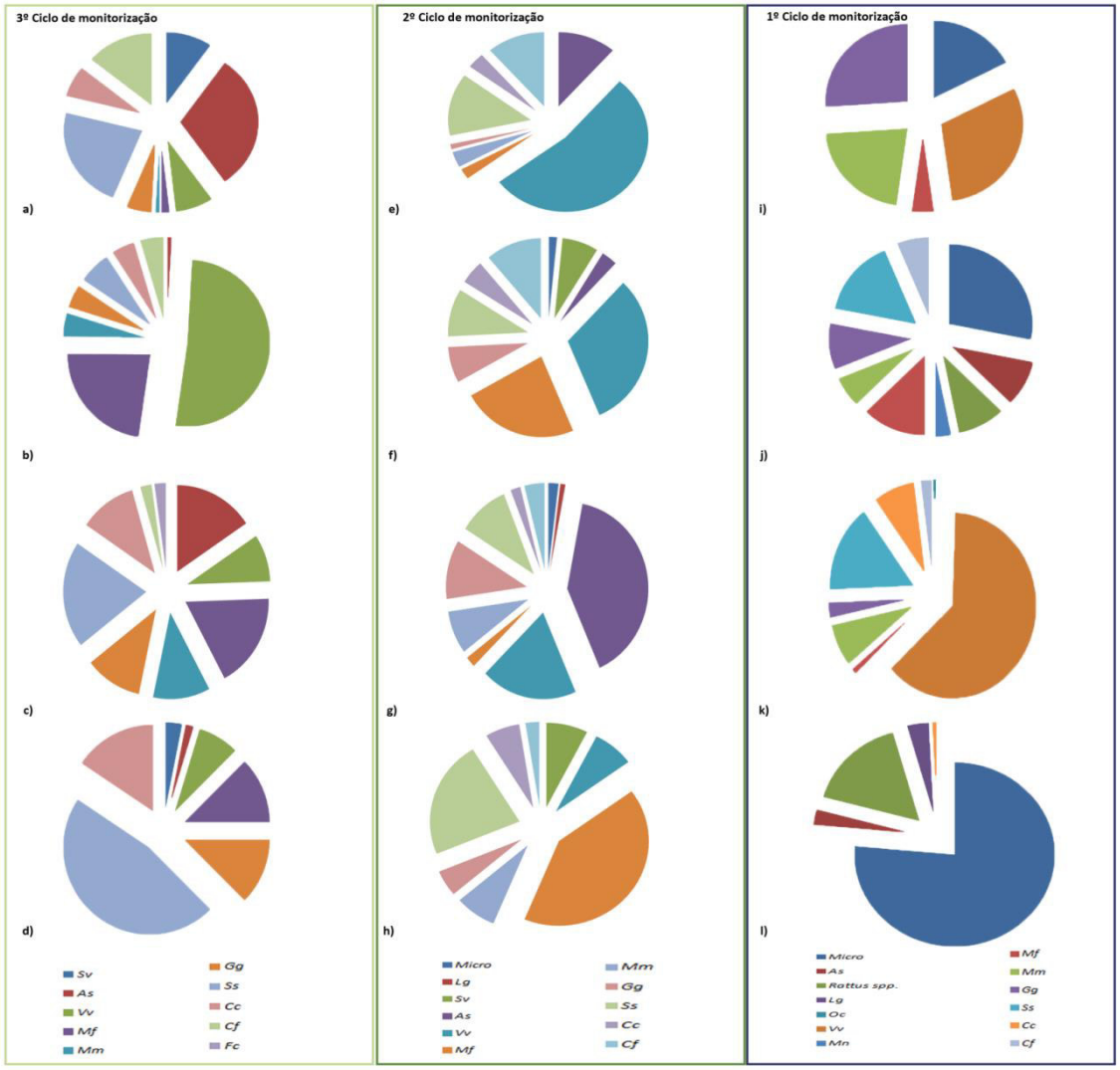


Figura 219 – Representação gráfica da proporção de elementos independentes relativos a cada espécie em cada banda de distância face ao traçado. Na figura a), e) e i) representam a banda de distancia X≤500m; b), f) e j) representam a faixa compreendida 500 m<X≤1000 m; c), g) e k) representam a faixa compreendida 1000 m<X≤2000 m; d), h) e l) são os gráficos referentes ao ponto controlo que dista mais de 2000m do traçado; A s - Ratinho-dos-bosques; *Rattus* spp. Ratazana não identificada; Micro- Micromamífero não identificado; S v - Esquilo-vermelho; O c - Coelho-bravo; L g - Lebre; F c- gato-doméstico; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M f- Fuinha; M m - Texugo; G g - Geneta; S s - Javali; C c- Corço

Como se pode verificar pela **Figura 219**, a raposa é a espécie mais cosmopolita na área de estudo. Outro aspeto a considerar ao longo dos três anos de amostragem é a reduzida presença de espécies domésticas. Observando os gráficos e a composição proporcional de cada espécie verifica-se que os resultados são bastante similares aos obtidos com recurso à

prospeção de indícios de presença em transectos lineares. De facto, este resultado corrobora a presença de uma comunidade de mamíferos biodiversificada e viável, nomeadamente mamíferos carnívoros. O recurso a esta metodologia também permitiu, como se pode verificar pelos gráficos, confirmar a presença de corço ao longo de toda a área de estudo. O corço é uma espécie muito importante na conservação do lobo-ibérico, pois é uma presa silvestre chave para este carnívoro ameaçado. Esta amostragem, através desta metodologia em particular, permitiu registar, para o corço, abundâncias relativamente próximas às obtidas para o javali.

Tendo em consideração o *design* experimental implementado para avaliar o efeito de exclusão causado pelo troço do Lote 1 da SDI, apresenta-se na **Tabela 278** os valores determinados para o terceiro ciclo anual da fase de exploração. Na tabela estão contemplados os valores totais de capturas independentes por grupo faunístico, bem como os valores da taxa de passagem obtidos com base nos registos do sistema de captura.

Na **Figura 220** estão representados geograficamente os pontos e respetivo valor médio de taxa de passagem. Para o cálculo do valor médio foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tabela 278 – Número total de passagens e espécies de mamíferos, detetadas, número médio de passagens por ponto de armadilhagem, percentagem de passagens e espécies detetadas em cada banda de distância à obra amostrada.

Grupo faunístico	Nº total de passagens				Taxa de Passagem (Nº de Elementos independentes/dia)			
	Bandas de distância ao Traçado				Bandas de distância ao Traçado			
	≤500	≤1000	≤2000	Controlo	≤500	≤1000	≤2000	Controlo
Sciurus vulgaris	11	0	0	2	0.09	0.00	0.00	0.05
Apodemus sylvaticus	35	1	7	1	0.29	0.01	0.06	0.025
Vulpes vulpes	9	56	4	5	0.08	0.47	0.03	0.125
Martes foina	2	25	8	8	0.02	0.21	0.07	0.2
Meles meles	1	5	5	0	0.01	0.04	0.04	0.00
Genetta genetta	6	5	5	8	0.05	0.04	0.04	0.2
Sus scrofa	26	7	9	30	0.22	0.06	0.08	0.75
Capreolus capreolus	8	5	5	10	0.07	0.04	0.04	0.25
Canis familiaris	16	5	1	0	0.13	0.04	0.01	0.00
Felis catus	0	0	1	0	0.00	0.00	0.01	0.00
Total de passagens	114	109	45	64	0.95	0.91	0.38	1.6
Total de espécies	9	8	9	7	9	8	9	7

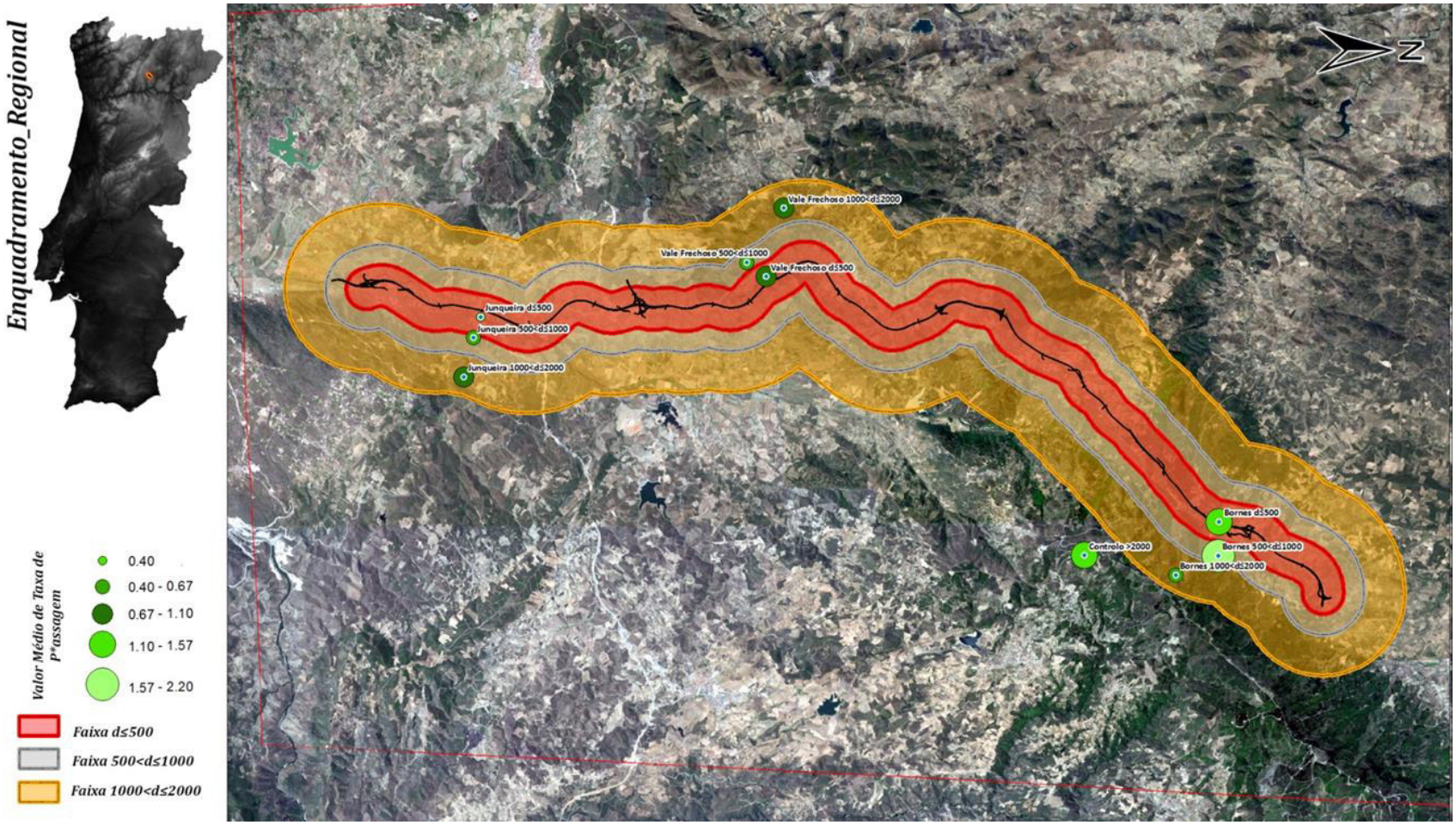


Figura 220 – Localização dos pontos de amostragem e respetivo valor médio de Taxa de Passagem. Para esta média foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tal como indicado na análise do gráfico da **Figura 218**, verifica-se que, no total das campanhas efetuadas no 3º ciclo, a raposa foi a espécie mais frequente nas capturas fotográficas. Não considerando o ponto controlo, verifica-se que o javali foi a segunda espécie mais frequente no conjunto das três faixas de distância ao centro do traçado do Lote 1. No entanto, é de salientar que no ponto controlo o javali foi a espécie mais frequentemente registada. Esta situação deve-se ao facto de se terem registado várias capturas com mais que um individuo em simultâneo, nomeadamente juvenis (*ver* **Figura 221**).



Figura 221 – Captura Fotográfica, efetuada no Ponto Controlo, onde se podem observar 4 indivíduos distintos da espécie javali, inclusive dois juvenis "listados", ou seja menos de 5 meses de idade.

Na **Figura 223** apresenta-se o número médio de capturas, desvio padrão e a riqueza específica associada a cada faixa de distância ao traçado Os dados do gráfio permitem facilmente visualizar a informação contida na **Tabela 278**, com os valores mais elevados de capturas a serem registados para a banda localizada a 500m < X ≤ 1000m metros de distância do Lote 1. Considerando o ponto controlo, verifica-se que foi neste local que se obteve o valor mais

elevado de capturas independentes. Este resultado difere dos valores apresentados para o 2º ciclo, que apontavam a faixa de distância 1000m < X ≤ 2000m como aquela onde se obtivera os valores mais elevados em ralação ao número de capturas. Esta diferenciação nos dois ciclos de amostragem está certamente relacionada com as intervenções humanas no ponto Bornes 1000m < X ≤ 2000, que destruíram parte do habitat durante a amostragem de primavera de 2015, assim como o roubo que ocorreu durante a campanha de outono. Os dados apresentam um elevado desvio padrão, o que traduz uma grande variação entre prontos de amostragem, parte dos quais referentes à ausência de dados por roubo dos equipamentos. Assim, torna-se necessário assegurar a continuação dos trabalhos de forma a fornecer a robustez necessária aos resultados.

Na **Figura 222** podemos ver o registo dos trabalhos de alteração do habitat que ocorreram durante a campanha de primavera. Esta perturbação está claramente relacionado com a redução do número de capturas para este ponto.



Figura 222 – Registo dos trabalhos no ponto Bornes 1000m < X ≤ 2000m. Este aparelho de disparo automático foi sujeito a vandalismo que levou à avaria do sistema.

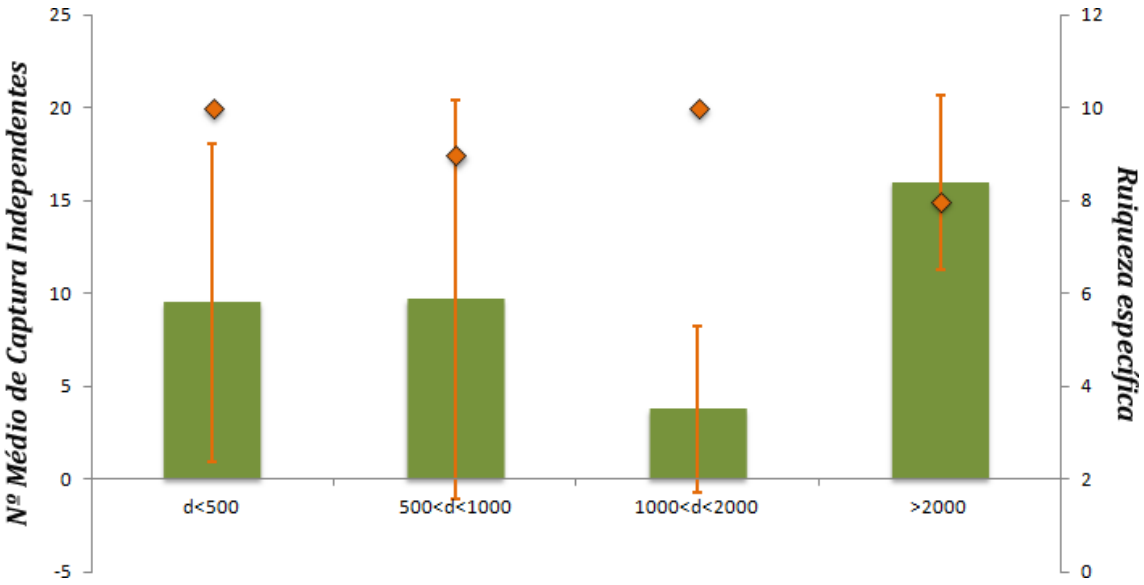
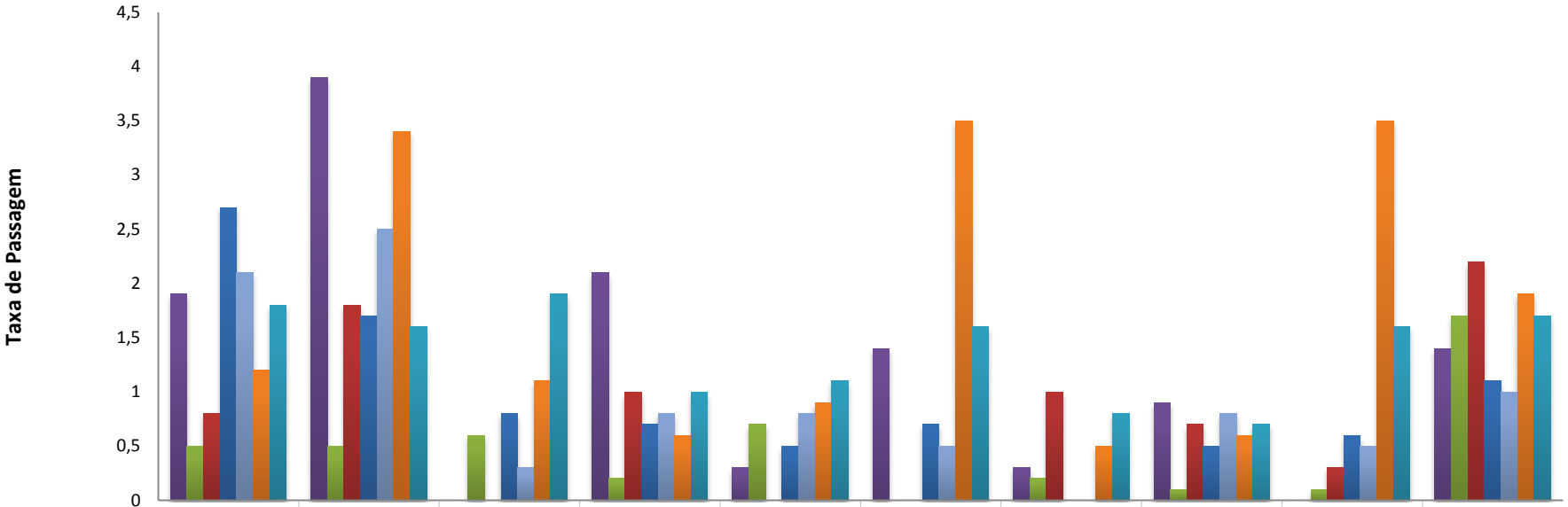


Figura 223 – Número médio e desvio padrão de registos em cada faixa de distância à via. O ponto laranja indica a riqueza específica detetada por faixa de distância.

As diferenças verificadas entre cada banda de distância à via foram avaliadas através do teste estatístico de Kruskal-Wallis. Para este teste foram usados os dados de vários anos de amostragem, tendo sido incluído também o ponto controlo. Foi possível demonstrar que não são estatisticamente significativas (χ^2= 1,805; *df.* = 3, p=0,614). De modo a determinar a possível correlação entre o número de capturas e a distância à via, embora o resultado anterior tenha demonstrado que não existem diferenças significativas, foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. O resultado demonstrou que não existe uma correlação entre o aumento ou diminuição dos números de capturas face ao traçado do Lote 1, com um valor de correlação de *Pearson* de 0,207 (p =0,052) e com um um valor de p=0,103 para o resultado da ANOVA sobre o modelo de regressão. De facto, verifica-se que não existe um padrão bem distinto de aumento dos valores com a distância ao traçado.

Na **Figura 224** apresentam-se os valores obtidos nos trabalhos de armadilhagem fotográfica, por banda/local/campanha de amostragem.

(Nota: na elaboração do gráfico apenas foram considerados os valores das campanhas de Outono 2013 e subsequentes, uma vez que o tratamento aplicado aos dados prévios aos da campanha de Verão de 2013, pela anterior equipa de monitorização, não permite a sua utilização.)



Primavera 2015	1,9	3,9	0	2,1	0,3	1,4	0,3	0,9	0	1,4
Inverno 2015	0,5	0,5	0,6	0,2	0,7	0	0,2	0,1	0,1	1,7
Outono 2014	0,8	1,8	0	1	0	0	1	0,7	0,3	2,2
Verão 2014	2,7	1,7	0,8	0,7	0,5	0,7	0	0,5	0,6	1,1
Primavera 2014	2,1	2,5	0,3	0,8	0,8	0,5	0	0,8	0,5	1
Inverno 2014	1,2	3,4	1,1	0,6	0,9	3,5	0,5	0,6	3,5	1,9
Outono 2013	1,8	1,6	1,9	1	1,1	1,6	0,8	0,7	1,6	1,7

Figura 224 – Índice de abundância relativa por pontos, por estação do ano.

A **Figura 224** permite destacar, em termos globais, o vetor situado na área de Bornes pelos valores mais elevados do índice de abundância relativa, facto demonstrado pelo teste de *one way* ANOVA que revelou que as diferenças são significativas (p=0,01), sendo que a diferença se faz entre Bornes e Junqueira, as duas áreas amostradas com os valores mais elevados e mais baixos, respetivamente.

Considerando que o ruído e a luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactes sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registado a hora de captura de cada elemento independente, com os resultado a serem apresentados na **Figura 225**. Para este estudo não foram consideradas as espécies domésticas.

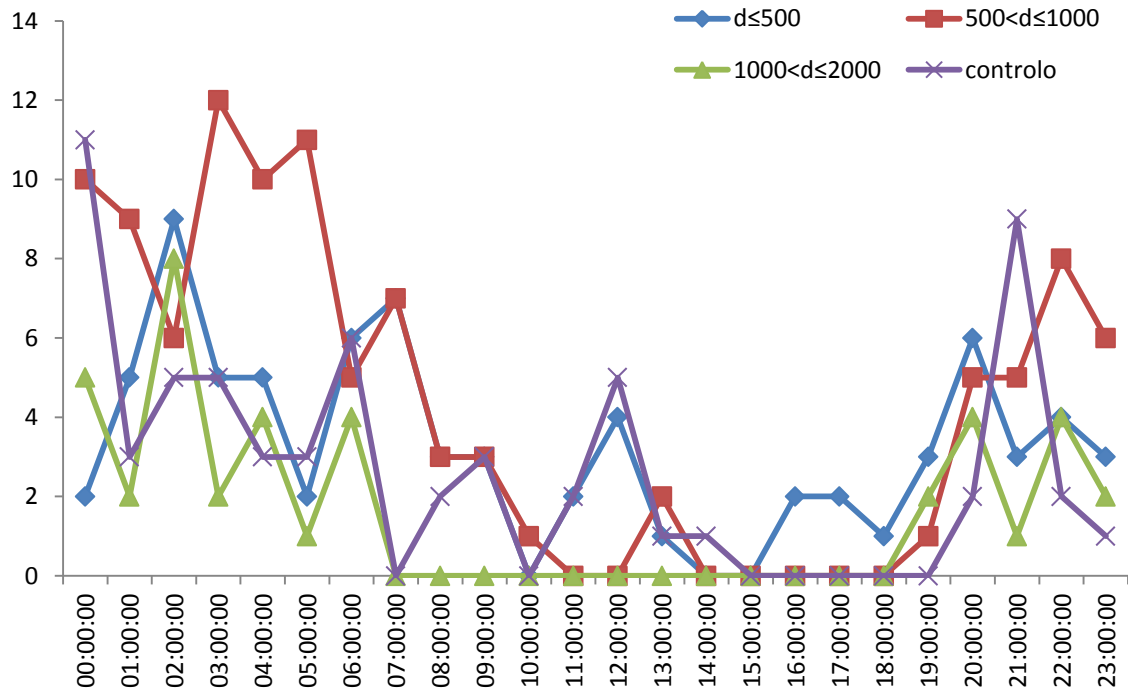


Figura 225 – Número de capturas independentes por hora do ciclo circadiano.

Tendo em consideração as espécies registadas pelo sistema, os resultados do gráfico estão de acordo com o esperado pois as espécies fotografadas apresentam uma atividade preferencialmente noturna (Nowak (2005), MacDonald & Barret (1993)). Tendo em consideração o período diurno (8h às 19h) verifica-se que, por exemplo, na faixa situada até

500 metros de distância do percurso, se registaram algumas capturas fotográficas, como por exemplo de raposa, o que, de acordo com Nowak (2005), pode ser revelador de baixo impacto humano.

Considerando dois períodos diários (período diurno entre as 8h e as 19h e período noturno entre as 20h e as 7h) foi efetuado um teste estatístico de ANOVA a dois fatores fixos, a banda de distância e o período diário. Os resultados obtidos revelam que existem diferenças entre o período diurno ($p = 1{,}32E^{-15}$), algo que está dentro do esperado tendo em conta a biologia das espécies. O teste também revelou diferenças entre o número de capturas entre bandas ($p = 0{,}00014$). As comparações *a posteriori* permitiram verificar que os valores registados na faixa $1000m < X \leq 2000$ diferem dos demais. Facto que está relacionado com a redução do número de capturas obtidas nesta faixa por vários motivos alheios ao ciclo de vida das espécies. Assim, tendo em consideração esta informação, verifica-se que para as restantes faixas de distância não se verificam diferenças no número de capturas obtido entre cada período circadiano.

4.12.2 – LOTE 6.2

Nas quatro campanhas de monitorização que decorreram entre Julho de 2014 e Junho de 2015, de modo a amostrar a sazonalidade marcada pelas diferentes estações do ano, foram identificadas 10 espécies de mamofauna, menos três que em igual período do segundo ano de monitorização. No total dos três ciclos de monitorização, foram identificados 17 *Taxa*, capturados em formato fotográfico pelos sistemas montados na área de estudo. Relativamente aos micromamíferos, dado que nem sempre foi possível identificar até ao género, foram agrupadas num único grupo, denominado micromamíferos indeterminados (*ver* **Tabela 279**). Dos 17 *taxa* reconhecidos foi possível identificar até ao restritivo especifico 13 *taxa*. Do total de *taxa* considerados, para os três anos de amostragem, dois são referentes a espécies domésticas, o cão (*Canis familiaris*), comum em toda a área de estudo devido à proximidade de tecido urbano descontínuo e/ou intensa atividade de pastoreio que existe na zona envolvente ao traçado, e o gato-doméstico (*Felis catus*).

Durante o 3º ciclo de monitorização foram registadas 464 capturas independentes, o que representa uma redução de 2% face a igual período do 2º ano de amostragem e um aumento de 25% face ao 1º ano.

No total dos três anos de trabalhos, durante os períodos em que os sistemas de captura fotográfica estiveram ativos, foram recolhidas 1300 capturas independentes.

O critério para definição de capturas independentes está assente nos trabalhos de O'Brien *et al*. (2003) e O'Connell *et al.* (2011). Considerando a data e hora registada, cada evento foi reconhecido como evento independente ou dependente. Foi definido como evento independente (1) o número de fotos consecutivas de indivíduos diferentes da mesma ou de espécies distintas, (2) fotos consecutivas de indivíduos da mesma espécie, quando não é possível realizar a identificação individual, capturadas com mais de 30 min de intervalo (O'Brien *et al*., 2003; O'Connell *et al.,* 2011).

Os dados recolhidos permitiram o cálculo Taxa de Passagem (O' Brien *et al*., 2003; Ascensão & Mira, 2007; O'Connell *et al.,* 2011), que consiste na razão entre o número de registos independentes e o número de dias em que o sistema esteve operacional.

Tabela 279 – Espécies registadas no 3º ciclo de monitorização no IC5 Lote 6.2, e comparação com ciclos anteriores e respetivos estatutos de conservação (Cabral *et al.*, 2005). ✓ Assinala a presença; ⊘ Assinala a ausência.

Família	Nome comum	Nome científico	Estatuto		DH	Campanha 3º ciclo				Presença Ciclos anteriores	
			Continente	IUCN		Ver	Out	Inv	Prim	2º ciclo	1º ciclo
Soricidae	Crocidura spp.		-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Sciuridae	Esquilo-vermelho	*Sciurus vulgaris*	LC	NT[2]	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓
Leporidae	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	NA	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Micromamíferos			-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓
Muridae	Rato-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	LC	LC[2]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Mus spp.		-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
	Ratazana	*Rattus* spp.	-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓
Gliridae	Leirão	*Eliomys quercinus*	DD	VU[1]	-	⊘	⊘	⊘	✓	✓	⊘
Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	LC[2]	D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cão	*Canis familiaris*	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	-	-	-	⊘	✓	✓	⊘	⊘	⊘
Mustelidae	Fuínha	*Martes foina*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	LR/lc[1]	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
	Texugo	*Meles meles*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Toirão	*Mustela putorius*	DD	LR/lc[1]	B-IV	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	LR/lc[1]	B-V	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Durante o 3º ciclo de monitorização ocorreram diversos furtos do equipamento de captura fotográfica, tal como aconteceu noutros lotes amostrados. Contudo, o Lote 6.2, devido ao proposto no Plano Geral de Monitorização inicial, é uma caso particular pois estava proposto, para cada campanha de monitorização, 45 dias seguidos de funcionamento dos sistemas de disparo automático. Uma vez que esta exposição dos sistemas no terreno não está de acordo com a teoria de base proposta na bibliografia, bem como o facto do aumento do tempo de funcionamento do sistema no terreno contribuir para um aumento da possibilidade de furto dos equipamentos, foi efetuada durante o 3º ano uma alteração do período de exposição do sistema de 45 dias por campanha para os 28 dias (ciclo lunar completo). Esta alteração assenta em dois fatores principais, nomeadamente o aumento dos furtos dos equipamentos e uma fundamentação teórica, corroborada por dados recolhidos no terreno e pela revisão bibliográfica.

Considerando os dado recolhidos foi elaborado um gráfico que suporta esta alteração no tempo de amostragem. Como pode ser observado na **Figura 226**, ao fim de 22 dias 92% dos pontos de amostragem haviam já registado a totalidade de fauna, não havendo incrementos no número de espécies. Ao fim de 25 dias de funcionamento do sistema para a totalidade dos pontos de amostragem, não ocorreu incremento do número de espécies registadas.

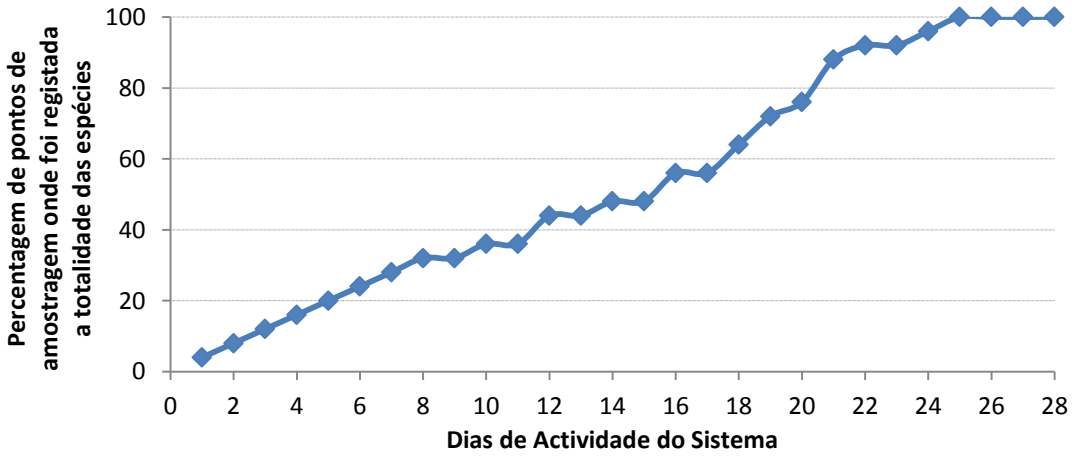


Figura 226 – Curva de detetabilidade com base nos dados recolhidos para os pontos localizados no área de estudo do Lote 6.2. É demonstrada a percentagem de pontos de amostragem onde foram registados o número máximo de espécies face aos dias de funcionamento do sistema.

O gráfico da **Figura 226** permite concluir que, ao fim de 25 dias, o custo benefício do funcionamento dos sistemas é posto em causa, pois não há incremento no número de espécies capturadas, ou seja, é atingido um *Plateu* na curva de deteção das espécies, a partir do qual torna-se infrutífero o esforço de amostragem.

Na **Figura 227**, adaptada de Long *et al.* (2008), podemos verificar que, tal como no gráfico da **Figura 226**, a partir de determinado ponto de inflexão da Curva, o esforço não compensa os resultados finais.

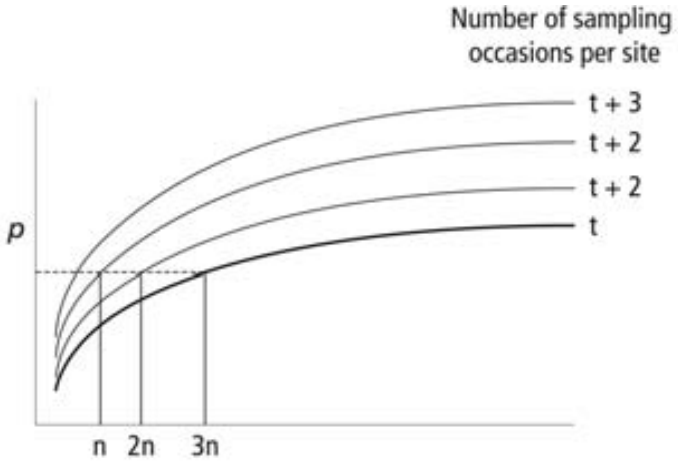


Figura 227 – Curvas de detetabilidade teóricas, propostas por Long et al, 2008. Na imagens é possível verificar o custo benefício do aumento do numero de locais de amostragem e do tempo de funcionamento do sistema.

Assim, considerando os dados bibliográficos (O'Connell *et al.* (2011), Sarmento *et al.* (2011), Gompper *et al.* (2006), Heil Brun *et al.* (2006), Monterroso (2005), Séquin *et al.* (2004), O'Brien *et al.* (2003), Harrison *et al.* (2002), Mech (1996)) e a curva de detetabilidade, optou-se por um período de 28 dias seguidos.

Relativamente aos roubos ocorridos e à forma de os evitar, seguindo as indicações propostas por Clarin *et al.* (2014), em cada ponto de amostragem, juntamente com o equipamento devidamente seguro com um cadeado, foi colocado um aviso, escrito em linguagem simples e informal, de modo a salientar a importância do equipamento, objetivos de trabalho e irreversibilidade da perda de informação (*ver* **Figura 228**). No seu trabalho, Clarin *et al.* (2014) salienta que, de facto, o furto e destruição dos equipamentos são apontados por diversos autores (Gompper *et al*. (2006), Long *et al.* (2008) e O'Connell *et al.* (2011)) como uma das maiores limitações desta metodologia. Embora na seleção dos locais seja tida em consideração

a conspicuidade dos equipamentos, há sempre uma análise de custo benefício de modo a maximizar as capturas.



Figura 228 – Equipamento implementado no terreno. Na imagem é possível verificar o cadeado camuflado que prende a máquina, bem como o aviso, colocado como medida para dissuadir a destruição ou roubo dos equipamentos.

Na **Figura 229** representa-se, graficamente, os Índices de Abundância Relativa, ou seja, a Taxa de Passagem, e a riqueza específica para cada campanha de monitorização.

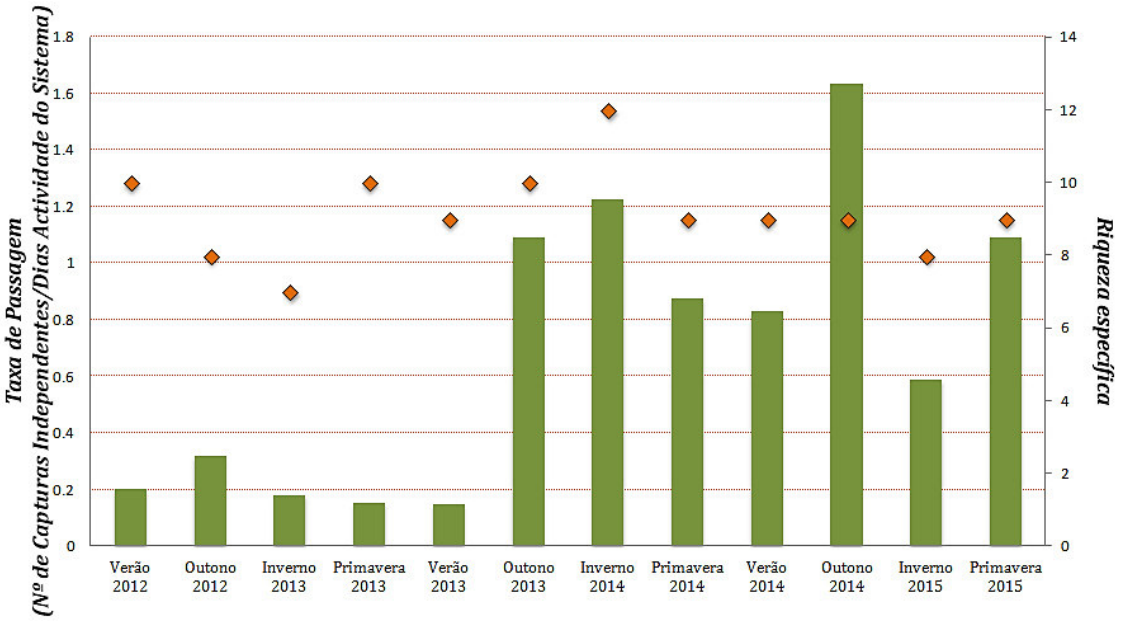


Figura 229 – Variação sazonal do número de espécies de mamíferos registadas pelo sistema de armadilhagem fotográfica e respetiva abundância relativa (Nº de Capturas/dia), no total de pontos de amostrados, no Lote 6.2 da SDI.

Na figura supramencionada estão representados os valores obtidos para todas as campanhas efetuadas até ao momento. Analisando os dados, identifica-se facilmente um grande desfasamento de valores do índice de abundância entre as campanhas do 1º para os 2º e 3º ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração. Contudo, a aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou que as diferenças registadas entre ciclos de monitorização não são significativas (χ^2=4,410; *d.f.*=2, p=0,109).

Relativamente à riqueza específica verifica-se que as diferenças entre os valores dos três ciclos de monitorização, de acordo com o teste de KW, não são estatisticamente significativas (χ^2=2,118, *d.f.*=2, p=0,382). Apesar de não se registarem diferenças estatisticamente significativas relativamente ao índice de abundância, entre ciclos foi também estudado a possibilidade de ocorrência de uma variação sazonal entre estações do ano, sendo que a aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou entre estações do ano não se verificam diferenças significativas (χ^2= 2,715, *d.f.* = 3, p=0,481).

Focando a análise nos dados do 3º ciclo anual de monitorização, aquele ao qual se refere este relatório, verifica-se que a campanha de Inverno de 2015 foi aquela onde se obteve uma

abundância relativa mais reduzida (nº de capturas independentes/tempo de atividade do sistema), comparativamente com as restantes campanhas do mesmo ano. No entanto, o teste de ANOVA concluiu que esta diferença nos valores não é considerada como estatisticamente significativa (p=0,117).

Apesar da fraca relevância das diferenças, a redução nos valores por campanha, para o "Inverno de 2015" relativamente às restantes amostragens do terceiro ano, assim como para as diferenças entre segundo e terceiro anos de amostragem, ficam a dever-se aos roubos e perturbações no ponto de amostragem, uma situação semelhante ao ocorrido no Lote 1. Contudo, uma vez que ocorreram perturbações ao longo de todo o ano, inclusive um incêndio na campanha de verão de 2015, numa mancha de mato onde estava implementada uma máquina (faixa X≤ 500m, no vetor Carlão).

A **Figura 230** apresenta o número total de capturas independentes de cada uma das espécies identificadas no Lote 1, ao longo das últimas 8 campanhas de foto-armadilhagem.

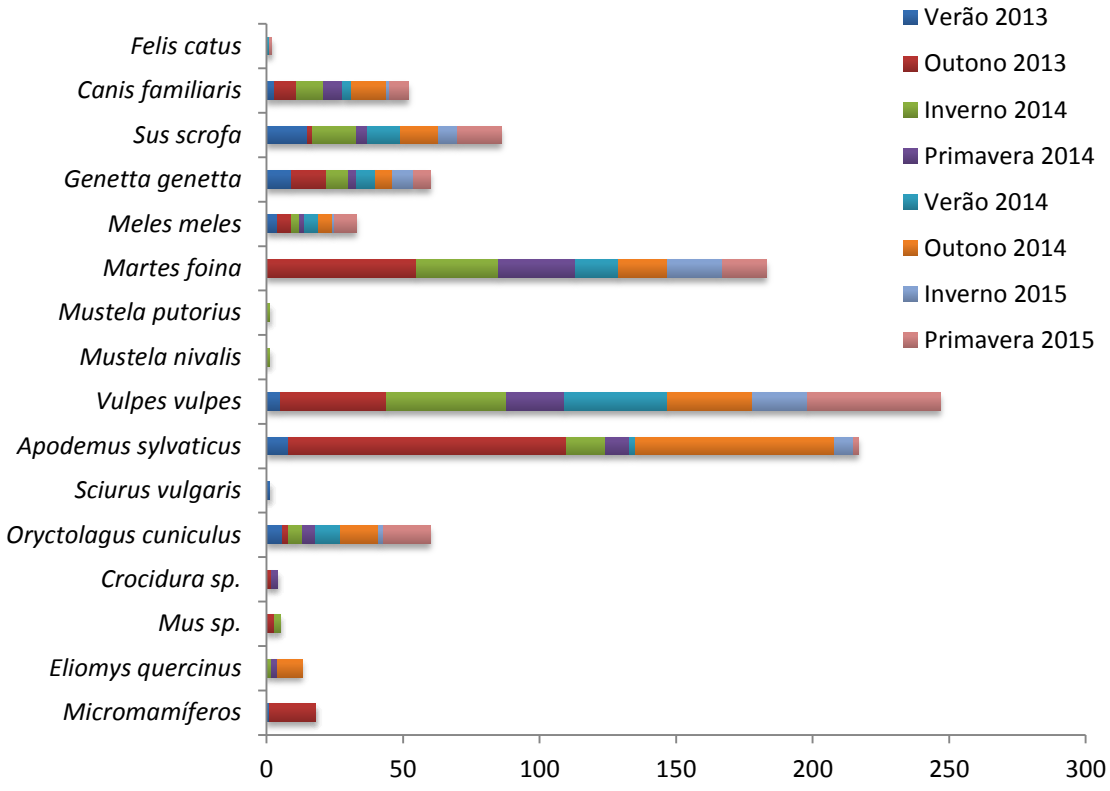


Figura 230 – Número total de passagens de cada espécie detetada por armadilhagem fotográfica (incluído os registos do ponto controlo).

A figura acima revela que, à semelhança de outros lotes da SDI, a raposa (*Vulpes vulpes*) foi a espécie registada mais frequentemente. Contudo, ao contrário do sucedido nos lotes 1 e 8, por exemplo, a diferença observada não é tão pronunciada. Considerando os dados recolhidos durante o último ano de monitorização, 30% das capturas independentes foram referentes a esta espécie. Considerando os dois últimos ciclos de amostragem, a raposa representa 25% do total de capturas independentes. Este resultado não só corrobora trabalhos como os de Paupério *et al.* (2008) mas também os resultados obtidos nos restantes lotes da SDI.

Pelo gráfico verifica-se ainda que os valores para a fuinha, que representa 18% do total de registos dos dois últimos ciclos, e o rato-dos-bosques, com 22%, estão relativamente próximos dos valores obtidos para a raposa. De forma a quantificar estatisticamente as diferenças registadas entre espécies foi realizada uma ANOVA a dois fatores fixos. De modo a contornar o tamanho da amostra foi efetuada uma amostragem aleatória de *Bootstrap* a 1000 replicações. A variável dependente neste estudo foi o número de capturas independentes e os fatores fixos foram a espécie e a estação do ano. De acordo com os resultados obtidos verifica-se que existem diferenças significativas nas capturas independes para cada espécie entre estações ($p=1.34E^{-7}$) e entre espécies ($p=3.97E^{-16}$). As comparações *a posteriori* demonstraram que a raposa, a fuinha e o rato-dos-bosques, são, de facto, significativamente diferentes das restantes espécies ($p<0,001$) embora entre si as diferenças não sejam relevantes ($p>0,05$).

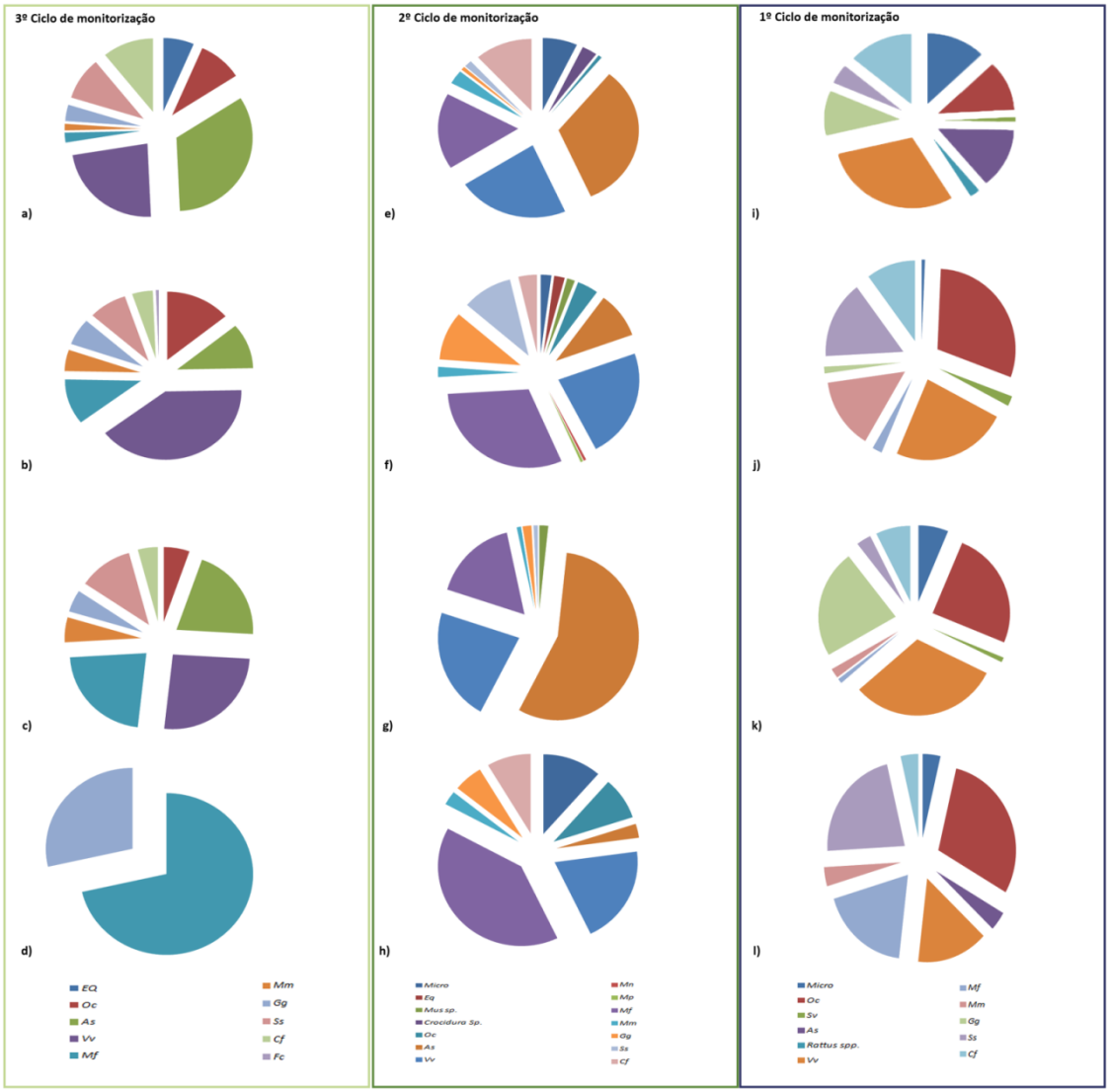


Figura 231 – Representação gráfica da proporção de elementos independentes relativos a cada espécie em cada banda de distancia face ao traçado. Na figura a), e) e i) representam a banda de distancia X≤500m; b), f) e j) representam a faixa compreendida 500 m<X≤1000 m; c), g) e k) representam a faixa compreendida 1000 m<X≤2000 m; d), h) e l) são os gráficos referentes ao ponto controlo que dista mais de 2000m do traçado; E q - Leirão; A s - Ratinho-dos-bosques; *Rattus* spp. - Ratazana não identificada; Micro- Micromamífero não identificado; S v - Esquilo-vermelho; O c - Coelho-bravo; L g - Lebre; F c- Gato-doméstico; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha;; M f- Fuinha; M m - Texugo; G g - Geneta; S s - Javali.

Como se pode verificar pela **Figura 231**, embora a raposa tenha sido a espécie com maior número de capturas fotográficas, tomando como exemplo o último ano de monitorização verifica-se que as espécies com maior distribuição na área de estudo foram a fuinha e o

coelho. Outro aspeto importante foi a redução de espécies recolhidas no ponto controlo, verificada entre o primeiro e o último ano de monitorização. De resto, os gráficos apresentando são bastante similares entre si, bem como quando comparados com outros lotes da SDI.

Tendo em consideração o *design* experimental implementado para avaliar o efeito de exclusão causado pelo troço do Lote 6.2 da SDI, apresenta-se na **Tabela 280** os valores determinados para o 3º ciclo anual da fase de exploração. Na tabela estão contemplados os valores totais de capturas independentes por grupo faunístico e valores da taxa de passagem obtidos com base nos registos do sistema de captura.

Na **Figura 232** estão representados geograficamente os pontos e respetivo valor médio de Taxa de passagem. Para o cálculo do valor médio foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tabela 280 – Número total de passagens e espécies de mamíferos, detetadas, número médio de passagens por ponto de armadilhagem, percentagem de passagens e espécies detetadas em cada banda de distância à obra amostrada.

Grupo faunístico	Nº total de passagens				Taxa de Passagem (Nº de Elementos independentes/dia)			
	Bandas de distância ao Traçado				Bandas de distância ao Traçado			
	≤500	≤1000	≤2000	Controlo	≤500	≤1000	≤2000	Controlo
Eliomys quercinus	9	0	0	0	0.08	0.00	0.00	0.00
Oryctolagus cuniculus	13	22	9	0	0.12	0.20	0.08	0.00
Apodemus sylvaticus	46	17	34	0	0.41	0.15	0.30	0.00
Vulpes vulpes	32	63	43	0	0.29	0.56	0.38	0.00
Martes foina	3	17	37	10	0.03	0.15	0.33	0.36
Meles meles	2	8	9	0	0.02	0.07	0.08	0.00
Genetta genetta	5	10	8	4	0.04	0.09	0.07	0.14
Sus scrofa	13	13	19	0	0.12	0.12	0.17	0.00
Canis familiaris	15	7	7	0	0.13	0.06	0.06	0.00
Felis catus	0	1	0	0	0.00	0.01	0.00	0.00
Total de passagens	138	158	166	14	1.23	1.41	1.48	0.50
Total de espécies	9	9	8	2	9	9	8	2

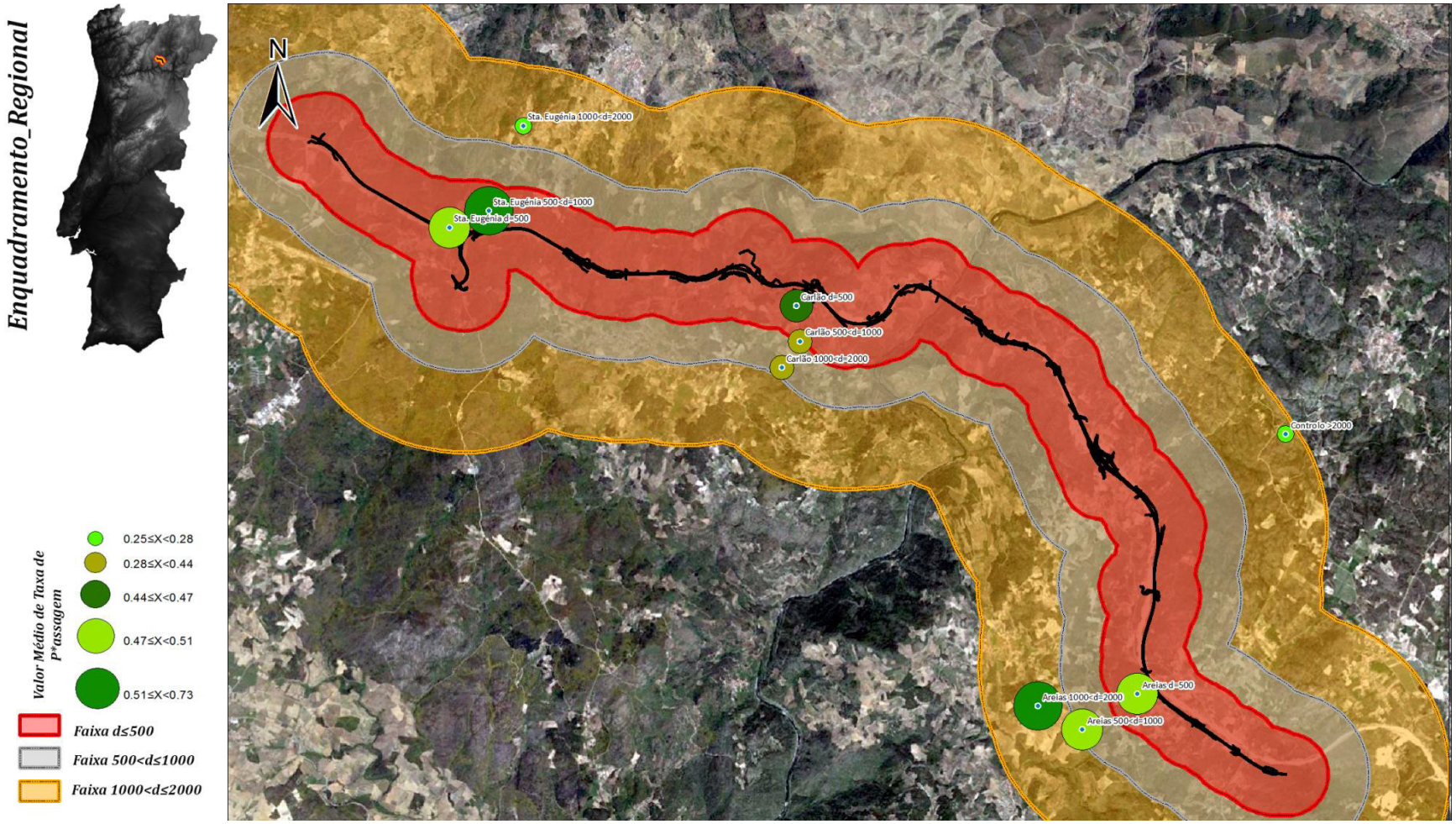


Figura 232 – Localização dos pontos de amostragem e respetivo valor médio de Taxa de Passagem. Para esta média foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tal como indicado na análise do gráfico da **Figura 230**, através da tabela verifica-se que, no total das campanhas efetuadas no terceiro ciclo, a raposa foi a espécie mais frequente nas capturas fotográficas. No conjunto dos três vetores de distâncias colocados na área de estudo verifica-se que, a seguir à raposa, as espécies mais registadas foram a fuinha e a rato-dos-bosques.

Na **Figura 233** apresenta-se o número médio de capturas, desvio padrão e a riqueza específica associada a cada faixa de distância ao traçado. Os dados do gráfico permitem facilmente visualizar a informação contida na **Tabela 280**, com os valores mais elevados de capturas, sem considerar o ponto controlo, a serem registados para a banda localizada a 1000< d ≤ 2000m, contudo verifica-se que na banda d<500 os valores registados foram bastante similares à faixa 1000< d ≤ 2000m. Verifica-se que o ponto controlo foi aquele onde se obtiveram os valores mais reduzidos. Na avaliação deste resultado é necessário considerar que neste ponto foram roubados aparelhos em duas estações do ano, pelo que a perda de dados contribuiu para o resultado final.

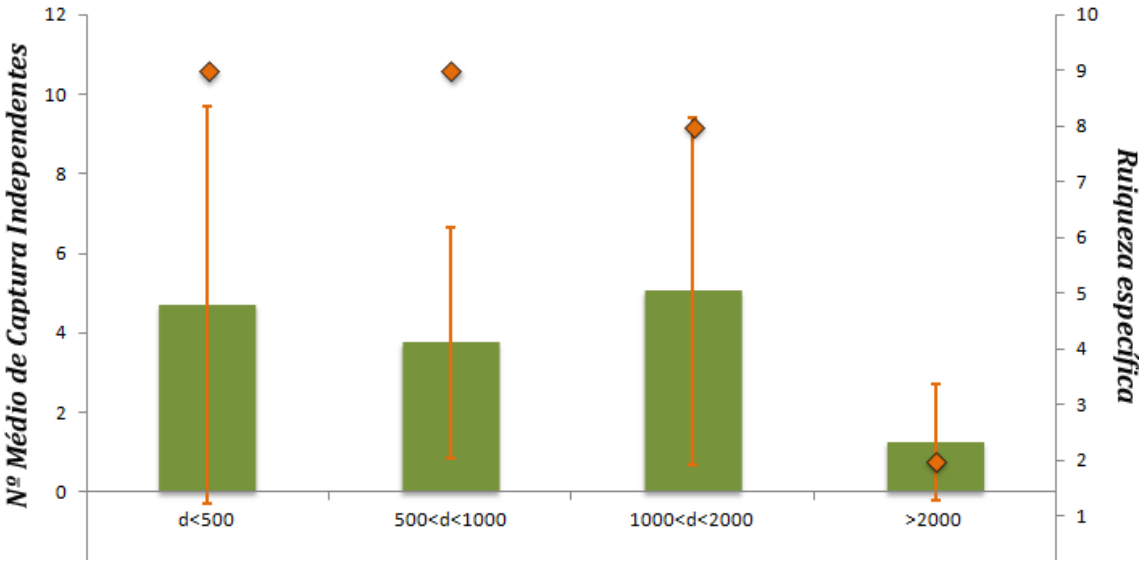


Figura 233 – Número médio e desvio padrão de registos em cada faixa de distância à via. O ponto laranja indica a riqueza específica detetada por faixa de distância.

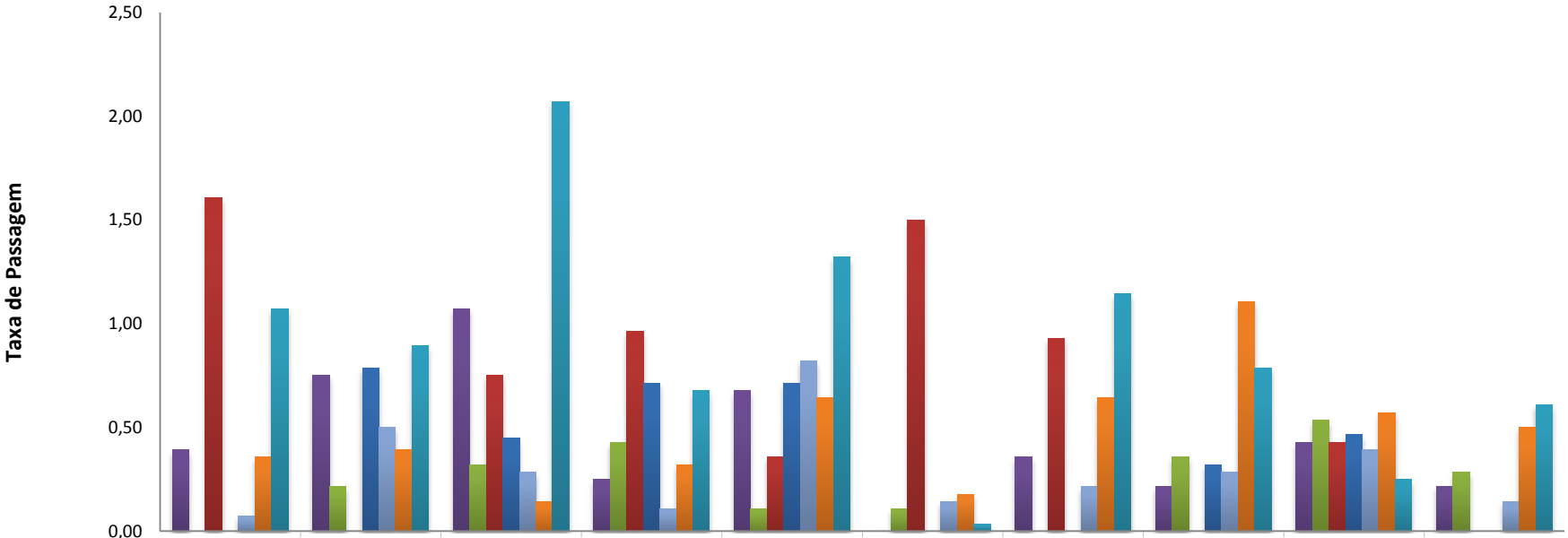
Ainda relativamente ao gráfico da **Figura 233**, as diferenças verificadas entre cada banda de distância à via foram avaliadas através do teste estatístico de Kruskal-Wallis. Para este teste

foram usados os dados de vários anos de amostragem e foi também incluído o ponto controlo, tendo-se demonstrado que as diferenças não são estatisticamente significativas (χ^2= 3.498; *df.* = 3, p=0,321).

De modo a determinar a possível correlação entre o número de capturas e a distância à via, embora o resultado anterior tenha demonstrado que não existem diferenças significativas, foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. O resultado demonstrou que não existe uma correlação entre o aumento ou diminuição dos números de capturas face ao traçado do Lote 6.2, com um valor de correlação de *Pearson* de -0,113, e com um valor de p=0,350 para o resultado da ANOVA sobre o modelo de regressão. De facto, de volta à **Figura 232** verifica-se que não existe um padrão bem distinto de aumento dos valores com a distância ao traçado.

Na **Figura 234** apresentam-se os valores obtidos nos trabalhos de armadilhagem fotográfica, por banda/local/campanha de amostragem.

(Nota: na elaboração do gráfico apenas foram considerados os valores das campanhas de outono 2013 e subsequentes, uma vez que o tratamento aplicado aos dados prévios aos da campanha de verão de 2013, pela anterior equipa de monitorização, não permite a sua utilização.)



	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	>2000
	Areias			Sta. Eugénia			Carlão			Controlo
Primavera 2015	0,39	0,75	1,07	0,25	0,68	0,00	0,36	0,21	0,43	0,21
Inverno 2015	0,00	0,21	0,32	0,43	0,11	0,11	0,00	0,36	0,54	0,29
Outono 2014	1,61	0,00	0,75	0,96	0,36	1,50	0,93	0,00	0,43	0,00
Verão 2014	0,00	0,79	0,45	0,71	0,71	0,00	0,00	0,32	0,46	0,00
Primavera 2014	0,07	0,50	0,29	0,11	0,82	0,14	0,21	0,29	0,39	0,14
Inverno 2014	0,36	0,39	0,14	0,32	0,64	0,18	0,64	1,11	0,57	0,50
Outono 2013	1,07	0,89	2,07	0,68	1,32	0,04	1,14	0,79	0,25	0,61

Figura 234 – Índice de abundância relativa por pontos, por estação do ano.

A **Figura 234** não permite identificar claramente um vetor onde se denotem valores mais elevados de abundância, facto demonstrado pelo teste de *one way* ANOVA, que comprovou que as diferenças não são significativas (p=0,617).

Considerando que o ruído e a luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactos sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registada a hora de captura de cada elemento independente, com os resultado a serem apresentados na **Figura 235**. Para este estudo não foram consideradas as espécies domésticas.

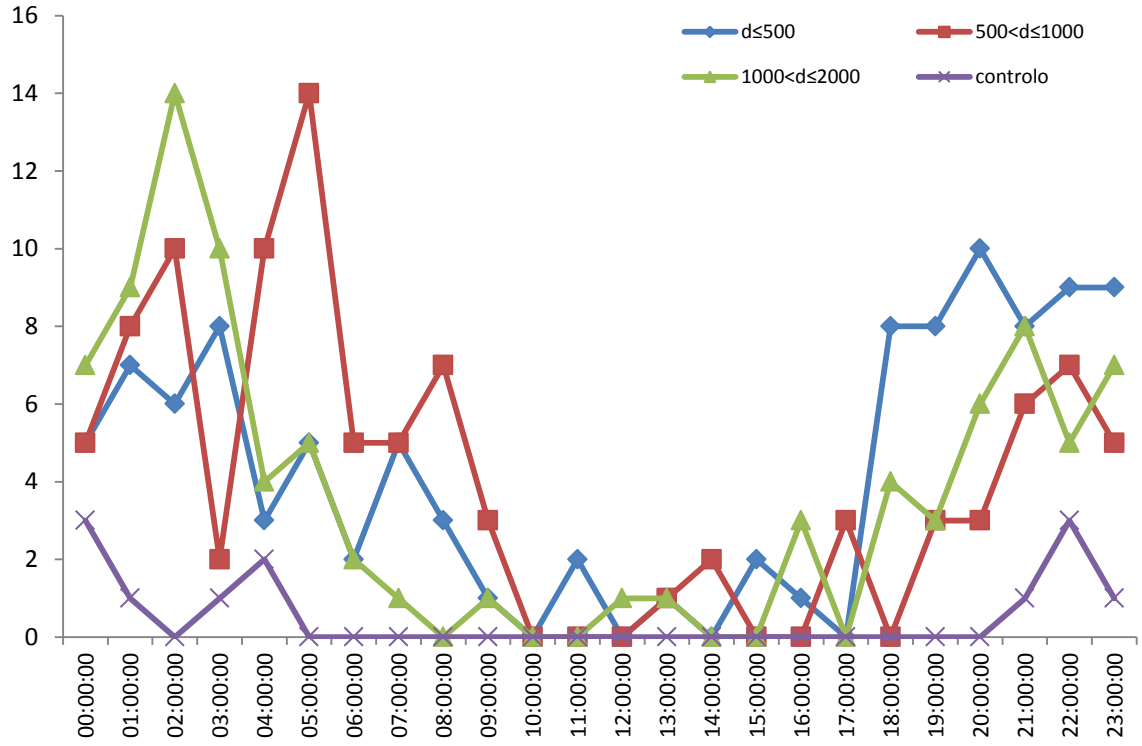


Figura 235 – Nº de Capturas independentes por Hora do ciclo circadiano.

Tendo em consideração as espécies registadas pelo sistema, os resultados do gráfico estão dentro do esperado uma vez que as espécies fotografadas apresentam uma atividade preferencialmente noturna (Nowak, 2005, MacDonald & Barret, 1993). Tendo em consideração o período diurno (8h às 19h) verifica-se que os registos para este hiato temporal foram reduzidos.

Considerando dois períodos diários (período diurno entre as 8h e as 19h e período noturno entre as 20h e as 7h) foi efetuado um teste estatístico de ANOVA a dois fatores fixos, a banda de distância e o período diário. Os resultados obtidos revelam que existem diferenças entre o período diário ($p=4,71E^{-12}$), algo que está dentro do esperado tendo em conta a biologia das espécies. O teste estatístico revelou que existem diferenças no binómio faixa de distância/período temporal (p=0,008), com os registos na faixa d≤500m a serem principalmente durante o período noturno, o que pode ser indicativo de alguma perturbação sobre as comunidades locais.

4.12.3 – LOTE 8

Nas quatro campanhas de monitorização que decorreram entre Julho de 2014 e Junho de 2015, de modo a amostrar a sazonalidade marcada pelas diferentes estações do ano, foram identificadas 12 espécies de mamofauna, menos duas que em igual período do segundo ano de monitorização. Neste 3º ciclo não foram registadas capturas de gato-doméstico (*Felis catus*) nem de gato-bravo (*Felis silvestris*), o que é importante pois esta espécie, de acordo com o livro vermelho dos vertebrados (Cabral *et al.*, 2005), está classificada como Vulnerável, sendo apontadas como principais causas a mortalidade não natural, causada por atropelamento ou caça ilegal, a hibridação com gato-doméstico (Oliveira *et al.*, 2009) e a destruição do habitat favorável (Monterroso, 2006). No total dos três ciclos de monitorização, foram identificados 19 *Taxa*, capturados em formato fotográfico pelos sistemas montados na área de estudo. Relativamente aos micromamíferos, dado que nem sempre foi possível identificar até à espécie, agrupadas em micromamíferos indeterminados (*ver* **Tabela 281**). Dos 19 *taxas* distintos, foi possível identificar até ao restritivo especifico 15 *taxas*. Do total de *taxa* considerados, para os três anos de amostragem, três são referentes a espécies domesticas, o cão (*Canis familiaris*), comum em toda a área de estudo, devido à proximidade de tecido urbano descontínuo e/ou intensa atividade de pastoreio que existe na zona envolvente ao traçado, gado caprino (*Capra* spp.) e o gato-doméstico (*Felis catus*).

Durante o 3º ciclo de monitorização foram registadas 282 capturas independentes, o que representa uma redução de 5 % face ao 2º ciclo de monitorização.

No total dos três anos de trabalhos, durante os períodos em que os sistemas de captura fotográfica estiveram ativos, forma recolhidas 862 capturas independentes.

O critério para definição de capturas independentes está assente nos trabalhos de O'Brien *et al*. (2003) e O'Connell *et al.* (2011). Considerando a data e hora registada, cada evento foi reconhecido como evento independente ou dependente. Foi definido como evento independente (1) o número de fotos consecutivas de indivíduos diferentes da mesma ou de espécies distintas, (2) fotos consecutivas de indivíduos da mesma espécie, quando não é possível realizar a identificação individual, capturadas com mais de 30 minutos de intervalo (O'Brien *et al*., 2003; O'Connell *et al.,* 2011).

Os dados recolhidos permitiram o cálculo da Taxa de Passagem (O'Brien *et al*. (2003), Ascensão & Mira (2007) e O'Connell *et al.* (2011)), que consiste na razão entre o número de registos independentes e o número de dias em que o sistema esteve operacional.

Tabela 281 – Espécies registadas no 3º ciclo de monitorização no IC5 Lote 8, e comparação com ciclos anteriores e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a presença; ⊘ Assinala a ausência.

Família	Nome comum	Nome científico	Estatuto		DH	Campanha 3º ciclo				Presença Ciclos anteriores	
			Continente	IUCN		Ver	Out	Inv	Prim	2º ciclo	1º ciclo
Sciuridae	Esquilo-vermelho	*Sciurus vulgaris*	LC	NT[2]	-	⊘	✓	⊘	⊘	✓	⊘
Leporidae	Lebre-ibérica	*Lepus granatensis*	LC		-	✓	✓	✓	✓	✓	⊘
	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	NA	-	✓	✓	⊘	⊘	✓	✓
Micromamíferos			-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Muridae	Rato-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	LC	LC[2]	-	✓	✓	⊘	✓	✓	✓
	Ratazana	*Rattus spp.*	-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓
Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	LC[2]	D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cão	*Canis familiaris*	-	-	-	✓	⊘	✓	✓	✓	✓
Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓
	Gato-bravo	*Felis silvestris*	VU	LC[2]	B-iV	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Mustelidae	Fuínha	*Martes foina*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	LR/lc[1]	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
	Texugo	*Meles meles*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Lontra	*Lutra lutra*	LC	Nt[2]	B-II/BIV	⊘	✓	⊘	⊘	⊘	⊘
Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	LR/lc[1]	B-V	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	⊘	✓	✓	✓
	Gamo	*Dama dama*	NA	LR/lc[1]	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓
Gado caprino			-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	✓

Na **Figura 236** representa-se, graficamente, os Índices de Abundância Relativa, ou seja, a Taxa de Passagem, e a riqueza específica para cada campanha de monitorização realizada até à data.

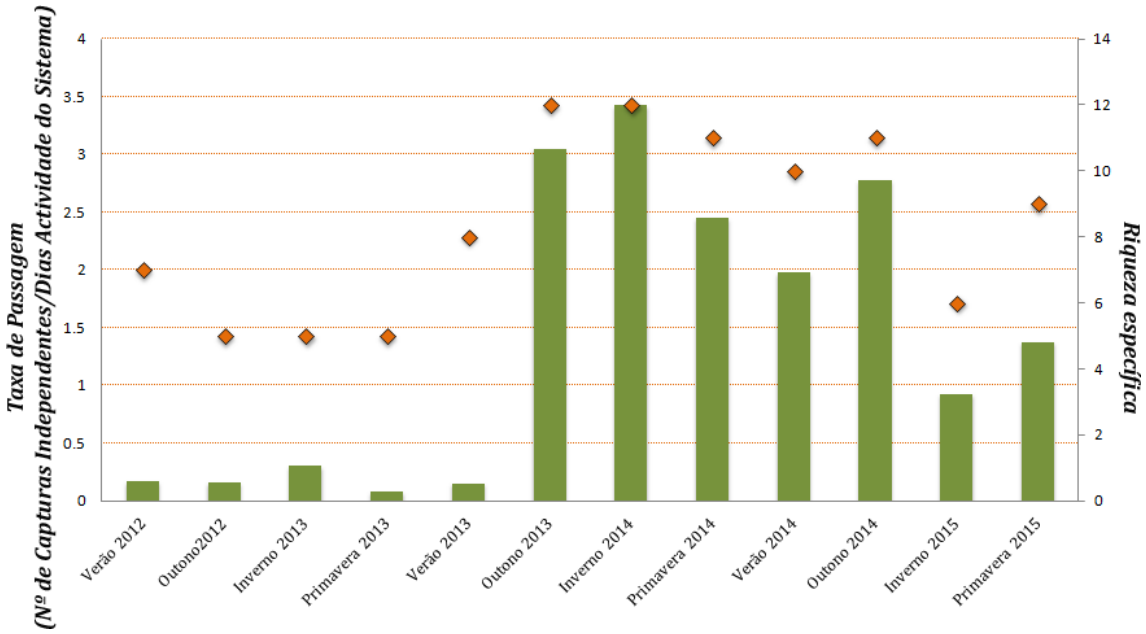


Figura 236 – Variação sazonal do número de espécies de mamíferos registadas pelo sistema de armadilhagem fotográfica e respetiva abundância relativa (Nº de Capturas/dia), no total de pontos de amostrados, no Lote 8 da SDI.

Analisando os dados, rapidamente se identifica um grande desfasamento de valores do índice de abundância entre as campanhas do primeiro para o segundo e terceiro ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração. Contudo, a aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou que as diferenças registadas entre ciclos de monitorização não são estatisticamente significativas (χ^2= 4,962; *d.f.* = 2, p=0,08). Relativamente à riqueza específica verifica-se que os valores entre cada um dos três ciclos de monitorização agora terminados, ao contrário do verificado para os valores do índice de abundância, apresentam diferenças estatisticamente significativas. O teste de Kruskal-Wallis revelou que as diferenças nos valores entre ciclos são estatisticamente significativas (χ^2= 7,612; *d.f.* = 2, p=0,01). O teste ANOVA sobre a variável das ordens demonstrou que o 1º ciclo difere significativamente do 2º ciclo com p=0,005. As restantes comparações revelaram que as diferenças entre 1º e 3º e 2º e 3º não são estatisticamente significativas. Apesar de não se registarem diferenças

estatisticamente relevantes relativamente ao índice de abundância, foi também estudada entre ciclos a possibilidade de ocorrência de uma variação sazonal entre estações do ano. O teste de Kruskal-Wallis demonstrou que não se verificam diferenças estatisticamente significativas (χ^2= 1,761; *d.f.* = 3, p=0,622).

Focando a análise nos dados do 3º ciclo anual de monitorização, aquele ao qual e refere este relatório, verifica-se que a campanha de Inverno de 2015 foi aquela onde se obteve uma abundância relativa mais reduzida (Nº de capturas independentes/tempo de atividade do sistema) comparativamente com as restantes campanhas do mesmo ano. Verifica-se, no entanto, de acordo com o teste de ANOVA, que esta diferença nos valores é considerada como estatisticamente significativa (p=0,022). As comparações *a posteriori* permitiram verificar que somente as diferenças entre a estação de outono, aquela com o valor mais elevado, e a estação de inverno são estatisticamente significativas (p = 0,021). A redução nos valores por campanha, para o "Inverno de 2015", relativamente às restantes amostragens do terceiro ano, assim como paras as diferenças entre segundo e terceiro anos de amostragem, ficam a dever-se a roubos e a perturbações no ponto de amostragem, uma situação semelhante ao ocorrido no Lote 1.

A **Figura 237** apresenta o número total de capturas independentes de cada uma das espécies identificadas no Lote 8, ao longo das últimas 8 campanhas de foto-armadilhagem.

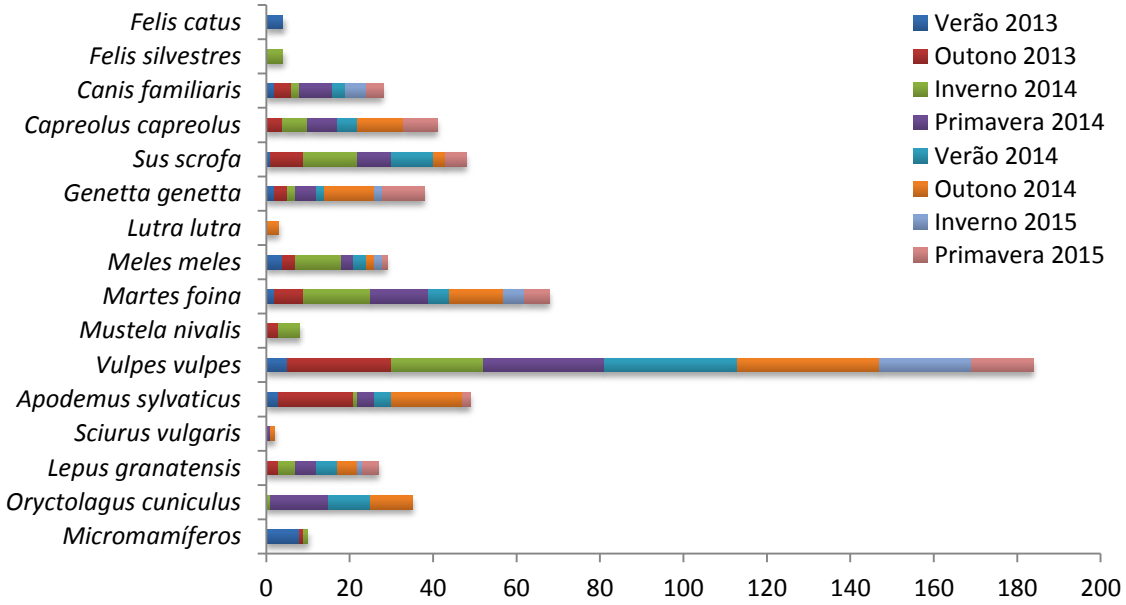


Figura 237 – Número total de passagens de cada espécie detetada por armadilhagem fotográfica (incluído os registos do ponto controlo).

A figura acima revela grande disparidade entre o número de registos de capturas de raposa (*Vulpes vulpes*) e as restantes espécies, considerando os dados recolhidos durante o ultimo ano de monitorização 36% das capturas independentes foram referentes a esta espécie. Tomando em consideração os dois últimos ciclos de amostragem, a raposa representa 31% do total de capturas independentes. Este resultado não só corrobora trabalhos como os de Paupério et al, 2008, como também os resultados obtidos nas prospeções efetuadas no terreno neste mesmo lote. Como método para quantificar estatisticamente as diferenças registadas entre espécies, foi realizado uma ANOVA a dois fatores fixos, tomando em consideração o tamanho da amostra e de modo a contornar esta lacuna foi efetuada uma amostragem aleatória de *Bootstrap* a 1000 replicações. A variável dependente neste estudo foi o número de capturas independentes e os fatores fixos foram a espécie e a estação do ano. De acordo com os resultados obtidos verifica-se que não existem diferenças nas capturas independentes para cada espécie entre estações com $p=0,120$, contudo o teste indicou que as diferenças entre espécies são significativas com $p=6,91E^{-14}$. As comparações *a posteriori*, demonstraram que a raposa é de facto significativamente diferente das restantes espécies com $p<0,001$. Relativamente às restantes espécies, verifica-se que a fuinha foi a segunda espécie mais frequente, representando 12% do total de registos, contudo, ao contrário da raposa, a diferenciação entre os valores destas espécie e as restantes não são estatisticamente significativas ($p>0,05$).

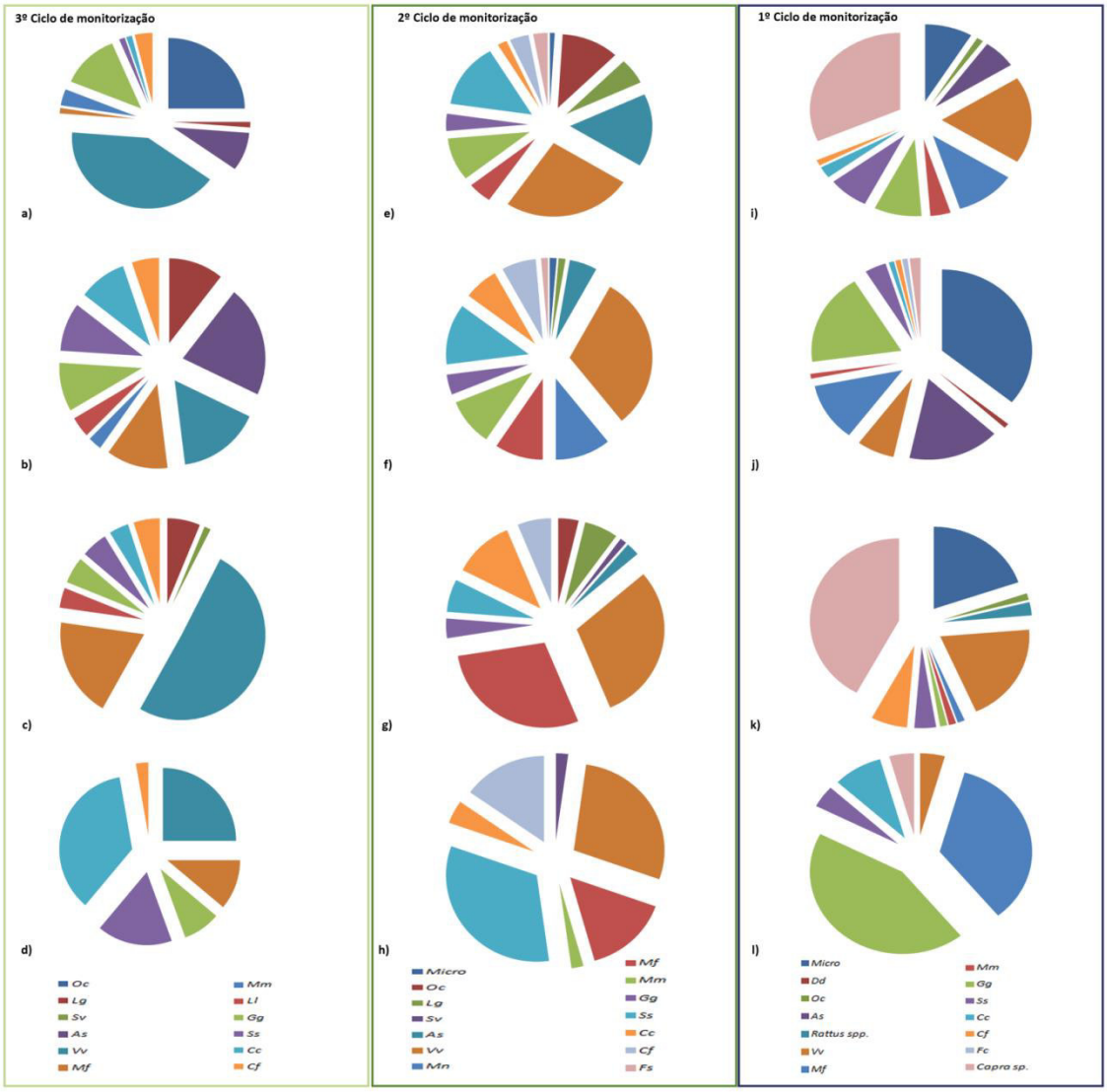


Figura 238 – Representação gráfica da proporção de elementos independentes relativos a cada espécie em cada banda de distância face ao traçado. Na figura a), e) e i) representam a banda de distancia X≤500m; b), f) e j) representam a faixa compreendida 500 m<X≤1000 m; c), g) e k) representam a faixa compreendida 1000 m<X≤2000 m; d), h) e l) são os gráficos referentes ao ponto controlo que dista mais de 2000m do traçado; A s - Ratinho-dos-bosques; *Rattus* spp. - Ratazana não identificada; Micro- Micromamífero não identificado; S v - Esquilo-vermelho; O c - Coelho-bravo; L g - Lebre; F c- Gato-doméstico; F s - Gato-bravo; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha; M f- Fuinha; M m - Texugo; G g - Geneta; S s - Javali; C c- Corço; D d- Gamo; Capra spp., - Gado caprino.

Como se pode verificar pela **Figura 238**, a raposa é a espécie mais cosmopolita na área de estudo. Observando os gráficos e a composição proporcional de cada espécie verifica-se que os resultados são bastante similares aos obtidos com recurso à prospeção de indícios de presença em transectos lineares. De facto este resultado corrobora a presença de uma

comunidade de mamíferos, nomeadamente mamíferos carnívoros, viável e diversificada. O recurso a esta metodologia também permitiu, como se pode verificar pelos gráficos, confirmar a presença de corço ao longo de toda a área de estudo, em densidades relativas similares ao javali, uma espécie cujos efetivos populacionais têm vindo a aumentar nas últimas décadas, muito em parte devido a alterações nas práticas agrícolas, abandono dos campo, bem como mudanças no equilíbrio ecológico, nomeadamente com a redução das densidades de predadores naturais, como o lobo-ibérico (Sáaez-Royuela & Tellería, 2006). Apontado como a espécie presa chave para o lobo-ibérico (Alvares, 2011), o corço é, assim, fundamental nos planos de conservação do lobo-ibérico, bem como na gestão do conflito do lobo-ibérico com as populações locais devido à predação desta espécie sobre animais domésticos e com interesse para a atividade pecuária (Alvares, 2011). Tendo em consideração o *design* experimental implementado para avaliar o efeito de exclusão causado pelo troço do Lote 8 da SDI, apresenta-se, na **Tabela 282**, os valores determinados para o 3º ciclo anual da fase de exploração. Na tabela estão contemplados os valores totais de capturas independentes por grupo faunístico e os valores da taxa de passagem obtidos com base nos registos do sistema de captura.

Na **Figura 239** estão representados geograficamente os pontos e respetivo valor médio de Taxa de passagem. Para o cálculo do valor médio foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tabela 282 – Número total de passagens e espécies de mamíferos, detetadas, número médio de passagens por ponto de armadilhagem, percentagem de passagens e espécies detetadas em cada banda de distância à obra amostrada.

Grupo faunístico	Nº total de passagens				Taxa de Passagem (Nº de Elementos independentes/dia)			
	Bandas de distância ao Traçado				Bandas de distância ao Traçado			
	≤500	≤1000	≤2000	Controlo	≤500	≤1000	≤2000	Controlo
Oryctolagus cuniculus	20	0	0	0	0.17	0.00	0.00	0.00
Lepus granatensis	1	8	5	0	0.01	0.07	0.04	0.00
Sciurus vulgaris	0	0	1	0	0.00	0.00	0.01	0.00
Apodemus sylvaticus	7	16	0	0	0.06	0.13	0.00	0.00
Vulpes vulpes	33	12	40	9	0.28	0.10	0.33	0.23
Martes foina	1	9	15	4	0.01	0.08	0.13	0.10
Meles meles	3	2	0	0	0.03	0.02	0.00	0.00
Lutra lutra	0	3	3	0	0.00	0.03	0.03	0.00
Genetta genetta	10	7	4	3	0.08	0.06	0.03	0.08
Sus scrofa	1	7	4	6	0.01	0.06	0.03	0.15
Capreolus capreolus	1	7	3	13	0.01	0.06	0.03	0.33
Canis familiaris	3	4	4	1	0.03	0.03	0.03	0.03
Total de passagens	80	75	79	36	0.67	0.63	0.66	0.90
Total de espécies	10	10	9	6	10	10	9	6

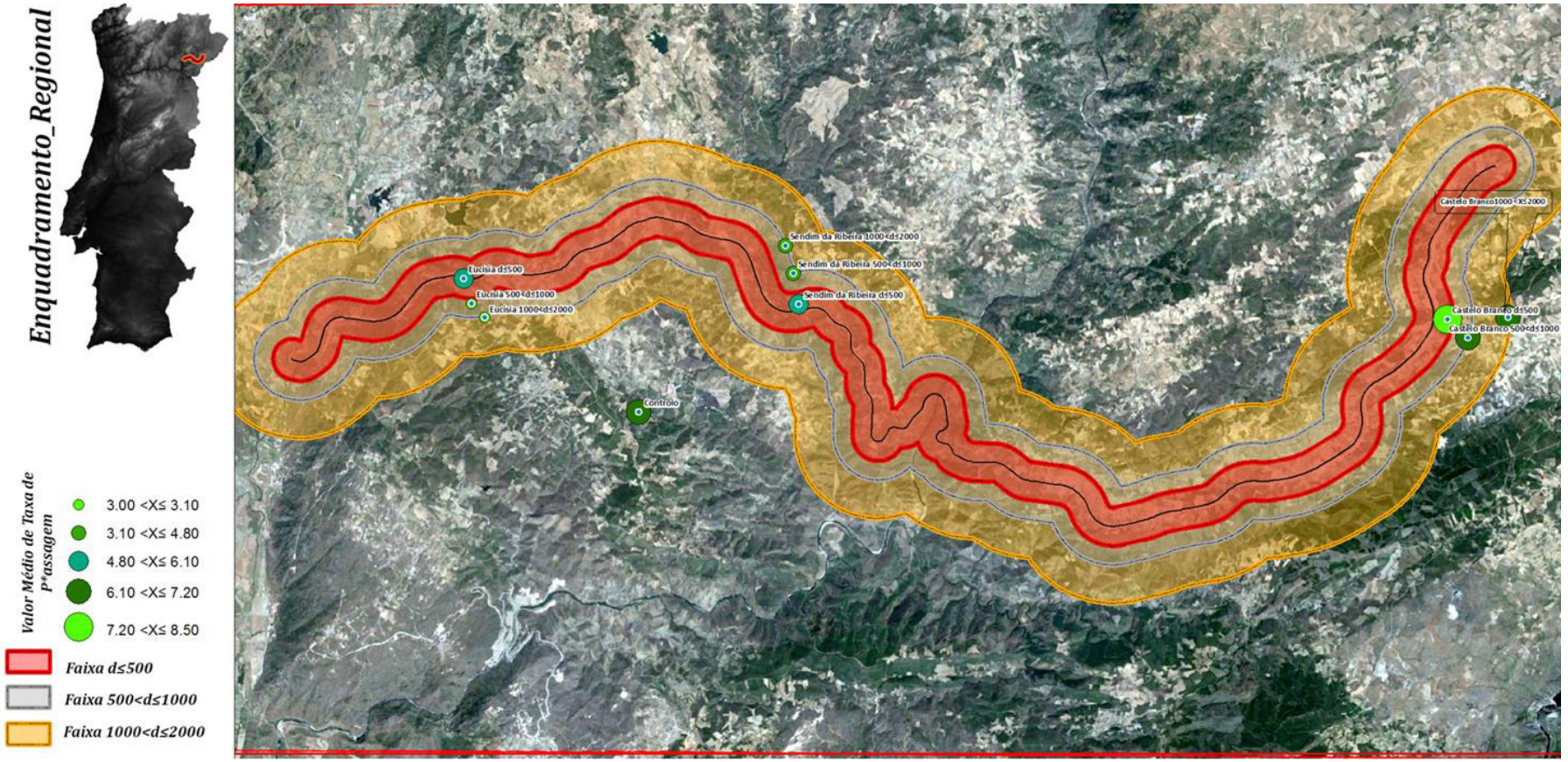


Figura 239 – Localização dos pontos de amostragem e respetivo valor médio de Taxa de Passagem. Para esta média foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tal como indicado na análise do gráfico da **Figura 237**, verifica-se que, no total das campanhas efetuadas no 3º ciclo, a raposa foi a espécie mais frequente nas capturas fotográficas. No conjunto dos três vetores de distâncias colocados na área de estudo, verifica-se que, a par da raposa, as seguintes espécies mais registadas foram a fuinha e a geneta.

Na **Figura 240** apresenta-se o número médio de capturas, desvio padrão e a riqueza específica associada a cada faixa de distância ao traçado. Os dados do gráfico permitem facilmente visualizar a informação contida na **Tabela 282**, com os valores mais elevados de capturas, sem considerar o ponto controlo, a serem registados para a banda localizada a X ≤ 500m metros de distância do Lote 8. Considerando o ponto controlo, verifica-se que foi neste local que se obteve o valor mais elevado de Capturas independentes. Este resultado difere dos valores apresentados para o 2º ciclo, que apontava a faixa de distância X ≤ 500m, como aquela onde se obtivera os valores mais elevados de número de capturas.

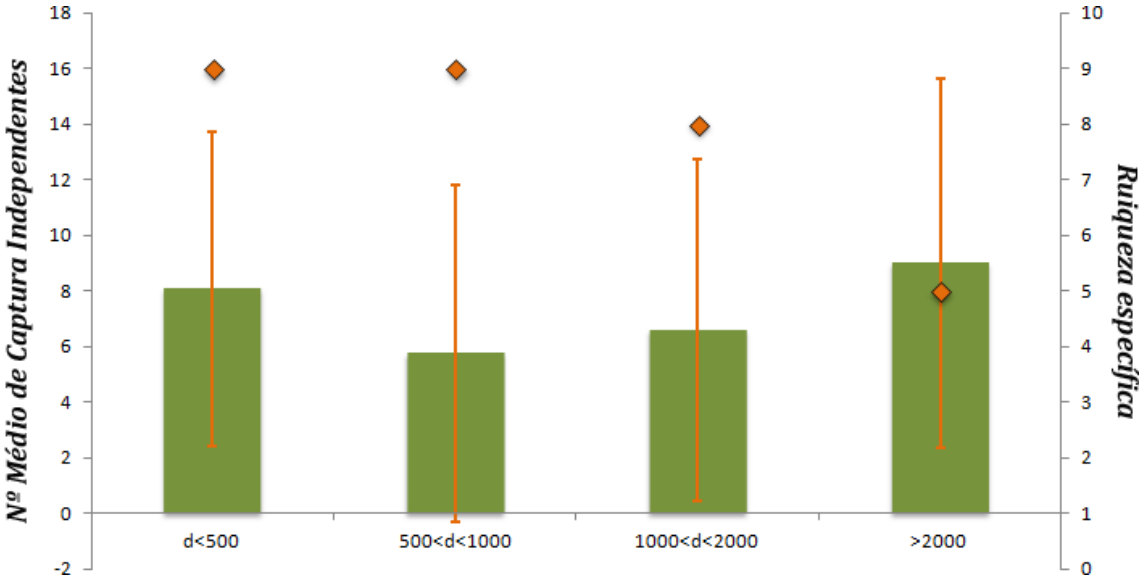


Figura 240 – Número médio e desvio padrão de registos em cada faixa de distância à via. O ponto laranja indica a riqueza específica detetada por faixa de distância.

Esta diferenciação nos dois ciclos de amostragem está certamente relacionada com as intervenções humanas no ponto Eucisia x ≤500 m, um ponto fundamental no 2º ciclo, onde havia sido registada a presença do gato-bravo. Durante o ano a que se refere o presente relatório, no ponto referido, o equipamento implementando foi furtado na campanha de

inverno de 2015. Outra situação com influência no resultado está relacionada com atos de vandalismo sobre os equipamentos, como no caso do ponto Sendim da Ribeira 1000m<x≤2000m. Durante o 3º ano de trabalhos, foram furtadas 5 máquinas em toda a área de estudo. Na **Figura 241** podemos ver o registo da ação humana sobre o equipamento localizado no ponto Sendim da Ribeira 1000 m< x ≤2000 m.



Figura 241 – Registo da curiosidade dos transeuntes no ponto Sendim da Ribeira 1000m < X ≤ 2000m. O equipamento não foi furtado e neste caso particular continuou o registo até à sua recolha.

Seguindo as indicações proposta por Clarin *et al.* (2014), em cada ponto de amostragem, juntamente com o equipamento, devidamente seguro com um cadeado, foi colocado um aviso, com uma linguagem simples e informal, de modo a salientar a importância do equipamento, objetivos do trabalho e irreversibilidade da perda de informação (*ver* **Figura 242**). No seu trabalho, Clarin *et al.* (2014) salienta que o roubo e destruição dos equipamentos foram atenuados com a colocação de um aviso. No ponto Sendim da Ribeira 1000m<x≤2000m

este aviso funcionou e o equipamento permaneceu no local, no entanto, noutros pontos, o equipamento foi furtado ou destruído. Os furtos e destruição dos equipamentos são apontados por diversos autores como uma das maiores limitações desta metodologia (Gompper *et al.* (2006), Long *et al.* (2008) e O'Connell *et al.* (2011)) e embora na seleção dos locais seja tomado em consideração a conspicuidade dos equipamentos, há sempre uma análise de custo benefício de modo a maximizar as capturas.



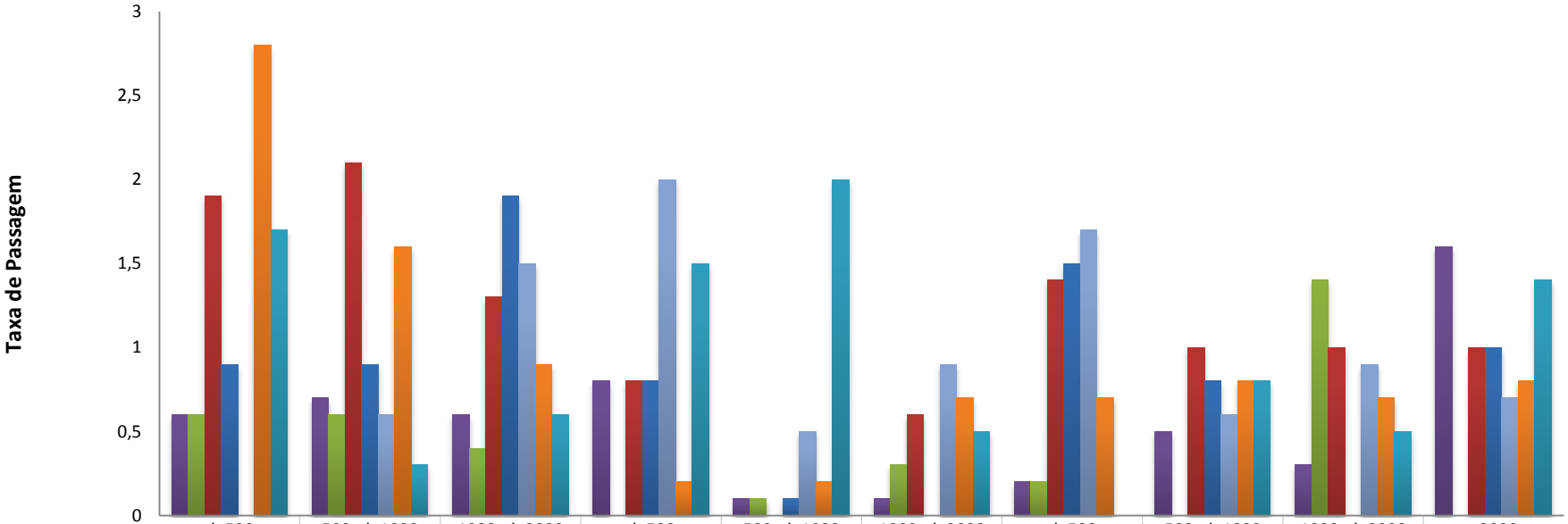
Figura 242 – Equipamento implementado no terreno. Na imagem é possível verificar o cadeado, camuflado o qual prende a máquina, bem como o aviso, colocado como medida para dissuadir a destruição ou roubo dos equipamentos.

Ainda relativamente ao gráfico da **Figura 240**, as diferenças verificadas entre cada banda de distância à via foram avaliadas através do teste estatístico de Kruskal-Wallis. Para este teste foram usados os dados de vários anos de amostragem e foi também incluído o ponto controlo, tendo-se demonstrado que as diferenças não são estatisticamente significativas (χ^2= 2,163; *df.* = 3, p=0,539).

De modo a determinar a possível correlação entre o número de capturas e a distância à via, embora o resultado anterior tenha demonstrado que não existem diferenças significativas, foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. O resultado demonstrou que não existe uma correlação entre o aumento ou diminuição dos números de capturas face ao traçado do Lote 8, com um valor de correlação de *Pearson* de -0.123 e com um valor de p=0,338 para o resultado da ANOVA sobre o modelo de regressão. De facto, de volta à **Figura 239** verifica-se que não existe um padrão bem distinto de aumento dos valores com a distância ao traçado.

Na **Figura 243** apresentam-se os valores obtidos nos trabalhos de armadilhagem fotográfica, por banda/local/campanha de amostragem.

(Nota: na elaboração do gráfico apenas foram considerados os valores das campanhas de outono 2013 e subsequentes, uma vez que o tratamento aplicado aos dados prévios aos da campanha de verão de 2013, pela anterior equipa de monitorização, não permite a sua utilização.)



	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	>2000
	Castelo Branco			Eucisia			Sendim da Ribeira			Controlo
Primavera 2015	0,6	0,7	0,6	0,8	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	1,6
Inverno 2015	0,6	0,6	0,4	0	0,1	0,3	0,2	0	1,4	0
Outono 2014	1,9	2,1	1,3	0,8	0	0,6	1,4	1	1	1
Verão 2014	0,9	0,9	1,9	0,8	0,1	0	1,5	0,8	0	1
Primavera 2014	0	0,6	1,5	2	0,5	0,9	1,7	0,6	0,9	0,7
Inverno 2014	2,8	1,6	0,9	0,2	0,2	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8
Outono 2013	1,7	0,3	0,6	1,5	2	0,5	0	0,8	0,5	1,4

Figura 243 – Índice de abundância relativa por pontos, por estação do ano.

A **Figura 243** permite destacar, em termos globais, o vetor de distância localizado na área de Castelo Branco pelo maior número de índice de abundância relativa, facto demonstrado pelo teste de *one way* ANOVA, que comprovou que as diferenças são significativas com p=0,03, sendo que a diferença se faz entre Castelo Branco e Eucísia, as duas áreas amostradas com os valores mais elevados e mais baixos, respetivamente.

Considerando que o ruído e luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactos sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registado a hora de captura de cada elemento independente, com os resultado a serem apresentados na **Figura 244**. Para este estudo não foram consideradas as espécies domésticas.

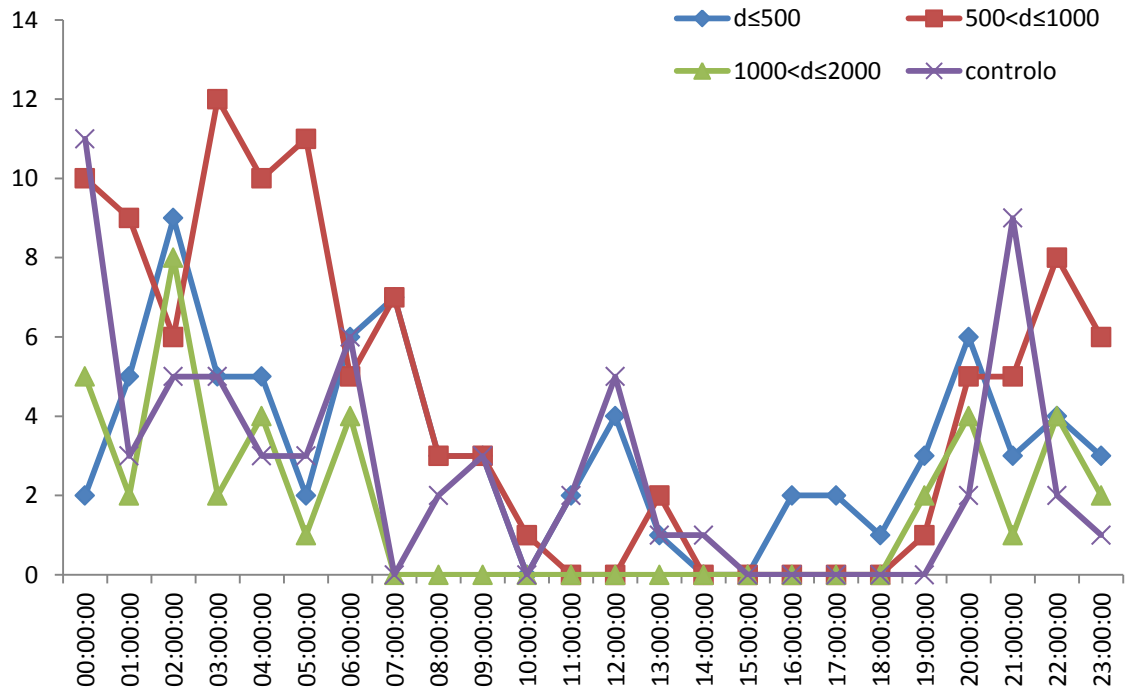


Figura 244 – Número de Capturas independentes por Hora do ciclo circadiano.

Tendo em consideração as espécies registadas pelo sistema, os resultados do gráfico estão dentro do esperado uma vez que as espécies fotografadas apresentam uma atividade preferencialmente noturna (Nowak (2005) e MacDonald & Barret (1993)). Tendo em consideração o período diurno (8h às 19h) verifica-se, a título de exemplo, que na faixa situada

até 500m de distância do percurso registaram-se algumas capturas fotográficas, como por exemplo no caso da raposa, o que, de acordo com Nowak (2005), pode ser indicador de baixo impacto humano.

Considerando dois períodos diários (período diurno entre as 8h e as 19h e período noturno entre as 20h e as 7h) foi efetuado um teste estatístico de ANOVA a dois fatores fixos, a banda de distância e o período diário. Os resultados obtidos revelaram que existem diferenças entre o período diário ($p=1,89E^{-15}$), algo que está de acordo com o esperando, tendo em conta a biologia das espécies. O teste revelou ainda diferenças entre o número de capturas entre bandas (p=0,00014).

4.12.4 – LOTE 9

Nas quatro campanhas de monitorização que decorreram entre Julho de 2014 e Junho de 2015, de modo a amostrar a sazonalidade marcada pelas diferentes estações do ano, foram identificadas 11 espécies de mamofauna e um grupo genericamente designado de gado. Este resultado representa uma diminuição de 5 *taxa* comparativamente a igual período do 2º ciclo de monitorização. A grande diferença assenta na diminuição de *taxon* referentes a micromamíferos. No total dos três ciclos de monitorização, foram identificados 20 *Taxa*, entre os quais foi possível identificar até ao restritivo especifico 14 *taxon.* Relativamente aos micromamíferos, dado que nem sempre foi possível identificar até à espécie, agrupadas em micromamíferos indeterminados (*ver* **Tabela 283**). Do total de *taxa* considerados, para os três anos de amostragem, três são referentes a espécies domésticas, o cão (*Canis familiaris*), comum em toda a área de estudo, devido à proximidade de tecido urbano descontínuo e/ou intensa atividade de pastoreio que existe na zona envolvente ao traçado, gado caprino (*Capra* spp.) e o gato-doméstico (*Felis catus*).

Durante o 3º ciclo de monitorização foram registadas 264 capturas independentes, o que representa uma redução de 31 % face ao segundo ciclo de monitorização.

No total dos três anos de trabalhos, durante os períodos em que os sistemas de captura fotográfica estiveram ativos, forma recolhidas 1480 capturas independentes.

O critério para definição de capturas independentes está assente nos trabalhos de O'Brien *et al*. (2003) e O'Connell *et al.* (2011). Considerando a data e hora registada, cada evento foi reconhecido como evento independente ou dependente. Foi definido como evento independente (1) o número de fotos consecutivas de indivíduos diferentes da mesma ou de espécies distintas, (2) fotos consecutivas de indivíduos da mesma espécie, quando não é possível realizar a identificação individual, capturadas com mais de 30 minutos de intervalo (O'Brien *et al*., 2003; O'Connell *et al.,* 2011).

Os dados recolhidos permitiram o cálculo da Taxa de Passagem (O'Brien *et al*. (2003), Ascensão & Mira (2007) e O'Connell *et al.* (2011)), que consiste na razão entre o número de registos independentes e o número de dias em que o sistema esteve operacional.

Tabela 283 – Espécies registadas no 3º ciclo de monitorização no IC5 Lote 9, e comparação com ciclos anteriores e respetivos estatutos de conservação (Cabral et al., 2005). ✓ Assinala a presença; ⊘ Assinala a ausência.

Família	Nome comum	Nome científico	Estatuto		DH	Campanha 3º ciclo				Presença Ciclos anteriores	
			Continente	IUCN		Ver	Out	Inv	Prim	2º ciclo	1º ciclo
Soricidae	Musaranho não identificado		-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Leporidae	Lebre-ibérica	*Lepus granatensis*	LC		-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	NA	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Micromamíferos			-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Muridae	Rato-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	LC	LC[2]	-	✓	✓	✓	✓	✓	⊘
	Mus spp.		-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
	Ratazana	*Rattus* spp.	-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	✓
	Microtus spp.		-	-	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
Gliridae	Leirão	*Eliomys quercinus*	DD	VU[1]	-	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	LC[2]	D	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cão	*Canis familiaris*	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	-	-	-	⊘	✓	⊘	✓	✓	⊘
Mustelidae	Fuinha	*Martes foina*	LC	LR/lc[1]	-	✓	⊘	✓	⊘	✓	✓
	Doninha	*Mustela nivalis*	LC	LR/lc[1]	-	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘
	Texugo	*Meles meles*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Toirão	*Mustela putorius*	DD	LR/lc[1]	B-V	⊘	⊘	⊘	⊘	✓	⊘
Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	LR/lc[1]	B-V	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	⊘	✓	✓
Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	LR/lc[1]	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gado			-	-	-	⊘	⊘	⊘	✓	⊘	✓

Na **Figura 245** representa-se, graficamente, os Índices de Abundância Relativa, ou seja, a Taxa de Passagem, e a riqueza específica para cada campanha de monitorização realizada até à data.

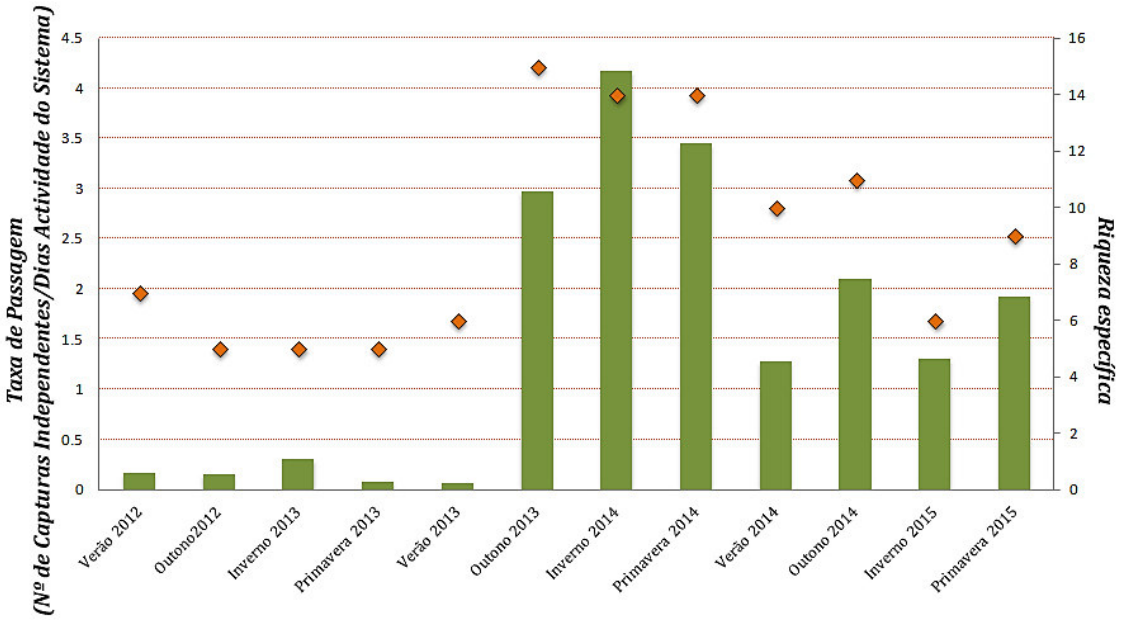


Figura 245 – Variação sazonal do número de espécies de mamíferos registadas pelo sistema de armadilhagem fotográfica e respetiva abundância relativa (Nº de Capturas/dia), no total de pontos de amostrados, no Lote 9 da SDI.

Analisando os dados, rapidamente se identifica um grande desfasamento de valores do índice de abundância entre as campanhas do primeiro para o segundo e terceiro ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração. Entre o segundo e o terceiro ano verifica-se uma diminuição generalizada dos valores, o que estará certamente relacionado com os furtos ocorridos na área de estudo. A aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou que as diferenças registadas entre ciclos de monitorização não são significativas (χ^2= 4,308; *d.f.* = 2, p=0,114). Relativamente à riqueza específica verifica-se que os valores entre cada um dos três ciclos de monitorização agora terminados, ao contrário do verificado para os valores do Índice de Abundância, apresentam diferenças estatisticamente significativas. O teste de Kruskal-Wallis revelou que as diferenças nos valores entre ciclos são estatisticamente significativas (χ^2= 6,571; *d.f.* = 2, p=0,029). O teste de ANOVA sobre a variável das ordens demonstrou que o 1º ciclo difere significativamente do 2º com p=0,017. As

restantes comparações revelaram que as diferenças entre 1º e 3º e 2º e 3º não são estatisticamente significativas. Apesar de não se registarem diferenças estatisticamente relevantes relativamente ao índice de abundância, entre ciclos foi também estudada a possibilidade de ocorrência de uma variação sazonal entre estações do ano. A aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou que não se verificam diferenças significativas (χ^2= 2,579; *d.f.* = 3, p=0,514).

Focando a análise nos dados do 3º ciclo anual de monitorização, aquele ao qual se refere este relatório, verifica-se que as campanhas de verão de 2014 e inverno de 2015 foram aquelas onde se obteve uma abundância relativa mais reduzida (Nº de capturas independentes/tempo de atividade do sistema) comparativamente com as restantes campanhas do mesmo ano. Apesar das diferenças observadas, de acordo com o teste de ANOVA estas não são estatisticamente significativas (p=0,485).

A **Figura 246** apresenta o número total de capturas independentes de cada uma das espécies identificadas no Lote 9, ao longo das últimas 8 campanhas de foto-armadilhagem.

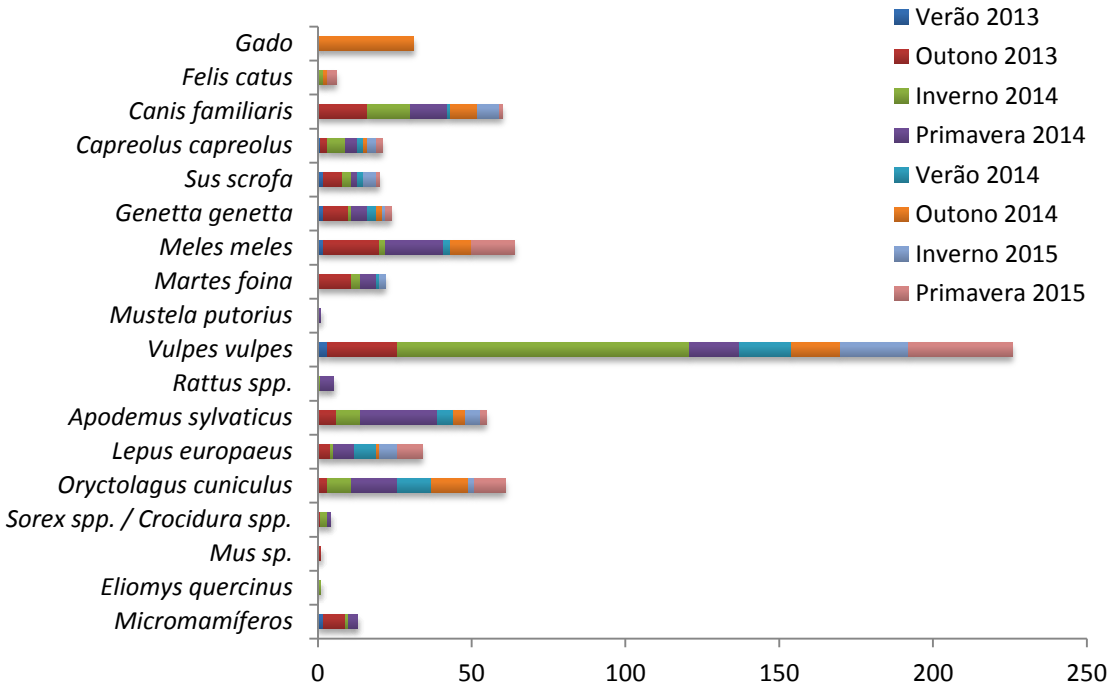


Figura 246 – Número total de passagens de cada espécie detetada por armadilhagem fotográfica (incluído os registos do ponto controlo).

A figura acima revela grande disparidade entre o número de registos de capturas de raposa (*Vulpes vulpes*) e as restantes espécies. Considerando os dados recolhidos durante o último ano de monitorização, 34% das capturas independentes foram referentes a esta espécie. Considerando os dois últimos ciclos de amostragem, a raposa representa 35% do total de capturas independentes. Este resultado não só corrobora trabalhos como os de Paupério *et al.* (2008) como também os resultados obtidos nas prospeções no terreno efetuadas neste mesmo lote. Para quantificar estatisticamente as diferenças registadas entre espécies foi realizada um ANOVA a dois fatores fixos. Tomando em consideração o tamanho da amostra e de modo a contornar esta lacuna foi efetuada uma amostragem aleatória de *Bootstrap* a 1000 replicações. A variável dependente neste estudo foi o número de capturas independentes e os fatores fixos foram a espécie e a estação do ano. Os resultados obtidos mostram que não existem diferenças estatisticamente significativas nas capturas independentes para cada espécie entre estações ($p=0,112$), contudo, o teste indicou que as diferenças entre espécies são significativas ($p=5,03E^{-8}$). As comparações *a posteriori* demonstraram que a raposa é, de facto, significativamente diferente das restantes espécies ($p<0,001$). Relativamente às restantes espécies, verifica-se que o texugo foi a segunda espécie mais frequente, representando 10% do total de registos. Ao contrário da raposa, a diferenciação entre os valores desta espécie e as restantes não são estatisticamente significativas ($p>0,05$).

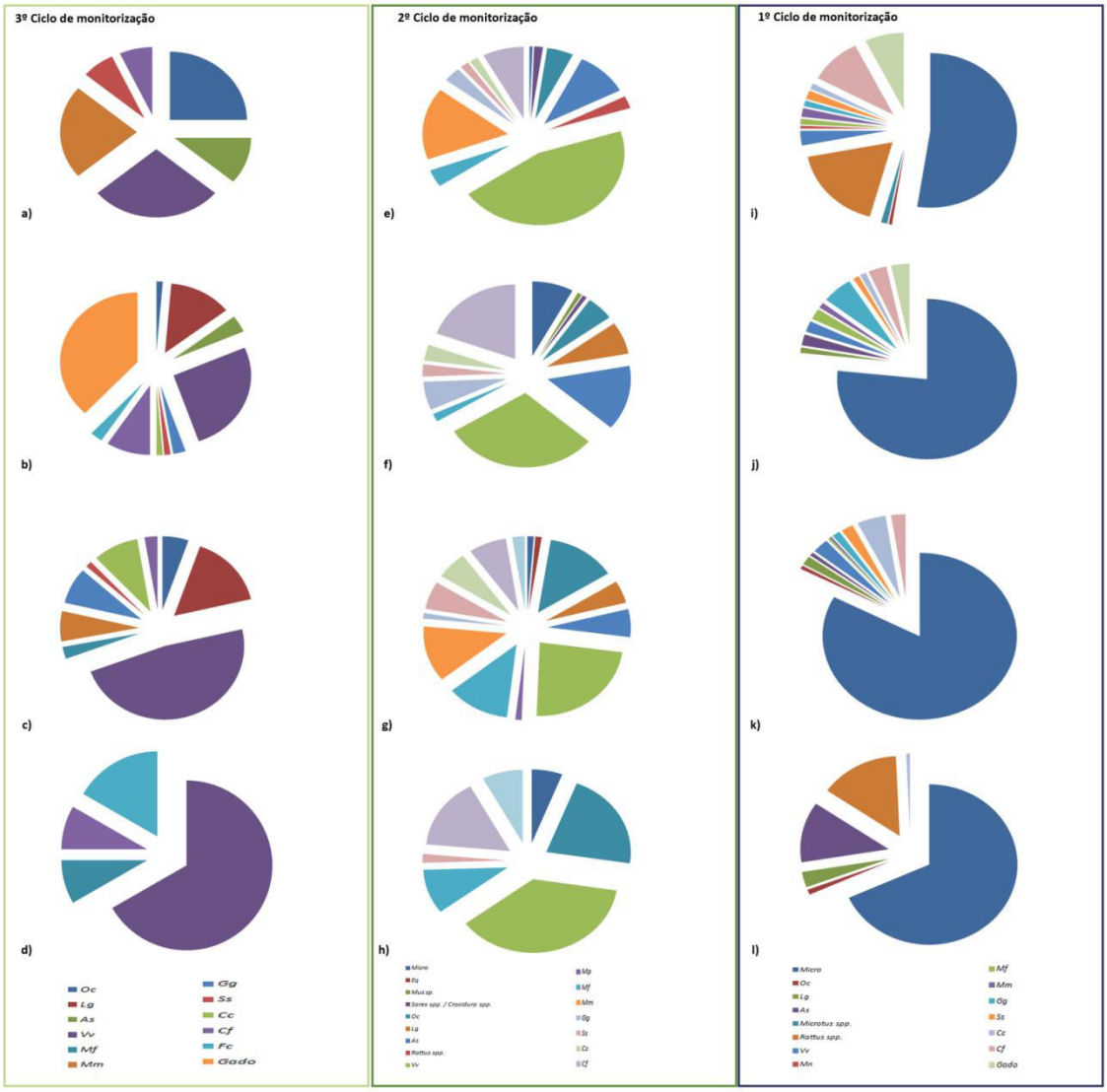


Figura 247 – Representação gráfica da proporção de elementos independentes relativos a cada espécie em cada banda de distância face ao traçado. Na figura a), e) e i) representam a banda de distancia X≤500m; b), f) e j) representam a faixa compreendida 500 m<X≤1000 m; c), g) e k) representam a faixa compreendida 1000 m<X≤2000 m; d), h) e l) são os gráficos referentes ao ponto controlo que dista mais de 2000m do traçado; A s - Ratinho-dos-bosques; *Rattus* spp. - Ratazana não identificada; Mus spp.- Rato-doméstico ou rato-das-hortas; Micro- Micromamífero não identificado; E q - leirão; O c - Coelho-bravo; L g - Lebre; F c- Gato-doméstico; C f - Cão; V v - Raposa; M n- Doninha;; M f- Fuinha; M m - Texugo; M p - Toirão G g - Geneta; S s - Javali; C c- Corço.

Como se pode verificar pela **Figura 247**, a raposa é a espécie mais cosmopolita na área de estudo. Observando os gráficos e a composição proporcional de cada espécie verifica-se que os resultados são bastante similares aos obtidos com recurso à prospeção de indícios de presença em transectos lineares. De facto, este resultado corrobora a presença de uma

comunidade de mamíferos viável e diversificada, nomeadamente mamíferos carnívoros. O recurso a esta metodologia também permitiu, como se pode verificar pelos gráficos, confirmar a presença de corço, presente em densidades relativas similares ao javali, uma espécie cujos efetivos populacionais têm vindo a aumentar nas últimas décadas, muito em parte devido a alterações nas práticas agrícolas e abandono dos campo, bem como mudanças no equilíbrio ecológico, nomeadamente com a redução das densidades de predadores naturais como o lobo-ibérico (Sáaez-Royuela & Tellería, 2006). Apontado como a espécie presa chave para o lobo-ibérico (Alvares, 2011), o corço é, assim, fundamental nos planos de conservação do lobo ibérico e na gestão do conflito do lobo-ibérico com as populações locais, devido à predação desta espécie sobre animais domésticos e com interesse para a atividade pecuária (Alvares, 2011). Tendo em consideração o *design* experimental implementado para avaliar o efeito de exclusão causado pelo troço do Lote 9 da SDI, apresentam-se na **Tabela 284** os valores determinados para o 3º ciclo anual da Fase de Exploração. Na tabela estão contemplados os valores totais de capturas independentes por grupo faunístico, bem como os valores da taxa de passagem, obtidos com base nos registos do sistema de captura.

Na **Figura 248** estão representados geograficamente os pontos e respetivo valor médio de taxa de passagem. Para o cálculo do valor médio foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tabela 284 – Número total de passagens e espécies de mamíferos, detetadas, número médio de passagens por ponto de armadilhagem, percentagem de passagens e espécies detetadas em cada banda de distância à obra amostrada.

Grupo faunístico	Nº total de passagens				Taxa de Passagem (Nº de Elementos independentes/dia)			
	Bandas de distância ao Traçado				Bandas de distância ao Traçado			
	≤500	≤1000	≤2000	Controlo	≤500	≤1000	≤2000	Controlo
Oryctolagus cuniculus	18	1	4	0	0.150	0.008	0.033	0.000
Lepus granatensis	0	10	12	0	0.000	0.083	0.100	0.000
Apodemus sylvaticus	8	3	0	0	0.067	0.025	0.000	0.000
Vulpes vulpes	20	20	36	8	0.167	0.167	0.300	0.067
Martes foina	0	0	2	1	0.000	0.000	0.017	0.008
Meles meles	16	0	5	0	0.133	0.000	0.042	0.000
Genetta genetta	0	2	6	0	0.000	0.017	0.050	0.000
Sus scrofa	5	1	1	0	0.042	0.008	0.008	0.000
Capreolus capreolus	0	1	7	0	0.000	0.008	0.058	0.000
Canis familiaris	5	7	2	1	0.042	0.058	0.017	0.008
Felis catus	0	2	0	2	0.000	0.017	0.000	0.017
Gado	0	29	0	0	0.000	0.242	0.000	0.000
Total de passagens	72	76	75	12	0.600	0.633	0.625	0.300
Total de espécies	6	10	9	4	6	10	9	4

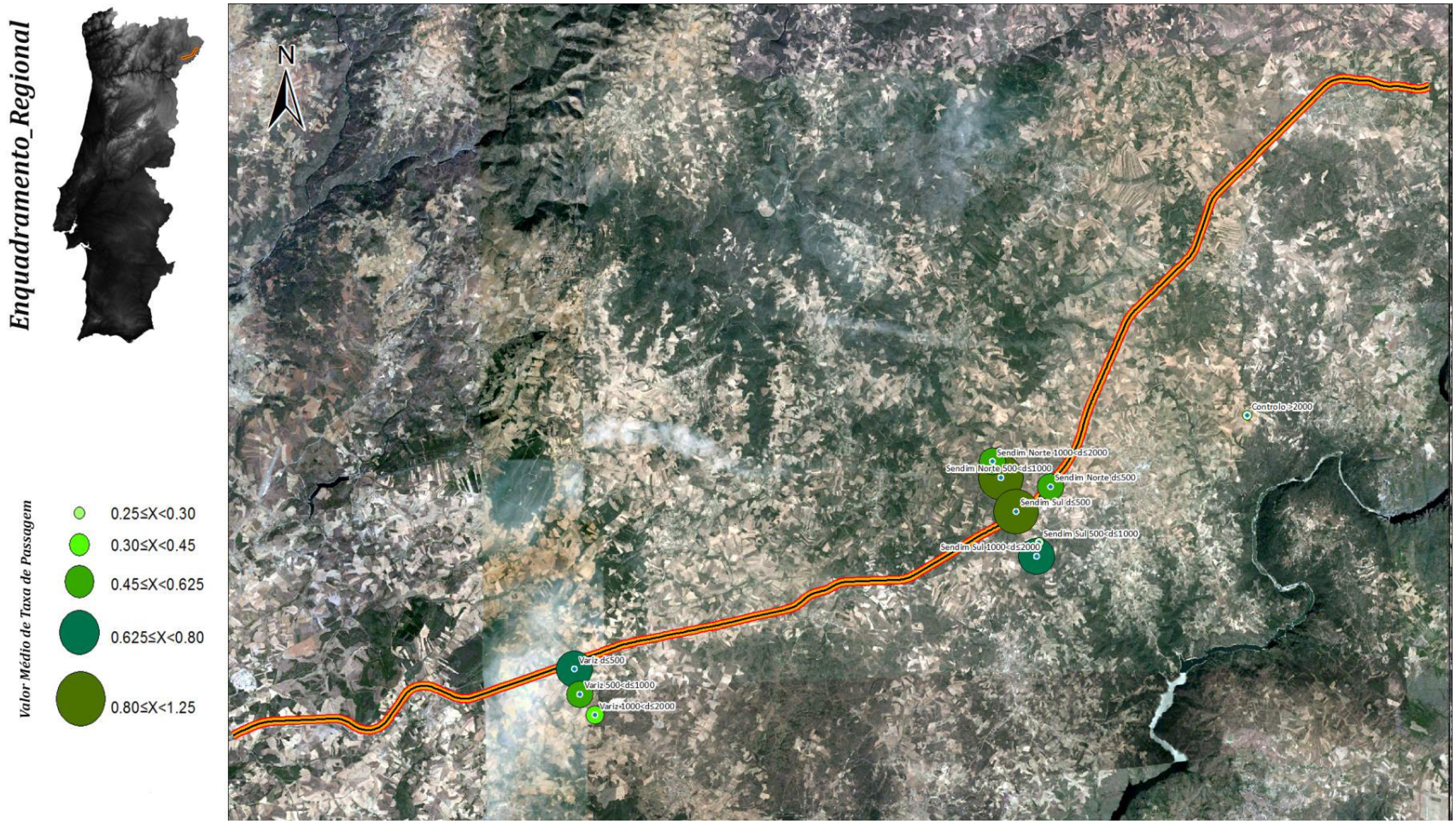


Figura 248 – Localização dos pontos de amostragem e respetivo valor médio de Taxa de Passagem. Para esta média foram usados dados de vários anos de monitorização.

Tal como indicado na análise do gráfico da **Figura 246**, verifica-se que, no total das campanhas efetuadas no 3º ciclo, a raposa foi a espécie mais frequente nas capturas fotográficas. No conjunto dos três vetores de distâncias colocados na área de estudo, verifica-se que, a par da raposa, as seguintes espécies silvestres mais registadas foram o texugo e o coelho-bravo.

Na **Figura 249** apresenta-se o número médio de capturas, desvio padrão e a riqueza específica associada a casa faixa de distância ao traçado Os dados do gráfio permite facilmente visualizar a informação contida na **Tabela 284**, com os valores mais elevados de capturas a serem registados para a banda localizada a X ≤ 500m metros de distância do traçado. Verifica-se uma diminuição da faixa mais próxima da via para as restantes, situação semelhante à verificada no ano anterior, com a exceção do ponto controlo que apresenta valores mais reduzidos comparativamente com o ano anterior.

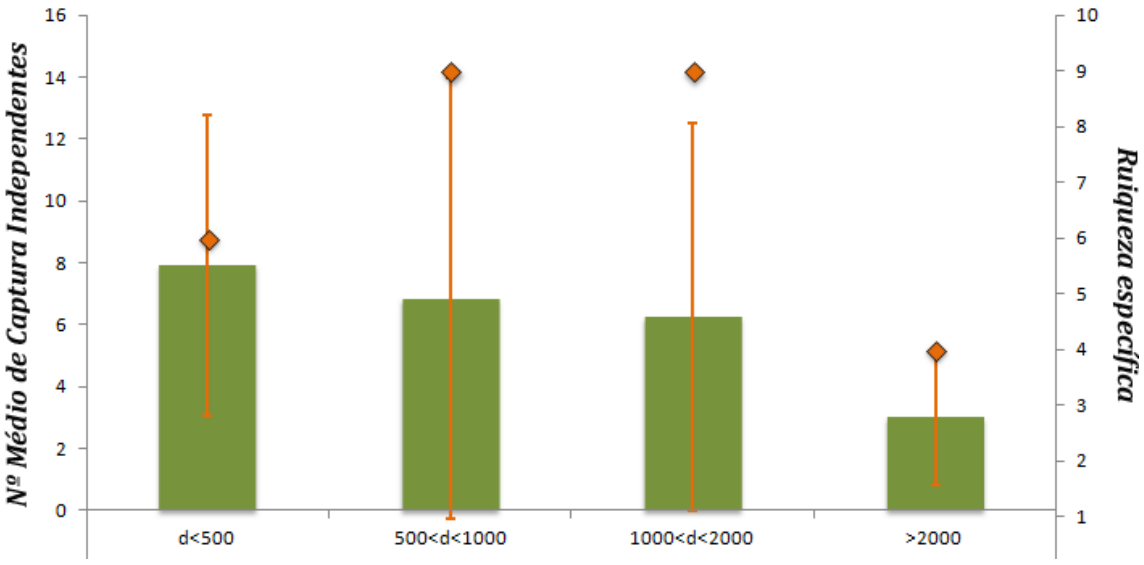


Figura 249 – Número médio e desvio padrão de registos em cada faixa de distância à via. O ponto laranja indica a riqueza específica detetada por faixa de distância.

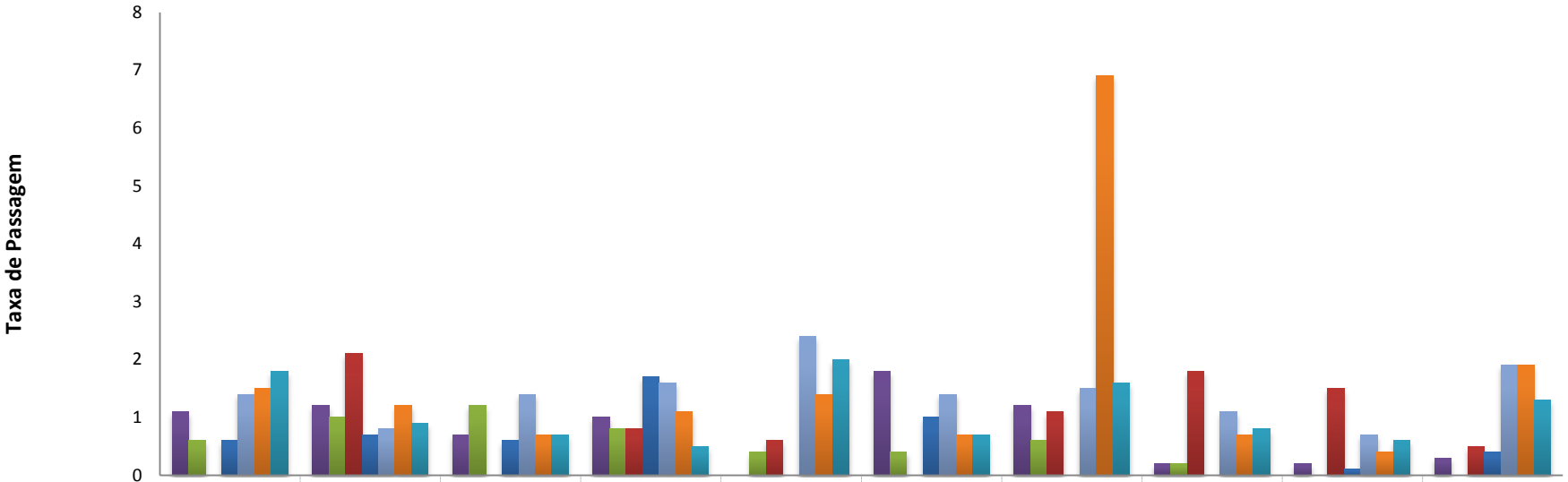
A diminuição dos valores no ponto controlo está relacionada com os roubos que ocorreram, situação que se veio a verificar em praticamente todos os lotes. Os roubos na área do Lote 8 e 9 têm sido transversais a todos os trabalhos realizados na área, pois também no estudo de impacto da barragem do Sabor os equipamentos foram diversas vezes alvo de furtos e vandalismo.

Ainda relativamente ao gráfico da **Figura 249**, as diferenças verificadas entre cada banda de distância à via foram avaliadas através do teste estatístico de Kruskal-Wallis. Para este teste foram usados os dados de vários anos de amostragem, e foi também incluído o ponto controlo, tendo-se demonstrado que não são estatisticamente significativas as diferenças (χ^2=3,964; *df.* = 3, p=0,265).

De modo a determinar a possível correlação entre o número de capturas e a distância à via, embora o resultado anterior tenha demonstrado que não existem diferenças significativas, foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. O resultado demonstrou que existe uma correlação entre o aumento ou diminuição dos números de capturas face ao traçado do Lote 9 com um valor de correlação de *Pearson* de -0,256 e com um valor de p=0,04 para o resultado da ANOVA sobre o modelo de regressão. A correlação negativa indica que com o aumento da distância ao traçado ocorreu uma diminuição dos valores de abundância. Este resultado está muito relacionado com o Ponto na faixa X≤500 no vetor Variz, no qual se registaram valores elevados de abundância de texugo e raposa.

Na **Figura 250** apresentam-se os valores obtidos nos trabalhos de armadilhagem fotográfica, por banda/local/campanha de amostragem.

(Nota: na elaboração do gráfico apenas foram considerados os valores das campanhas de outono 2013 e subsequentes, uma vez que o tratamento aplicado aos dados prévios aos da campanha de verão de 2013, pela anterior equipa de monitorização, não permite a sua utilização.)



	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	d≤500	500<d≤1000	1000<d≤2000	>2000
		Sendim Norte			Sendim Sul			Variz		Controlo
Primavera 2015	1,1	1,2	0,7	1	0	1,8	1,2	0,2	0,2	0,3
Inverno 2015	0,6	1	1,2	0,8	0,4	0,4	0,6	0,2	0	0
Outono 2014	0	2,1	0	0,8	0,6	0	1,1	1,8	1,5	0,5
Verão 2014	0,6	0,7	0,6	1,7	0	1	0	0	0,1	0,4
Primavera 2014	1,4	0,8	1,4	1,6	2,4	1,4	1,5	1,1	0,7	1,9
Inverno 2014	1,5	1,2	0,7	1,1	1,4	0,7	6,9	0,7	0,4	1,9
Outono 2013	1,8	0,9	0,7	0,5	2	0,7	1,6	0,8	0,6	1,3

Figura 250 – Índice de abundância relativa por pontos, por estação do ano.

A **Figura 250** permite destacar, em termos globais, o vetor de distância localizado na área de Variz.

Considerando que o ruído e luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactos sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registado a hora de captura de cada elemento independente, com os resultado a serem apresentados na **Figura 251**. Para este estudo não foram consideradas as espécies domésticas.

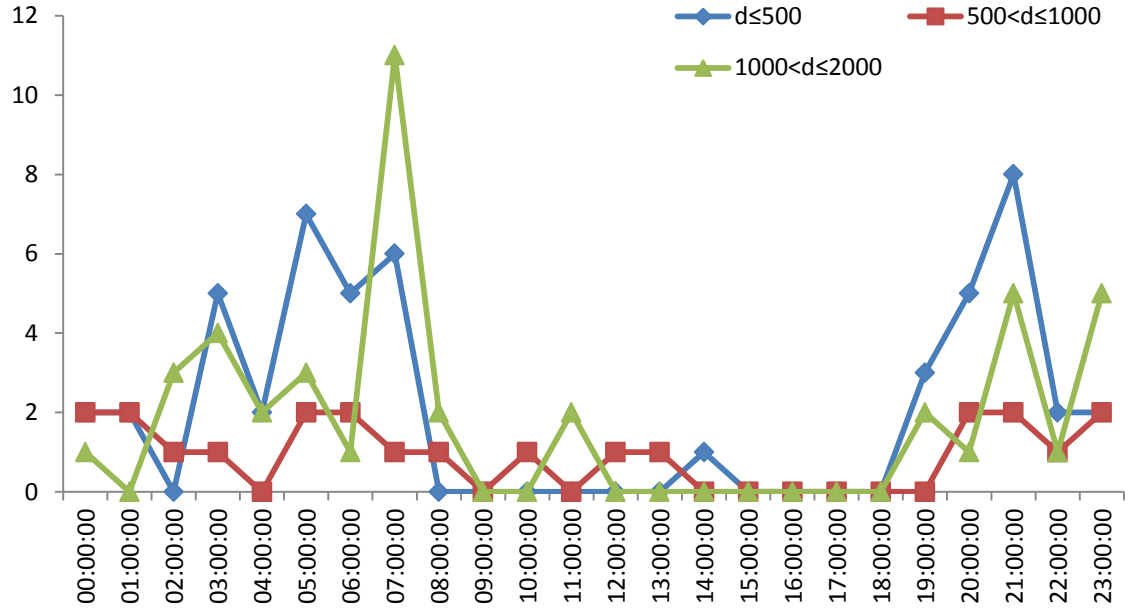


Figura 251 – Número de Capturas independentes por Hora do ciclo circadiano.

Tendo em consideração as espécies registadas pelo sistema, os resultados do gráfico estão dentro do esperado uma vez que as espécies fotografadas apresentam uma atividade preferencialmente noturna (Nowak (2005) e MacDonald & Barret (1993)).

Considerando dois períodos diários (período diurno entre as 8h e as 19h e período noturno entre as 20h e as 7h) foi efetuado um teste estatístico de ANOVA a dois fatores fixos, a banda de distância e o período diário. Os resultados obtidos revelam que existem diferenças entre o período diário ($p=8{,}08E^{-8}$), algo que está de acordo com o esperando tendo em conta a biologia das espécies. Relativamente às diferenças entre bandas, o teste revelou que as diferenças verificadas não são significativas (p=0,065).

5 – DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As estradas são apontadas como um dos principais obstáculos aos movimentos de vertebrados terrestres (Yanes *et al.,* 2005). Este tipo de infraestrutura linear cria um efeito barreira, impedindo ou restringindo os movimentos de determinadas espécies e/ou populações através das estradas.

As estradas podem ser a fonte direta de fragmentação e perda de habitat, através da bissetriz de uma população contínua, criando duas ou mais subpopulações menos conectadas (Beier, 2007). Muitos organismos evoluíram em habitats naturalmente descontínuos, contudo as estradas, tal como muitos outros ambientes humanos, alteraram os parâmetros da configuração do habitat, através de níveis elevados de fragmentação. Para muitas populações, especialmente espécies mais raras, existentes em densidades mais baixas, ou populações de espécies que ocupam grandes manchas de domínio vital, a persistência populacional, a longo prazo, é severamente ameaçada pela fragmentação do habitat, que conduz ao isolamento populacional (Beckmann *et al.,* 2010). Isto é particularmente importante em espécies que necessitam de (1) manchas elevadas de habitat para as suas necessidades ecológicas, diárias, sazonais e anuais (grandes domínios vitais), (2) movimentos migratórios entre habitats sazonais por necessidades tróficas ou de acasalamento e/ou (3) movimentos de dispersão que conectam subpopulações isoladas, natural ou artificialmente, quer geneticamente quer geograficamente. Um grupo particularmente vulnerável à fragmentação do habitat inclui os carnívoros, que têm necessidades de grandes áreas por forma a manter uma população viável, deste modo a fragmentação destas espécies que ocorrem naturalmente em densidades populacionais inferiores conduz à formação de subpopulações mais isoladas que acabam por sofrer extinção local (McRae e*t al.,* 2005).

A conectividade entre manchas de habitat traduz-se no grau de facilidade do movimento dos animais e outros fluxos ecológicos. A conectividade é importante por duas razões fundamentais:

- Muitas espécies movem-se regularmente através da paisagem entre biótipos diferentes de modo a responder às suas necessidades biológicas;
- A conectividade permite a recolonização de áreas dispersas, por forma a manter um fluxo metapopulacional regional, de modo a minimizar o risco de consanguinidade dentro do ceio populacional.

Uma conectividade reduzida ou limitada devido às estradas pode resultar num aumento da mortalidade e na diminuição da taxa reprodutiva, o que em última instância conduz à diminuição das densidades populacionais, diminuindo a viabilidade populacional.

A presença de corredores que permitam a ligação entre manchas de habitat favorável tem sido referida como uma das principais medidas no planeamento e gestão da conservação animal (Ascensão & Mira, 2006). Alguns estudos efetuados na Europa e América do Norte referem o uso regular das passagens por diversas espécies de vertebrados (Clevenger & Waltho, 2000; Beckmann *et al.,* 2010). Estes resultados permitem sugerir, como medida simples de minimização da mortalidade por atropelamento, a construção de corredores ecológicos que canalizem a fauna para esses pontos, evitando o seu cruzamento pelo asfalto. Assim, encontrar formas de potenciar a conectividade entre as populações naturais é primordial para a conservação das espécies (Crooks & Sanjayan, 2006).

Ao longo do terceiro ciclo anual de monitorização da Fase de Exploração foram efetuados os trabalhos de monitorização dos descritores considerados como mais sensíveis relativamente ao enquadramento biológico de cada Lote. Seguidamente é apresentada a discussão e principais conclusões dos trabalhos desenvolvidos para cada descritor e por Lote monitorizado.

5.1 – FLORA E VEGETAÇÃO

5.1.1 – LOTE 1

ELENCO FLORÍSTICO

Foram inventariadas um total de cento e trinta e uma (131) espécies (*ver* **Anexo III - Inventários Florísticos**) tendo sido registadas cento e vinte e uma (121) espécies na campanha de Outono 2014 e cento e vinte e seis (126) espécies na campanha de Primavera. Das espécies registadas, três espécies apresentam estatuto de proteção: *Quercus suber*, *Quercus rotundifolia* e *Olea europaea*. Não se registou a ocorrência de espécies constantes dos anexos da Diretiva Habitats. Quanto à presença de bioindicadores de poluição/pressão antrópica foi verificada a existência de vários elementos ruderais principalmente nos transeptos 1 e 3, onde a presença antrópica é mais intensa, através de atividades agrícolas. A espécie ruderal presente que conduz a maior preocupação é a *Arundo donax,* inventariada no transepto 1, na galeria ripícola da ribeira da

Vilariça, apesar de não ter uma cobertura significativa relativamente às outras espécies dominantes.

IDENTIFICAÇÃO E GRAU DE CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS

Com base nos resultados obtidos (espécies bioindicadoras e suas abundâncias), e através da consulta de Costa *et al*. (1998) de Rivas-Martínez *et al.* (2001) e do Plano Sectorial da Rede Natura 2000, foi possível identificar as categorias sintaxonómicas presentes na atualidade e as iniciais (num passado recente antes de intervenções antrópicas) e avaliar os possíveis enquadramentos destas categorias em habitats da Directiva.

No transepto 1 verificou-se a presença de duas categorias sintaxonómicas presentes, o *Cytiso multiflori-Retametum sphaeropae*, correspondente a uma área de matos com domínio de *Retama sphaerocarpa*, e *Galio broteroani-Alnetum glutinosae*, correspondente aos quadrados de amostragem presentes na galeria ripícola. Relativamente ao grau de conservação das categorias presentes, o quadrado de matos apresenta um grau "mau", devido à forte influência antrópica, com presença de pastorícia. Nos quadrados presentes na ribeira, registou-se um grau de conservação "médio", apresentando várias espécies ruderais, situação normal devido à elevada presença de áreas agrícolas na zona. Relativamente aos habitats, foram enquadrados como habitat 91E0 – Amiais ripícolas, os quadrados realizados na galeria ripícola, sendo este um habitat prioritário da Diretiva Habitats.

5.1.2 – LOTE 3

ELENCO FLORÍSTICO

Foram inventariadas um total de cento e trinta e oito (138) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido registadas setenta e seis (76) espécies na campanha de Primavera e oitenta e uma (81) espécies na campanha de Primavera (2015).

Das espécies registadas, três apresentam estatuto de Proteção: *Quercus suber*, *Quercus rotundifolia* e *Olea europaea.* Não foram inventariadas espécies presentes nos anexos da Diretiva Habitats. Quanto à presença de bioindicadores de poluição/pressão antrópica foi

verificada a existência de vários elementos ruderais principalmente no transepto 3, onde a presença antrópica é mais significativa, através de atividades agrícolas intensivas.

IDENTIFICAÇÃO E GRAU DE CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS

Com base nos resultados obtidos (espécies bioindicadoras e suas abundâncias), e através da consulta de Costa *et al*. (1998) de Rivas-Martínez *et al.* (2001) e do *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, foi possível identificar as categorias sintaxonómicas presentes na atualidade e as iniciais (num passado recente antes de intervenções antrópicas) e avaliar os possíveis enquadramentos destas categorias em habitats da Diretiva.

No transepto 1 verificou-se a presença de duas categorias sintaxonómicas, o *Cytiso multiflori-Retametum sphaeropae,* nos quadrados de amostragem T1A e T1E, e *Rusco aculeati-Quercetum suberis juniperetosum oxycedri*, no quadrado T1D. Nos pontos T1B e T1C, localizados em olival, não foi possível detetar nenhuma associação.Relativamente ao grau de conservação das categorias sintaxonómicas presentes, todos os quadrados de amostragem apresentam grau "médio", com a exepção do ponto T1A, que apresenta grau de conservação "Bom". De acordo com os dados recolhidos, foi possível enquadrar os quadrados T1A e T1E como habitat da Diretiva habitats 5330pt2 – Piornais de *Retama sphaerocarpa*.

No transepto 2, a categoria sintaxonómica inicial aparente dominante é o *Rusco aculeati-Quercetum suberis juniperetosum oxycedri*. Apenas o quadrado T1F foi considerado com a categoria *Genisto hystricis-Quercetum royundifoliae.* Quanto a categorias sintaxonómicas presentes, foi detetada uma, nos quadrados de amostragem T2A e T2F, a *Cisto-Lavanduletea,* correspondente a uma área de matos, apresentando-se em grau de conservação "médio". Nenhum dos quadrados de amostragem foi enquadrado em habitats da Diretiva Habitats.

No transepto 3, os quadrados presentes na galeria ripícola, apresentam a categoria sintaxonómica, salgueirais do *Salicion salvifoliae*, enquanto que no quadrado de amostragem T3.B não foi possível classificar nenhuma categoria sintaxonómica, sendo a categoria inicial aparente, a *Rusco aculeati-Quercetum suberis juniperetosum oxycedri.* Os quadrados localizados na galeria ripícola, foram enquadrados no habitat da Diretiva Habitats, 92A0pt2 – Salgueirais-choupais de choupos-negros e/ou salgueiros-brancos. Relativamente ao grau de conservação

das categorias sintaxonómicas presentes, os pontos T3B e T3C foram classificados com "Mau" e "Médio" respetivamente, devendo-se esta classificação, à forte influência antrópica na vegetação presente.

No transepto 4, os quadrados ao longo da linha de água, apresentavam como categorias sintaxonómicas inciais aparentes, os salgueirais do *Salicion salvifoliae* presentes no quadrado T4A, apesar de apresentar uma classificação do grau de conservação "Mau", devido à presença de espécies ruderais, especialmente o *Rubus ulmifolius.* Este ponto foi enquadrado como habitat 92A0pt2 – Salgueirais-choupais de choupos-negros e/ou salgueiros-brancos. No quadrado T4C, registou-se a presença da categoria sintaxonómica *Molinio-Holoschoenion,* considerando-se que este quadrado se enquadrava no habitat da Diretiva habitats 6420 – Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-holoschoenion,* tendo como principal espécie indicadora o *Scirpoides holoschoenus.* O quadrado T4B encontra-se em recuperação, tendo sido alvo de intervenções durante a fase de construção, não sendo possível ainda identificar nenhuma categoria sintaxonómica presente. Os quadrados mais afastados da linha de água, o T4D e T4E, localizados em matos e azinhal respetivamente, apresentam ambos, como categoria sintaxonómica inicial aparente, o *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae*. O quadrado T2E apresenta igualmente esta categoria presente, sendo enquadrado como habitat 9340 - Florestas de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia.* No quadrado T2D, a categoria presente registada foi a *Genisto hystricis- Quercetum rotundifoliae,* não tendo sido enquadrado este quadrado em nenhum habitat da Diretiva habitats.

GRAU DE MATURIDADE DA VEGETAÇÃO

Relativamente à maturidade da vegetação, apenas os dois quadrados presentes na galeria ripícola no transepto 3, T3B e T3C, se apresentam maduros, apesar de se considerar o grau de conservação destas comunidades "mau" e "médio", devido à elevada presença de espécies ruderais. Estes apresentam uma estrutura complexa, com representação dos vários estratos da vegetação. Nos quadrados T1D e T4E, com a vegetação *Rusco aculeati-Quercetum suberis juniperetosum oxycedri* e *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae* respetivamente, a vegetação aproxima-se do clímax, embora ainda se considere que estão na 1ª etapa de substituição. Os restantes quadrados de matos, onde ocorre o domínio da vegetação arbustiva, principalmente

as espécies *Cytisus multiflorus*, *Retama sphaerocarpa* e *Lavandula pedunculata*, também se encontram na 1ª etapa de substituição da vegetação, tendo como vegetação clímax potencial, na maioria dos pontos, a categoria sintaxonómica *Rusco aculeati-Quercetum suberis juniperetosum oxycedri*. Apenas no ponto T4D a vegetação clímax aparente é a categoria *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae.* Nos quadrados presentes na ribeira do transepto 4, a vegetação apresenta-se em fase de transição, encontrando-se o quadrado T4B em recuperação. O quadrado T4A encontrava-se numa fase avançada da sua maturação com estratos vegetais bem definidos, inclusive, com vegetação aquática (*Ranunculus peltatus*), apesar da forte influência atrópica. O quadrado T4C, com vegetação *Molinio-Holoschoenion*, apresenta-se numa aparente fase de transição, mas poderá também considerar-se pertencente a uma série de vegetação edafo-xerófila, encontrando-se num clímax estacional.

PERTURBAÇÕES NA VEGETAÇÃO E HABITATS

Não foram registadas perturbações nos quadrados amostrados resultantes da exploração da via, apenas se detectou a presença de diversas espécies ruderais em vários pontos de amostragem, resultado da elevada atividade antrópica, nomeadamente atividades agrícolas, que se regista na área de atravessamento da via. No entanto, deve continuar a prestar-se especial atenção à possível colonização por parte de espécies com carácter invasor, principalmente no transepto 4, onde o impacte resultante da fase de construção da via foi maior, ocorrendo a destruição de parte da vegetação na zona da ribeira, facilitando a introdução destas espécies.

5.1.3 – LOTE 4

ELENCO FLORÍSTICO

Foram inventariadas um total de noventa e cinco (95) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas oito oitenta e uma (81) espécies na campanha de Outono 2014 e setenta e nove (79) espécies na campanha de Primavera (2015).

Das espécies registadas, duas espécies apresentam estatuto de Proteção: *Quercus suber e Quercus rotundifolia*. Não foram inventariadas espécies presentes nos anexos da Diretiva

Habitats. Quanto à presença de bioindicadores de poluição/pressão antrópica foi verificada pontualmente a presença de espécies ruderais, onde a presença a humana se faz sentir através de atividades agrícolas extensivas.

IDENTIFICAÇÃO E GRAU DE CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS

Com base nos resultados obtidos (espécies bioindicadoras e suas abundâncias), e através da consulta de Costa *et al*. (1998) de Rivas-Martínez *et al.* (2001) e do *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, foi possível identificar as categorias sintaxonómicas presentes na atualidade e as iniciais (num passado recente antes de intervenções antrópicas) e avaliar os possíveis enquadramentos destas categorias em habitats da Diretiva (Tabela 247).

O transepto 1 é uma área dominada por matos, que apresenta ainda uma forte influência da Terra Quente, com a vegetação inicial aparente de *Rusco aculeati-Quercetum suberis juniperetosum oxycedri*, apresentando um grau de conservação "Bom". Não foi possível enquadrar nenhum dos quadrados de amostragem deste transepto em habitats da Diretiva Habitats.

No transepto 2 foram registadas as categorias sintaxonómicas *Arrhenathero baetici – Stipetum gigantae, Lavandulo sampaionai-Cytisetum multiflori* e *Genisto falcatae – Quercetum pyrenaica.* O grau de conservação das categorias sintaxonómicas presentes foi considerado "Médio", com excepção do quadrado T2B, apresentando classificação de "Mau", devendo-se essencialmente ao facto deste quadrado se encontrar em recuperação, uma vez que foi alvo de intervenções durante a fase de construção da via. Não foi possível fazer a correspondência dos quadrados de amostragem a nenhum habitat da Diretiva Habitats.

No transepto 3, em todos os pontos foi considerada como categoria sintaxonómica incial aparente a *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaica*, embora apenas tenha sido possível registra uma categoria presente no T3F, com a *Lavandulo sampaionai-Cytisetum multiflorum*, e com um grau de conservação de "Mau". Não foi possível fazer a correspondência dos quadrados de amostragem a nenhum habitat da Diretiva Habitats.

No transepto 4 as categorias sintaxonómicas iniciais aparentes consideradas foram a *Genisto falcatae – Quercetum pyrenaica,* nas áreas mais secas e a *Fraxino-angustifoliae-Quercetum*

pyrenaica nas zonas húmidas. Não foram encontradas categorias sintaxonómicas neste transepto, nos quadrados de amostragem monitorizados, devendo-se este facto, ao domínio de áreas agrícolas nestas zona. Não foi possível fazer a correspondência dos quadrados de amostragem a nenhum habitat da Diretiva Habitats.

GRAU DE MATURIDADE DA VEGETAÇÃO

Relativamente à maturidade da vegetação, nenhum dos pontos amostrados apresenta vegetação no seu clímax, embora nos pontos T1B e T2D, a vegetação presente aproxima-se, mas ainda está presente na 1ª fase de substituição, assim como, os restantes quadrados de amostragem realizados em áreas de matos, com a categoria sintaxonómica *Lavandulo sampaionai-Cytisetum multiflori*. O estado de maturação da vegetação reflete a elevada ocupação de áreas agrícolas nos transeptos amostrados. O quadrado T2.A, com vegetação clímax potencial considerada *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae,* apresenta como categoria sintaxonómica presente a *Arrhenathero baetici-Stipetum gigantae,* com domínio de *Stipa gigantea* e outras gramíneas, aparentemente presente na 2ª fase de transição da série de vegetação.

PERTURBAÇÕES NA VEGETAÇÃO E HABITATS

Não foram registadas perturbações nos quadrados amostrados resultantes da exploração da via, apenas a presença de diversas espécies ruderais em vários pontos de amostragem, resultado da elevada atividade antrópica, nomeadamente atividades agrícolas que se registam na área de atravessamento da via. No entanto, deve continuar a prestar-se atenção especial para a possível colonização por parte de espécies com carácter invasor, que podem criar impactes muito negativos nos habitats presentes.

5.1.4 – LOTE 5

ELENCO FLORÍSTICO

Foram inventariadas um total de cento e dezanove (119) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas noventa e três (93) espécies na campanha de Outono 2014 e oitenta e sete (87) espécies na campanha Primavera (2015).

Das espécies registadas, quatro espécies apresentam estatuto de Proteção: *Olea europaea, Quercus suber*, *Quercus rotundifolia* e *Ruscus aculeatus,* estando esta última presente no Anexo B-V da Diretiva habitats. Quanto à presença de bioindicadores de poluição/pressão antrópica foi verificada pontualmente a presença de espécies ruderais. No transepto 1 registou-se a presença, com elevada cobertura, de *Acacia dealbata*, facto já referido nos relatórios de monitorização dos anos anteriores da fase de exploração, nas áreas que sofreram intervenções durante a fase de construção do viaduto. Este transepto apresenta áreas de carvalhal em muito bom estado ecológico, que podem correr elevados riscos com a possível expansão da *Acacia dealbata*.

IDENTIFICAÇÃO E GRAU DE CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS

Com base nos resultados obtidos (espécies bioindicadoras e suas abundâncias), e através da consulta de Costa *et al*. (1998) de Rivas-Martínez *et al.* (2001) e do *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, foi possível identificar as categorias sintaxonómicas presentes na atualidade e as iniciais (num passado recente antes de intervenções antrópicas) e avaliar os possíveis enquadramentos destas categorias em habitats da Diretiva.

No transepto 1, a categoria sintaxonómica inicial aparente dominante é a *Genisto falcatae – Quercetum pyrenaica*. Apenas nos quadrados junto à linha de água foram classificados como pertencendo à categoria inicial *Salicion-salvifoliae.* Relativamente às categorias sintaxonómicas presentes, as áreas de carvalhal, apresentam a *Genisto falcatae – Quercetum pyrenaica,* no T1A, com um grau de conservação de "Muito Bom", onde se registou a presença dos diferentes estratos da vegetação típica deste habitat, com espécies características, como o *Crataegus monogyna*, *Ruscus aculeatus* ou *Lonicera* sp. No T1B registou-se um grau de conservação de "Mau", devido à presença de várias espécies ruderais, resultado da presença no quadrado de

amostragem de um caminho agrícola. No quadrado T1D, realizado num giestal, apresenta como categoria sintaxonómica *Lavandulo sampaionai-Cytisetum multiflorum,* com domínio de espécies de *Cytisus* sp. O quadrado de amostragem T1F, realizado na linha de água, registou como categoria presente o *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minor,* com grau de conservação "Mau", devido à presença de várias espécies ruderais associadas aos campos agrícolas presentes na área envolvente, bem como à baixa cobertura de *Fraxinus angustifolia* e ausência de *Ulmus minor*. Nos quadrados que sofreram intervenções, T1C e T1E, durante a fase de obra, ainda não se identificaram categorias sintaxonómicas presentes. Relativamente a habitats da Diretiva, foi possível enquadrar os dois quadrados presentes nas áreas de carvalhal no habitat 9230pt2 – Carvalhais estremes de *Quercus pyrenaica*.

No transepto 2, foi identificada como categoria sintaxonómica inicial aparente a *Genisto falcatae – Quercetum pyrenaica,* e apenas num quadrado de amostragem foram identificadas categorias sintaxonómicas presentes, no ponto T2B, com *Lavandulo sampaionai-Cytisetum-multiflorum,* com grau de conservação "Mau", estando este ponto ainda a recuperar das intervenções que decorreram durante a fase de construção da via. Não foram identificados habitats presentes na Diretiva em nenhum dos quadrados de amostragem inventariados neste transecto.

Tal como no transepto anterior, no transepto 3 considerou-se como categoria sintaxonómica inicial a *Genisto falcatae – Quercetum pyrenaica*, verificando-se a categoria sintaxonómica presente *Lavandulo sampaionai-Cytisetum multiflorum* nos quadrados presentes em pinhal e matos. Relativamente ao grau de conservação das categorias sintaxonómicas presentes nestes quadrados de amostragem, em todos os pontos, o grau de conservação foi considerado "Médio". Nos restantes quadrados não foram identificadas categorias sintaxonómicas presentes. Em nenhum dos quadrados de amostragem do transepto 2 foram identificados habitats presentes na Diretiva.

GRAU DE MATURIDADE DA VEGETAÇÃO

Relativamente à maturidade da vegetação, nos pontos realizados em área de carvalhal no transepto 1, a vegetação encontra-se madura, num estado de clímax com a categoria *Genisto*

falcatae – Quercetum pyrenaicae. Nos restantes pontos inventariados em áreas de matos e pinhal, identificou-se a categoria *Lavandulo sampaionai-Cytisetum multiflorum*, correspondente a uma primeira fase de transição da série de vegetação presente.

PERTURBAÇÕES NA VEGETAÇÃO E HABITATS

Foram registadas perturbações no transepto 1, nomeadamente a presença de *Acacia dealbata* já referenciada desde a avaliação da situação de referência, podendo de futuro haver consequências negativas nos habitats presentes na área estudo, principalmente nas áreas de carvalhal, habitat da Diretiva 9230pt2. Nos restantes pontos de amostragem não foram detetados impactes resultantes da fase de exploração da via.

5.1.5 – LOTE 6.2

ELENCO FLORÍSTICO

Foram inventariadas um total de cento e dezasseis (116) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas cento e uma (101) espécies na campanha de Outono 2014 e noventa e três (93) espécies na campanha de Primavera (2015).

Não foram registadas espécies com estatuto de proteção. Quanto à presença de bioindicadores de poluição/pressão antrópica foi verificada pontualmente a presença de espécies ruderais, e foram registadas duas espécies invasoras: o *Ailanthus altissima*, no quadrado P2 e a *Acacia dealbata* no quadrado P3.

IDENTIFICAÇÃO E GRAU DE CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS

Com base nos resultados obtidos (espécies bioindicadoras e suas abundâncias), e através da consulta de Costa *et al*. (1998) de Rivas-Martínez *et al.* (2001) e do *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, foi possível identificar as categorias sintaxonómicas presentes na atualidade e as iniciais (num passado recente antes de intervenções antrópicas) e avaliar os possíveis enquadramentos destas categorias em habitats da Diretiva.

Em todos os pontos de amostragem, foi registada, como categoria sintaxonómica presente *Salici purpureae – Populetea nigrae,* com o dominio de *Salix salviifolia*, com exceção do ponto P1, onde ocorre o domínio de *Alnus glutinosa.* Relativamente ao grau de conservação das categorias sintaxonómicas presentes, dois pontos apresentam classificação de ”Muito Bom”, o P1 e o C1.

Relativamente à presença de habitats da Diretiva habitats, foram enquadrados todos os pontos de amostragem no habitat 92A0pt4 – Salgueirais arbustivos de *Salix salviifolia* subsp. *Salviifolia.*

GRAU DE MATURIDADE DA VEGETAÇÃO

Relativamente à maturidade da vegetação, em todos pontos realizados verificou-se a presença de uma vegetação madura, com os diferentes estratos de vegetação presentes, inclusive vegetação aquática.

PERTURBAÇÕES NA VEGETAÇÃO E HABITATS

Foram registadas perturbações no quadrado P2, como a presença de *Ailanthus altissima*, espécie invasora. No quadrado P3, foi igualmente inventariada uma espécie invasora, a *Acacia dealbata.* Nos restantes pontos de amostragem não foram detetados impactes resultantes da fase exploração da via.

5.1.6 – LOTE 9

ELENCO FLORÍSTICO

Foram inventariadas um total de setenta e oito (78) espécies (*ver* **Anexo III – Inventários Florísticos**), tendo sido inventariadas sessenta e duas (62) na campanha de Outono 2014 e sessenta e nove (69) espécies na campanha de Primavera (2015).

Das espécies registadas, duas apresentam estatuto de Proteção: *Quercus suber* e *Quercus rotundifolia.* Quanto à presença de bioindicadores de poluição/pressão antrópica, foi verificada pontualmente a presença de espécies ruderais, sendo normal pelo facto de a área de estudo ser dominada por ocupação agrícola.

IDENTIFICAÇÃO E GRAU DE CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS

Com base nos resultados obtidos (espécies bioindicadoras e suas abundâncias), e através da consulta de Costa *et al*. (1998) de Rivas-Martínez *et al.* (2001) e do *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, foi possível identificar as categorias sintaxonómicas presentes na atualidade e as iniciais (num passado recente antes de intervenções antrópicas) e avaliar os possíveis enquadramentos destas categorias em habitats da Diretiva.

No transepto 1 verificou-se a presença de duas categorias sintaxonómicas, a *Salicion-salvifoliae,* nos quadrados T1A e T1C, com o domínio de *Salix* sp. e *Fraxinus angustifolia* e o *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* no quadrado T1B, com domínio de *Fraxinus angustifolia*. Todos os quadrados referidos apresentaram um grau de conservação "Médio". Os habitats presentes neste transepto não se enquadram nos habitats descritos na Diretiva Habitats.

No transepto 2, a categoria sintaxonómica inicial aparente é a *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae,* tendo-se verificado a presença das categorias *Genisto hystricis-Cytisetum multiflori* e *Arrhenathero baetici-Stipetum gigantae,* nos quadrados de amostragem T2A e T2C respetivamente. Contrariamente, no quadrado T2B, realizado numa área de prados, não se verificou a presença de nenhuma categoria sintaxonómica. De acordo com os dados recolhidos, foi possível enquadrar os quadrados T2A e T2B no habitat *6220pt4 – Arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas, tendo como principal indicador a dominância da *Stipa gigantea.*

No transepto 3, as categorias sintaxonómicas encontradas foram a *Ruscus aculeati-Quercetum suberis* e a *Holco mollis-Quercetum pyrenaica*, nos quadrados T3A e T3B, correspondendo a áreas de bosque de quercíneas. No quadrado T3C, não se verificou a presença de nenhuma categoria sintaxonómica, correspondendo a uma área de lameiro. Relativamente a habitats da Diretiva, foi possível realizar o enquadramento do quadrado T3A no habitat 9330 – Florestas de *Quercus suber,* e do quadrado T3B no habitat 9230pt – Carvalhais estremes de *Quercus pyrenaica*.

GRAU DE MATURIDADE DA VEGETAÇÃO

Relativamente à maturidade da vegetação, nos pontos realizados em área de bosque de quercíneas no transepto 3, a vegetação encontra-se num estado de clímax, no quadrado T3A

com a categoria *Ruscus aculeati-Quercetum suberis* e no quadrado T3B. O quadrado T2A, com a vegetação presente, *Genisto hystricis-Cytisetum multiflori,* encontra-se na 1ª etapa de substituição, enquanto o ponto T2C, com o domínio de gramíneas vivazes, se encontra na 2ª etapa de substituição. Quanto aos pontos localizados em galeria ripícola, no transepto 1, embora a vegetação não se considere madura, encontra-se próxima do clímax.

PERTURBAÇÕES NA VEGETAÇÃO E HABITATS

Apenas foram registadas perturbações nos quadrados de amostragem T1A e T1B, com o corte de vegetação arbustiva e arbórea, não havendo relação com a exploração da via.

5.2 – MORTALIDADE

A "**mortalidade por atropelamento**" constitui um dos efeitos mais visíveis e quantificáveis do impacto das estradas nas populações faunísticas da envolvente da infraestrutura (Malo *et al.*, 2004).

O valor em bruto da mortalidade é significativo. Não sendo, por isso, surpreendente que constitua um problema crescente para a conservação das espécies, bem como para a gestão cinegética, não desvalorizando a segurança dos utentes nas estradas (Seiler, 2001).

O efeito barreira e a mortalidade ligada à exploração das estradas representam os maiores impactos sobre a viabilidade, a longo prazo, das populações naturais. A dimensão com que estes fatores causam o declínio ou a extinção das populações dependem principalmente do volume de tráfego. Esta situação é apresentada pelo modelo conceptual desenvolvido por Jaeger *et al.* (2005), que demonstra que o volume de tráfego é um dos principais vetores de impacto de uma estrada.

Baixos volumes de tráfego estão, normalmente, associados a uma baixa mortalidade por atropelamento bem como a um menor efeito de exclusão sobre as populações naturais. À medida que aumenta o volume de tráfego, aumenta também a probabilidade de mortalidade por atropelamento bem como o efeito de exclusão das estradas sobre a fauna silvestre (Clevenger & Huijser, 2011).

A mortalidade por atropelamento e o efeito barreira não afetam as populações naturais de igual forma. O efeito da mortalidade sobre as populações locais pode ser observado ao fim de duas gerações, enquanto a perda de conectividade pode levar várias gerações a manifestar-se. Deste modo, uma redução ativa do número de atropelamentos causa um impacto positivo sobre os efetivos populacionais, especialmente em populações de espécies tendencialmente presentes em densidades mais baixas, como os mamíferos carnívoros (Nowak, 2005).

No presente estudo, que integrou a monitorização da mortalidade por atropelamento na globalidade da Subconcessão do Douro Interior, durante o 3º ciclo anual de monitorização, foram detetados 1006 atropelamentos. Uma comparação geral das diferenças identificadas entre ciclos permite verificar que estas são estatisticamente significativas, de acordo com o teste de Chi-Quadrado (χ^2=1457; *df*=2; p<0,001).

Embora o número de atropelamentos registado tenha sido superior comparativamente ao 2º ciclo de monitorização, quando comparado com o resultado obtido no decorrer do 1º ciclo (2524 atropelamentos) a diminuição é significativa (cerca de 60%).

Ao nível da classe taxonómica, os dados obtidos revelaram que as classes mais afetadas foram as Aves e os Anfíbios, o que vai de encontro aos resultados obtidos em trabalhos semelhantes (Erritzoe *et al.* (2003) e Orlowski (2008), no caso das aves; Petronilho & Dias (2005) e Ascensão & Mira (2006), no caso dos anfíbios).

Relativamente aos anfíbios, os resultados obtidos estão em linha de conta com o panorama nacional, embora ligeiramente inferiores aos 70 a 80% registados por Petronilho & Dias (2005). A elevada mortalidade por atropelamento registada para a classe Amphibia pode ser explicada pela conjugação de dois fatores, nomeadamente o ciclo biológico das espécies e a fragmentação dos habitats. De um modo geral, o ciclo biológico dos anfíbios desdobra-se em duas fases anuais – terrestre e aquática – obrigando muitas espécies a realizarem migrações sazonais, no sentido de responderem aos seus requisitos biológicos. As estradas, ao intersetarem rotas de movimentos de habitats outrora contínuos, podem fragmentar populações de anfíbios.

No presente estudo foi efetuada a determinação de pontos negros de mortalidade, de acordo com a metodologia definida por Malo *et al.* (2004), considerando secções ou troços onde a

agregação de atropelamentos é estatisticamente significativa e através da deteção de *clusters* de ocorrência de mortalidade.

Dado que a SDI atravessa uma grande diversidade de habitats, a determinação dos Pontos Negros de Mortalidade foi efetuada para cada lote, permitindo assim um critério mais fino. Os resultados demonstraram que praticamente em todos os lotes existem pontos negros de mortalidade de anfíbios, que podem corresponder a rotas migratórias. A determinação de Pontos Negros de Mortalidade foi efetuada com base nos dados de cada ano de forma singular e com base nos dados totais. Esta determinação diferencial dos Pontos Negros permitiu, com base nos dados anuais, identificar alterações pontuais nos padrões de deslocação, causadas por alterações nos habitats adjacentes ao traçado, bem como destacar secções do traçado onde possam ocorrer anomalias na vedação. Esta análise anual permite, assim, direcionar esforços para situações pontuais e esporádicas que possam afetar as medidas de mitigação existentes, permitindo ainda verificar a flutuação dos pontos negros ao longo da fase de exploração do traçado. Com o cálculo dos pontos negros totais é possível verificar a persistência dos pontos negros no traçado e identificar as secções do traçado onde é vital atuar, de modo a reduzir e mitigar os efeitos da mortalidade por atropelamento. Com esta informação é possível direcionar esforços de uma forma cirúrgica sobre secções problemáticas.

A fragmentação dos habitats, por ação humana, e a diminuição da conectividade, são também um problema que conduz ao isolamento genético e consequente extinção local. Dadas as dificuldades no estudo da utilização das passagens por parte de anfíbios e répteis, associadas às reduzidas dimensões e métodos de locomoção específicos, que torna difícil a sua identificação pelos métodos convencionais (pó-de-pedra e armadilhagem fotográfica), estabeleceu-se uma análise de comparação do número de atropelamentos em relação à presença de passagens.

De acordo com os resultados gerais obtidos na totalidade da SDI, existem diferenças significativas, na maioria dos lotes, no número de atropelamentos que ocorrem em zonas com passagens e em zonas sem passagens. Esta informação demonstra a importância das passagens bem como sugere a sua utilização como corredor de passagem, com a consequente minimização dos efeitos da fragmentação dos habitats.

Analisando os resultados globais é possível identificar um padrão sazonal estatisticamente significativo no número de atropelamentos de anfíbios, o que está relacionado com ciclo biológico das espécies (Vitt & Caldwell, 2009).

Relativamente à classe das Aves, verifica-se que esta foi a mais afetada pela mortalidade durante o 3º ciclo anual de monitorização, o que vai de encontro ao esperado (Frias, 1999; Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). No que diz respeito a esta classe, as estradas podem ser consideradas um sistema ecológico próprio que fragmenta o habitat existente, criando um mosaico de diferentes biótipos e levando a uma maior variedade e disponibilidade alimentar, nomeadamente pelo lixo atirado pelos utilizadores da rodovia ou restos de sementes que caem durante o transporte. Noutros casos, o calor irradiado pela superfície das estradas atrai uma grande variedade de insetos que servem de alimento a inúmeras espécies de aves insectívoras. Por fim, as estradas servem também de alimento a espécies necrófagas que se alimentam dos animais atropelados. A temperatura irradiada pelas estradas cria um microclima que torna a área adjacente 7-10º mais quente, atraindo muitas espécies de aves que, desta forma, não necessitam de tantas calorias para manter a sua temperatura corporal.

Relativamente às espécies mais afetadas, a ordem dos passeriformes foi a que registou maior número de atropelamentos. Situação que está dentro do esperado com as espécies da família Sylviidae a serem as mais afetadas, seguidas do Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) e do Pardal (*Passer domesticus*).

Em relação ao padrão sazonal exibido, este está relacionado com padrões fenológicos e do ciclo biológico. Foi observado que existe um grande número de deteções nos meses entre março e junho, que coincide com o período reprodutivo e com a consequente menor atenção dos progenitores, bem como devido ao aumento de deslocações na busca de alimento (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). A elevada taxa de mortalidade nas aves neste período está ainda relacionada com a dispersão dos juvenis do ninho (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008).

Por fim, para a classe Mammalia verificou-se que os registos de mortalidade para este *taxon* foram significativamente mais baixos que os obtidos para os restantes grupos. Importa referir que o número de carnívoros detetados mortos na via foi relativamente baixo, o que poderá indicar que a vedação estará a impedir a passagem destes espécimes para a via.

Conjugando os dados de mortalidade com as permeabilidades e a vedação, verificou-se que o reduzido número de atropelamentos registado aliado aos valores de atravessamentos das passagens parece indicar que os lotes da SDI estarão a assegurar os corredores ecológicos que permitem o fluxo de espécies entre manchas de habitat fragmentado pela via.

De seguida, apresentar-se-á a discussão para cada um dos lotes monitorizados relativamente ao descritor mortalidade na via.

5.2.1 – LOTE 1

No Lote 1 os grupos faunísticos mais afetados foram as aves e os anfíbios, seguindo a tendência global verificada para toda a SDI, sendo que, de acordo com o teste estatístico de Kruskal-Wallis (Zar, 1999), as diferenças entre Classes foram, de facto, significativas.

A distribuição no tempo dos atropelamentos demonstrou que para anfíbios e répteis o padrão sazonal exibido é significativo (Ascensão & Mira, 2006). No caso das aves, verifica-se um aumento de registos de mortalidade nos meses de primavera, embora não estatisticamente significativo, o que estará relacionado com a época de reprodução e posterior dispersão de juvenis. Esta situação corrobora os dados bibliográficos (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). Tendo em consideração as espécies de avifauna mais afetadas pela mortalidade neste troço, espécies do género *Sylvia*, espécies de fenologia residente (Cabral *et al.*, 2005), que por norma exibem um voo baixo e irregular, muitas vezes atraídas ao traçado de plena via, pela quantidade de insetos que ai se verificam (Erritzoe *et al.,* 2003), detetadas de forma consistente e uniforme ao longo das campanhas de monitorização, dilui a sazonalidade nos números de mortalidade, aspeto evidenciado pela ausência de significância estatística nas diferenças nos valores de atropelamentos entre estações do ano. Já no caso dos anfíbios o padrão sazonal revela um incremento de registos de mortalidade nos meses mais húmidos. Este padrão está relacionado com o ciclo biológico destas espécies, que normalmente se desenrola em duas fases distintas (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009). Na Classe Reptilia a diferenciação entre estações é, também, motivada por constrangimentos do ciclo biológico das espécies desta Classe (Vitt & Caldwell, 2009). A taxa de mortalidade detetada para o presente ciclo anual de monitorização, embora superior ao 2º ano de Monitorização, continua a ser inferior ao registado no primeiro

ciclo anual, bem como com os resultados obtidos em trabalhos semelhantes (Frias, 1999, Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008, Grilo *et al*, 2009).

Comparando os dados de mortalidade do Lote 1 com o registado nas estradas nacionais adjacentes, verifica-se que os números de mortalidade são inferiores nas estradas nacionais, sendo essa diferença estatisticamente significativa. No 3º ciclo de monitorização verificou-se uma diminuição nos números de atropelamentos nas estradas nacionais. Por outro lado, no Lote 1, os números, em especial de anfíbios, aumentaram no 3º ciclo fazendo com que o registo de atropelamentos no IP2 fosse superior às estradas nacionais. Na análise dos números de mamíferos, a comparação entre estradas Nacionais e Lote 1 revelou que as diferenças para vários anos têm significado estatístico, embora no último ano de monitorização tenham sido apenas três os mamíferos registados. A comparação entre espécies revelou que nas estradas Nacionais foram atropelados um maior número de espécimes de médio a grande porte, um aspeto importante que demonstra a importância da vedação e permeabilidade da mesma à passagem de espécimes de maior porte para o interior do espaço delimitado pela mesma. Contudo tendo em consideração o modelo teórico proposto por Jaeger et al., 2005, o volume de trafego é sem duvida o grande elemento demarcador no que diz respeito a diferenciação nos números de atropelamentos entre estradas Nacionais e IP2.

Pontos negros mortalidade no Lote 1

A determinação dos pontos negros de mortalidade permitiu, no caso das aves, determinar um aumento do número de pontos negros de mortalidade face ao segundo ano de trabalhos. Em termos globais verifica-se que há a perpetuação no tempo da secção compreendida ao Pk $30{,}2 \leq X < 31{,}2$.

No caso dos anfíbios e répteis, tal como no caso das aves, verificou-se um aumento no número de áreas problemáticas. Contudo, apenas o segmento $31{,}2 \leq X < 31{,}7$ se perpetuou no tempo, como o local onde os números de mortalidade não podem ser considerados um acaso. O aumento do número de Pontos Negros entre Ciclo de monitorização salienta a importância da continuação do registo e estudo da mortalidade na via. Como descrito mais à frente, foram já implementadas, pela concessionária, medidas mitigadoras com o intuito de reduzir o número de

atropelamentos, neste caso particular de Anfíbios. Contudo, é necessário um estudo contínuo da mortalidade, pois tal como é sugerido por vários autores (Clevenger *et al.*, 2003, Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008, Beckmann *et al.,* 2011) apenas com um estudo de longa duração se torna possível verificar a ocorrência de padrões distintos, bem como determinar os efeitos sobre a redução e minimização da mortalidade por atropelamento.

Relativamente à fragmentação dos habitas, com base nos dados recolhidos na monitorização da mortalidade, o estudo de comparação entre segmentos do traçado com e sem passagens de fauna permitiu, para o caso do grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, no qual foram incluídos répteis, anfíbios e micromamíferos, demonstrar que, de facto, o número de atropelamentos é menor, de forma estatisticamente significativa, em segmentos do traçado onde se verifica a existência de passagens. Este resultado, em conjunto com os resultados dos trabalhos de permeabilidade da via discutidos mais adiante, permite demonstrar que as passagens da fauna estão a funcionar como medida mitigadora da fragmentação dos habitats. Este resultado suportou também uma das medidas mitigadoras proposta e já implementada pela operadora, que consiste, tal como sugerido por Baxter-Gilbert *et al.* (2015), na colocação de bandas de Plástico Geotêxtil altamente resistente, estendendo-se em altura até 0,8m e 0,2m abaixo de solo, de modo a impedir a passagem de anfíbios, répteis e micromamíferos para a via (*ver* **Figura 252**).



Figura 252 – Bandas de plástico altamente resistente colocadas na parte inferior da vedação para limitar a passagem de espécimes para a via. As setas indicam a potencialidade do encaminhamento da fauna para as passagens existentes através da impermeabilidade proporcionada pela vedação.

5.2.2 – LOTE 3

No Lote 3 os grupos mais afetados pela mortalidade foram as aves e os anfíbios, seguindo a tendência global verificada para toda a SDI, sendo que as diferenças entre estas duas classes e as restantes classes taxonómicas identificadas foram significativas.

Tal como no Lote 1, a distribuição no tempo dos atropelamentos demonstrou a ocorrência de um padrão sazonal estatisticamente significativo para anfíbios, sendo que no caso particular deste lote também nas aves se determinou um padrão estatisticamente significativo. Tecendo considerações sobre a sazonalidade, verifica-se que o padrão registado corrobora os dados bibliográficos (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). No caso das aves, o aumento da mortalidade nos meses de primavera estará relacionado com a época de reprodução e posterior dispersão de juvenis. Relativamente aos anfíbios, o incremento da mortalidade nos meses mais húmidos está relacionado com o ciclo biológico destas espécies, que normalmente se desenrola em duas fases distintas (Vitt & Caldwell, 2009).

A taxa de mortalidade detetada para este lote é, tal como para o Lote 1, inferior ao registado no 1º ciclo anual de monitorização e à registada noutros trabalhos (Frias, 1999, Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008, Grilo *et al*, 2009).

Pontos negros mortalidade no Lote 3

A determinação dos pontos negros de mortalidade permitiu, no caso das aves, identificar, com base nos dados anuais, apenas duas secções onde a mortalidade foi superior ao que seria considerado como estatisticamente ao acaso. Este resultado representa uma diminuição face aos três segmentos registados durante o 2º Ciclo de monitorização. Considerando só dados totais para as aves, o estudo dos pontos negros permitiu verificar que apenas o segmento entre o Pk 72,8≤X<73,8, onde se encontram implementadas barreiras transparentes, foi comum aos nos dois anos. Os trabalhos no terreno permitiram verificar, dado o elevado número de cadáveres junto às barreiras transparentes, bem como a disposição e estado dos cadáveres, que a causa da mortalidade nestas zonas terá sido choque com as barreiras e não atropelamento. Neste sentido de alterar este facto, foi proposto e implementado a colocação de autocolantes

de forma a tornar visível a presença dos painéis de acrílico transparente (*ver* **Figura 253**). Esta e outras medidas para redução da mortalidade serão discutidas em pormenor mais adiante.



Figura 253 – Exemplo de uma barreira transparente colocada na SDI. Na imagem são visíveis os autocolantes de silhuetas de aves de rapina, bem como de grafismo alusivas a Operadora.

Considerando a totalidade dos números de atropelamentos, são quatro os segmentos classificados como Pontos Negros de Mortalidade. Este resultado, com base na informação de vários anos, permitiu detetar três secções do traçado onde o número de atropelamentos foi superior ao que seria espectável. Este resultado demonstra a importância de estudos continuados.

No caso dos anfíbios e répteis, foram detetados seis Pontos negros de Mortalidade (PNM).

Relativamente à fragmentação dos habitas, com base nos dados recolhidos na monitorização da mortalidade, o estudo de comparação entre segmentos do traçado com e sem passagens de fauna, permitiu para o caso do grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, no qual foram incluídos répteis, anfíbios e micromamíferos, demonstrar que, de facto, o número de atropelamentos é menor, de forma estatisticamente significativa, em segmentos do traçado onde se verifica a existência de passagens, situação idêntica ao Lote 1. Este resultado, em conjunto com os resultados dos trabalhos de permeabilidade da via discutidos mais adiante, permite demonstrar que as passagens da fauna estão a funcionar como medida mitigadora da fragmentação dos habitats.

5.2.3 – LOTE 4

O Lote 4 é, até ao momento, um dos menos afetados pela mortalidade por atropelamento. Tal como no caso do Lote 3, lote contíguo, também neste a Classe das aves e a Classe Amphibia foram as mais afetadas. Relativamente ao padrão sazonal, os baixos números de atropelamentos e a presença de espécies cosmopolitas, residentes e por norma em densidades relativas elevadas, tais como o Pardal (*Passer domesticus*), não permitiram revelar nenhum padrão sazonal bem marcado.

A taxa de mortalidade detetada para este Lote foi, claramente, inferior ao registado no 1º ciclo anual bem como a referida em trabalhos de referência (Frias, 1999, Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008, Grilo *et al*, 2009).

Devido ao reduzido tamanho da amostra, apenas foi possível determinar os Pontos Negros de Mortalidade totais. Assim, foi possível demonstrar a existência de um Ponto Negro de Mortalidade ao Pk 78,8≤X<79,8. No entanto, é de salientar que, dado o tamanho da amostra, o resultado da expressão de *Poisson* indicou o número superior a dois atropelamentos como significativo, o que revela fraca robustez dos resultados. No caso da herpetofauna, inclusive com os dados totais os resultados da expressão de *Poisson* indicou que cada segmento onde tivesse ocorrido um atropelamento seria um PNM, o que conceptualmente seria errado. A reduzida amostra realça o carácter preliminar dos resultados e, tal como salientado por Debinski & Holt (2000) em diversos estudos sobre o impacto das estradas, somente ao fim de vários anos se consegue identificar a ocorrência de padrões estatisticamente significativos.

5.2.4 – LOTE 5

Os estudos sobre a mortalidade no traçado do Lote 5 revelaram que o grupo mais afetado foi o grupo das aves, seguido pelos anfíbios.

A distribuição dos atropelamentos no tempo demonstrou que apenas a classe Amphibia apresenta um padrão sazonal, estatisticamente significativo. Nos gráficos realizados é possível discernir um padrão temporal na distribuição dos atropelamentos de aves. Este resultado está de acordo com o descrito em diferentes trabalhos de referência (Erritzoe *et al.,* 2003; Ascensão & Mira, 2005; Orlowski, 2008; Grilo *et al*., 2009). No caso das aves, o aumento da mortalidade

nos meses de primavera e verão estará relacionado com a época de reprodução e posterior dispersão de juvenis. No que se refere aos anfíbios, o incremento da mortalidade nos meses mais húmidos estará relacionado com o ciclo biológico destas espécies, que normalmente se desenrola em duas fases distintas (Wells, 2007, Vitt & Caldwell, 2009).

A taxa de mortalidade detetada para o presente ciclo anual de monitorizações é inferior ao registado no anterior, bem como à referida noutros trabalhos (Frias, 1999, Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008, Grilo *et al*, 2009).

Pontos negros mortalidade no Lote 5

A determinação dos Pontos Negros de Mortalidade, com base nos dados apenas do 3º ciclo, permitiu verificar uma diminuição do número de PNM, sendo que apenas o Pk 109,8≤X<110,8 perdurou de um ano para o outro. A análise dos dados totais de atropelamentos de aves, obtidos durante vários ciclos de monitorização, permitiu confirmar a persistência do PNM ao PK 109,8≤X<110,8, bem como evidenciar a existência de outro PNM, ao Pk 105,9≤X<106,9.

No caso dos anfíbios e répteis, à semelhança do 2º ciclo, foram detetados quatro pontos negros no Lote 5. A análise de *Poisson* com base nos dados de vários ciclos de monitorização confirmou a persistência de vários Pontos Negros no tempo, assim como permitiu confirmar a existência de 7 PNM na totalidade do Lote 5. Contudo, a robustez do modelo é questionável, uma vez que o limiar a partir do qual se pode considerar um segmento como um ponto negro é de apenas dois atropelamentos. Este resultado, em conjunto com a variação no número de PNM, com base nos dados anuais e com base nos dados totais, realça a necessidade de um estudo continuado, de modo a que se torne possível a obtenção de um padrão robusto e consistente.

Relativamente à fragmentação dos habitas, com base nos dados recolhidos na monitorização da mortalidade, o estudo de comparação entre segmentos do traçado com e sem passagens de fauna permitiu, para o caso do grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, no qual foram incluídos répteis, anfíbios e micromamíferos, demonstrar que o número de atropelamentos não difere de forma significativa. Este resultado, considerando a informação recolhida nos trabalhos de monitorização das passagens e os resultados obtidos para outros lotes, demonstra a necessidade de um continuar dos trabalhos.

5.2.5 – LOTE 6.1

O Lote 6.1 foi aquele onde se verificou o valor mais elevado de mortalidade por km. O grupo mais afetado foi o dos anfíbios, seguido das aves. No caso dos anfíbios há uma espécie que se destaca significativamente, o sapo-comum, resultado dentro do esperado (Ascensão & Mira, 2006). Os resultados obtidos neste lote estão de acordo com o verificado na generalidade dos lotes da SDI, que apontam as aves e os anfíbios como os grupos mais afetados pela mortalidade na via. De facto, em termos estatísticos a diferença nos valores entre classes foi deveras significativa.

A distribuição no tempo dos atropelamentos, embora de acordo com o teste de Kruskal-Wallis não seja estatisticamente significativa, observando os gráficos do número de indivíduos atropelados por classe, verifica-se que há uma clara redistribuição no tempo dos atropelamentos, em especial na Classe Amphibia. No caso das aves, embora sem significância estatística nos dados sazonais, a disposição no tempo dos atropelamentos parece corroborar os dados bibliográficos (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). A ausência de relevância estatística no caso das aves, está relacionada com as espécies mais afetadas, espécies como o pardal, uma espécie comensal normalmente presente em abundâncias relativas elevadas, e espécies do género *Sylvia*, que tal como já referido apresentam um padrão de voo baixo, irregular e são mutas vezes atraídas para a área de plena via pela disponibilidade alimentar de presas. O padrão sazonal apresentado pelos anfíbios, com um incremento da mortalidade nos meses mais húmidos, está relacionado com o ciclo biológico destas espécies, que normalmente se desenrola em duas fases distintas (Vitt & Caldwell, 2009).

Pontos negros mortalidade no Lote 6.1

A determinação dos pontos negros de mortalidade, revestiu-se de extrema importância neste lote, pois como se verificou pela localização geográfica dos atropelamentos na Classe das Aves e no Conjunto das Classe Amphibia e Reptilia, esta está restrita praticamente aos segmentos onde se verificaram *clusters* de mortalidade. Assim, na classe das aves o Ponto Negro de Mortalidade, quer com base nos dados anuais quer nos dados totais, está restrito ao segmento localizado ao Pk 30≤X<31. Este é um segmento onde se verifica a existência de uma barreira transparente e

tal como no Lote 3, onde também se verifica esta situação, dada a disposição e estado dos cadáveres recolhidos, considera-se que a causa da morte terá sido choque com a barreira e não atropelamento. À semelhança do verificado noutros lotes da SDI, a Operadora procedeu à colocação de imagens de modo a tornar as barreiras mais opacas e visíveis pelas espécies de avifauna.

No caso dos Anfíbios, o estudo dos pontos negros de mortalidade permitiu revelar linhas migratórias localizadas especificamente entre o pk 33,5≤X<35. Esta especificidade permitiu a proposta de medidas mitigadoras específicas, tais como a colocação de bandas de plástico na parte inferior da vedação. Para além disso, está em curso o estudo de melhoria do habitat de forma a permitir suplantar as duas fases distintas do ciclo de vida em especial do *Bufo bufo.*

5.2.6 – LOTE 6.2

No Lote 6.2, à semelhança do verificado no Lote 6.1, contíguo a oeste, e nos restantes lotes da SDI estudados, os resultados mostraram que o grupo mais afetado pela mortalidade na via foi o dos anfíbios, seguindo-se as aves.

No presente lote, tal como no Lote 6.1, os dados ainda não são suficientemente robustos para permitir discernir padrões sazonais de mortalidade pra cada classe taxonómica.

Comparando os dados de mortalidade com o registado nas estradas nacionais adjacentes, verificou-se que não existem diferenças consideráveis, sendo os valores bastante similares, com a exceção do pico de mortalidade de anfíbios registados durante as campanhas de Novembro e Dezembro, um aspeto semelhante ao verificado noutros lotes. As similaridades entre estradas faz-se também em termos da composição específica dos espécimes recolhidos. Este resultado é importante considerando o volume de trafego nas estradas Nacionais e no IC5, que como já demonstrado por outros autores (Jaeger *et al.*, 2005; Ascensão & Mira, 2006; Beckmann *et al.*, 2010), condiciona a mortalidade, pois demonstra que as medidas mitigadoras implementadas neste lote tem sido importantes na diminuição da mortalidade. Considerando que o volume de tráfego é significativamente inferior nas estradas nacionais, contudo os números de atropelamentos não diferem de forma significativa, revela que medidas como a presença de

uma vedação estão a contribuir para uma redução do numero de atropelamentos na via do IC5 lote 6.2.

Pontos negros mortalidade no Lote 6.2

A determinação dos pontos negros de mortalidade com base nos dados apenas do 3º ciclo permitiu, no caso das aves, revelar a inexistência de Pontos Negros de Mortalidade. Contudo, os resultados com base nos dados totais permitiram verificar a persistência dos pontos negros determinados durante o 2º ciclo. Assim, embora tenha ocorrido uma diminuição da mortalidade nestes segmentos classificados como PNM entre o 2º e o 3º ciclo, verifica-se que são pontos a ter em atenção, reforçando-se novamente a importância da continuação do registo da mortalidade na estrada.

No caso dos anfíbios, os dados do 3º ciclo revelaram a existência de três pontos negros de mortalidade, sendo que comparativamente com o 2º ano de monitorização apenas o ponto localizado ao segmento $36{,}5 \leq X < 37$ persistiu. Com base nos dados totais foi possível identificar cinco PNM. Este resultado demonstra a flutuação dos atropelamentos e revela a importância de um estudo continuado, tal como é sugerido por Debinski & Holt (2000) em estudos sobre o impacto as estradas, pois somente ao fim de vários anos se consegue identificar a ocorrência de padrões estatisticamente significativos.

Relativamente à fragmentação dos habitats, dada a dimensão do Lote 6.1 optou-se por efetuar o este estudo comparativo em conjunto para os Lotes 6.1 e 6.2. Assim, com base nos dados recolhidos na monitorização da mortalidade, o estudo de comparação entre segmentos do traçado com e sem passagens de fauna permitiu, para o caso do grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, no qual foram incluídos répteis, anfíbios e micromamíferos, demonstrar que, de facto, o número de atropelamentos é menor, de forma estatisticamente significativa, em segmentos do traçado onde se verifica a existência de passagens. Este resultado evidencia a importância das passagens, bem como a necessidade de atuação no aumento da impermeabilidade da vedação à passagem de espécies tais como o *Bufo bufo*, permitindo deste modo o encaminhamento dos anfíbios, em especial em secções consideradas como pontos negros, para as passagens.

5.2.7 – LOTE 7

Os trabalhos de monitorização da mortalidade no Lote 7 revelaram que os dois grupos mais afetados foram as aves e os anfíbios. Verificou-se que 62% dos cadáveres pertencem à Classe Amphibia. A distribuição dos atropelamentos no tempo demonstrou que para anfíbios e répteis o padrão sazonal exibido é significativo (Ascensão & Mira, 2006). No caso das aves, verifica-se um aumento de registos de mortalidade nos meses de primavera, embora não seja estatisticamente significativo, o que estará provavelmente relacionado com a época de reprodução e posterior dispersão de juvenis Situação que corrobora os dados bibliográficos (Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008). Tendo em consideração as espécies de avifauna mais afetada pela mortalidade neste troço, são espécies insectívoras de fenologia residente (Cabral *et al.*, 2005), que por norma exibem um voo baixo e irregular, muitas vezes atraídas ao traçado de plena via pela quantidade de insetos que ai se verificam (Erritzoe *et al.,* 2003) e detetadas de forma consistente e uniforme ao longo das campanhas de monitorização, o que dilui a sazonalidade nos números de mortalidade. No caso dos anfíbios o padrão sazonal revela um incremento de registos de mortalidade nos meses mais húmidos, tal como verificado noutros lotes, o que está diretamente relacionado com o ciclo biológico destas espécies, que normalmente se desenrola em duas fases distintas (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009).

A taxa de mortalidade detetada para o presente ciclo anual de monitorização, embora superior ao 2º ano de Monitorização, continua a ser inferior ao registado no primeiro ciclo anual bem como aos resultados obtidos em trabalhos semelhantes (Frias, 1999, Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008, Grilo *et al*, 2009).

Pontos negros mortalidade Lote 7

A determinação dos pontos negros de mortalidade permitiu, no caso das aves, detetar três secções do traçado onde o número de atropelamentos foi superior ao que seria espectável, um valor semelhante ao 2º ciclo de monitorização. O estudo com base nos dados anuais permitiu verificar a persistência de dois pontos negros. O estudo dos PNM com base nos dados totais confirmou a persistência no tempo de apenas um dos PNM.

No caso dos anfíbios e répteis, foram identificados vários PNM com base nos dados totais, sendo que comparativamente aos resultados anuais o ponto mais critico fica situado no segmento 53,5≤X<54.

Relativamente à fragmentação dos habitats, à semelhança dos lotes contíguos (6.1 e 6.2), também aqui o estudo comparativo nos números de atropelamentos entre segmentos com e sem passagens permitiu demonstrar que o valor inferior verificado em segmentos com passagens é estatisticamente significativo.

5.2.8 – LOTE 8

Os trabalhos desenvolvidos ao longo do Lote 8 revelaram que os grupos mais afetados foram o grupo das aves, seguido dos anfíbios, seguindo a tendência global da SDI. As diferenças entre classes revelaram-se estatisticamente significativas, este aspeto corrobora a bibliografia existente (Erritzoe *et al.,* 2003; Ascensão & Mira, 2005, Orlowski, 2008, Grilo et al., 2009).

A distribuição no tempo dos atropelamentos demonstrou que para aves e anfíbios embora de forma empírica se denote um padrão sazonal, a análise estatística revelou que as diferenças não são significativas.

A taxa de mortalidade detetada para este lote no último ciclo de monitorização, embora ligeiramente superior ao 2º ciclo, representa uma redução de cerca de 16% face ao primeiro ciclo de monitorização, sendo ainda inferior ao descrito para outros trabalhos (Frias, 1999, Erritzoe *et al.,* 2003; Orlowski, 2008, Grilo *et al.*, 2009).

Comparando os dados de mortalidade do Lote 8 com o registado nas estradas nacionais adjacentes, verificou-se que as diferenças são estatisticamente significativas. Considerando o trabalho de Jaeger *et al.* (2005) e informação das contagens de tráfego, a diferença no volume de tráfego bem como a velocidade praticada em cada tipo de estrada será o grande motivo para as diferenças verificadas.

Considerando somente os mamíferos de médio a grande porte, verifica-se que a mortalidade foi superior nas estradas Nacionais. Esta informação demonstra a importância da vedação na impermeabilidade da via à passagem de animais de maiores dimensões. A avaliação do estado

de conservação da vedação e da consequente permeabilidade assume, por isso, particular importância na minimização do efeito da mortalidade por atropelamento nas populações animais da envolvente.

Pontos negros mortalidade Lote 8

A determinação dos pontos negros de mortalidade aplicada ao Lote 8, com base nos dados totais permitiu classificar seis segmentos como Pontos Negros de Mortalidade. Este estudo revelou também a variabilidade nos valores dos atropelamentos, o que revela a importância da continuação do estudo da mortalidade por atropelamento. Tal como noutros lotes, também aqui um dos pontos negros corresponde a um segmento onde está implementada uma barreira transparente e tal como no Lote 3 e Lote 6.1 também aqui as evidencias no terreno sugerem que a causa da mortalidade foi o choque com a barreira e não o atropelamento. Face a este resultado já forma colocados autocolantes de silhuetas de aves de rapina, e com a continuação dos trabalhos no terreno será possível verificar o efeito mitigador desta medida.

No caso da herpetofauna foram vários os segmentos classificados como PNM que persistiram ao longo dos vários ciclos de monitorização. Este resultado levou à implementação de medidas mitigadoras tais como a colocação de bandas de Plasctico Geotêxtil, cujos efeitos serão avaliados com a continuação dos trabalhos.

Relativamente à fragmentação dos habitats, com base nos dados recolhidos na monitorização da mortalidade, o estudo de comparação entre segmentos do traçado com e sem passagens de fauna permitiu, para o caso do grupo de espécies com baixa capacidade de dispersão, no qual foram incluídos repteis, anfíbios e micromamíferos, demonstrar que, de facto, o número de atropelamentos é menor, de forma estatisticamente significativa, em segmentos do traçado onde se verifica a existência de passagens. Este resultado, em conjunto com os resultados dos trabalhos de permeabilidade da via discutidos mais adiante, permite demonstrar que as passagens da fauna estão a funcionar como medida mitigadora da fragmentação dos habitats. Este resultado suportou também uma das medidas mitigadoras proposta e já implementada pela operadora, que consiste, tal como sugerido por Baxter-Gilbert *et al.* (2015), na colocação de

bandas de Plástico Geotêxtil altamente resistente, estendendo-se em altura até 0,8m e 0,2m abaixo de solo, de modo a impedir a passagem de anfíbios, répteis e micromamíferos para a via.

5.2.9 – LOTE 9

No Lote 9, à semelhança do registado para a generalidade dos lotes da SDI, os grupos mais afetados foram as aves e os anfíbios. No entanto, os registos de mortalidade por atropelamento na via foram inferiores aos obtidos para o Lote 8, contíguo a este.

A distribuição dos atropelamentos no tempo demonstrou que os valores obtidos entre estações do ano não forma estaticamente significativos, alias dado o tamanho da amostra não é possível discernir um padrão evidente.

Pontos negros mortalidade Lote 9

O reduzido tamanho da amostra não permitiu a determinação de pontos negros de mortalidade para o Lote 9.

Do mesmo modo não foi possível comparar a ocorrência de atropelamentos em áreas de influência de passagens e áreas sem passagens. Relativamente às diferenças na mortalidade entre Estradas Nacionais e IC5, estas foram de facto significativas, sendo que foi nas Estradas Nacionais que se registou o maior número de atropelamentos. Considerando a informação proposta por Jaeger *et al.* (2005) e tomando como base a informação de tráfego da operadora e as médias para o Lote 9, considera-se que a diferença no número de atropelamentos estará relacionada com aspetos da topografia da via bem como com as variáveis eco geográficas dos habitats envolventes. Com o continuar dos trabalhos será possível, tal como proposto por Clevenger *et al.*, 2003), efetuar um estudo com base na regressão logística, de forma a identificar quais as variáveis mais importantes e condicionantes na agregação de pontos de mortalidade.

Dado o tamanho da amostra, não foi possível para este lote efetuar o estudo de PNM ou a comparação entre a mortalidade e a localização das passagens.

5.2.10 – LOTE 10

À semelhança dos restantes lotes, no Lote 10 os grupos mais afetados foram o grupo das aves e o dos anfíbios. A distribuição dos atropelamentos no tempo demonstrou que apenas para os répteis o padrão sazonal exibido é significativo. No caso das aves, aparentemente existe um padrão, que no caso particular deste lote poderá estar relacionado com aspetos fenológicos das espécies (Cabral *et al.*, 2005), dado o pico durante o mês de Setembro.

Pontos negros mortalidade Lote 10

No caso do Lote 10, dado o tamanho da amostra apenas foi possível efetuar o estudo de PNM com base nos dados totais, o que revelou a existência de dois pontos negros de mortalidade. Contudo, o limiar para classificar como PNM é apenas três atropelamentos, o que revela a importância de continuar os trabalhos de campo de mortalidade de modo a ser possível registar padrões ao longo de períodos de tempo alargados.

Relativamente à fragmentação dos habitas, à semelhança do lote 1, também aqui o estudo comparativo nos números de atropelamentos entre segmentos com e sem passagens permitiu demonstrar que o valor inferior verificado em segmentos com passagens é, de facto, estatisticamente significativo.

5.3 – INTENSIDADE DE TRÁFEGO

A mortalidade ligada ao atropelamento representa um dos maiores problemas associados às estradas. A magnitude deste efeito sobre as populações naturais está diretamente relacionado com a intensidade de tráfego. Jaeger *et al.* (2005) desenvolveu um modelo conceptual de exclusão da fauna face às estradas que está diretamente dependente do volume de tráfego. Aliás, estes autores confirmaram que, na maioria dos casos, o fator de impacto de uma estrada dependia fundamentalmente do volume de tráfego. Como tal, propuseram que em estradas com um volume de tráfego baixo (<2500 veículos, por dia de média anual), a mortalidade por atropelamento é normalmente baixa e o efeito de exclusão causado pelo tráfego tem pouco impacto nas populações naturais.

5.3.1 – LOTE 1

Relativamente aos resultados obtidos para o Lote 1 da SDI, no que diz respeito às contagens de tráfego, verifica-se que, de facto, o volume de tráfego pode ser considerado baixo. Conjugando com os dados de mortalidade, verifica-se que os números de atropelamentos/km são inferiores aos apresentados por outros autores nos seus trabalhos (Frias, 1999; Malo *et al.,* 2004; Jaeger *et al*., 2005; Grilo *et al.*, 2009). De acordo com os valores recolhidos durante o 3º ciclo e comparando através do teste ANOVA *one way*, verificou-se que a ligeira diminuição ocorrida no último ano nos resultados de contagens de tráfego é estatisticamente significativa.

A aplicação do modelo proposto por Jaeger *et al.* (2005) (*ver* capitulo **Efeito de Exclusão da Fauna**), utilizando os dados das contagens de tráfego que classificam este troço de estrada como de baixo volume, verifica-se que, de acordo o modelo, o impacto sobre as populações naturais é relativamente baixo, tendo sido determinando um fator de 4.

O facto de os modelos de distribuição de abundâncias elaborados não evidenciarem qualquer padrão que possa sugerir um efeito de exclusão da via sobre as comunidades naturais parece confirmar as previsões do modelo de impacto utilizado (Jaeger *et al.,* 2005).

Neste parâmetro, considerando as diferenças significativas entre estradas Nacionais e IP2 Lote 1, foi efetuado um estudo de correlação entre o volume médio de tráfego diário e o número médio de atropelamentos, que revelou não existir uma correlação de *Pearson* significativa. Assim, tendo em conta o trabalho de Jaeger *et al*. (2005), verifica-se que, de facto, o volume de tráfego existente apresenta valores relativamente baixos que de um modo geral não condicionam de forma significativa o atropelamento das espécies, contudo continua a ser um dios factores mais relevantes. Atendendo às diferenças entre as duas tipologias de estradas, aspetos como a velocidade e topografia serão causas mais importantes paras as diferenças verificadas entre os valores de mortalidade em EN e IP2. Outro aspeto importante que este resultado salienta é a permeabilidade da vedação, pois o menor número de atropelamentos de mamíferos de médio porte no Lote 1 face às estradas nacionais estará certamente relacionado com o efeito barreira da vedação à entrada dos animais para a via.

RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE TRÁFEGO E AS CAPTURAS FOTOGRÁFICAS.

Com base nos dados fornecidos pela operadora, que contemplam o volume de tráfego por hora num período de 24h, foi possível efetuar a correlação entre o volume de tráfego por hora e o número de capturas independentes efetuadas pelos sistemas de armadilhagem fotográfica, dispostos num vetor de três faixas de distância face ao traçado. Com base neste estudo foi possível verificar a existência de uma correlação negativa entre o número de capturas e o volume de tráfego. Este resultado é bastante interessante, contudo é necessário considerar que as espécies registadas pelos sistemas têm, por norma, hábitos noturnos (Nowak, 2005). Esta informação, aliada ao facto de os períodos de menor tráfego serem apontados como os de maior atividade das espécies, condiciona os resultados finais. Deste modo, esta informação denota a importância de continuação dos trabalhos de captura fotográfica, aspeto que será discutido com maior pormenor no capítulo do efeito de exclusão.

5.3.2 – LOTE 6.2

Os dados obtidos para o Lote 6.2 permitem verificar que, de facto, o volume de tráfego pode ser considerado baixo (1802 veículos, por dia, de média anual). Conjugando este resultado com os dados de mortalidade verifica-se que o número de atropelamentos/km são inferiores aos calculados noutros trabalhos (Frias, 1999; Malo *et al.,* 2004; Jaeger *et al*., 2005; Grilo *et al.*, 2009).

De acordo com os valores recolhidos durante o 3º ciclo e comparando através do teste ANOVA *one way*, verifica-se que a ligeira diminuição dos valores das contagens de tráfego verificada no último ano foi estatisticamente significativa.

A aplicação do modelo proposto por Jaeger *et al.* (2005) (*ver* capitulo Efeito de Exclusão da Fauna) utilizando os dados das contagens de tráfego que classificam este troço de estrada como de baixo volume, verifica-se que o impacto sobre as populações naturais é relativamente baixo, tendo sido determinando um fator de 4.

O facto de os modelos de distribuição de abundâncias elaborados não evidenciarem qualquer padrão que possa sugerir um efeito de exclusão da via sobre as comunidades naturais parece confirmar as previsões do modelo de impacto utilizado (Jaeger *et al.,* 2005).

RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE TRÁFEGO E AS CAPTURAS FOTOGRÁFICAS.

Com base nos dados fornecidos pela operadora, que contemplam o volume de tráfego por hora, num período de 24h, foi possível efetuar a correlação entre o volume de tráfego por hora e o número de capturas independentes efetuadas pelos sistemas de armadilhagem fotográfica, dispostos num vetor de três faixas de distância face ao traçado. Com base neste estudo foi possível verificar a existência de uma correlação negativa entre o número de capturas e o volume de tráfego. Este resultado é bastante interessante, contudo é necessário considerar que as espécies registadas pelos sistemas são, por norma, espécies de hábitos noturnos (Nowak, 2005). Esta informação, aliada ao facto de que os períodos de menor tráfego são apontados como os de maior atividade das espécies, condiciona os resultados finais. Por outro lado, foram várias as capturas efetuadas durante o período diurno, o que por exemplo no caso particular da raposa, uma das espécies capturada por diversas ocasiões durante o período diurno, evidencia uma baixa pressão antropogénica.

5.3.3 – LOTE 8

Os dados de tráfego obtidos para o Lote 8 da SDI permitem considerar que o volume de tráfego para este lote é baixo (1226 veículos, por dia de média anual). Conjugando com os dados de mortalidade, verifica-se que, de facto, os números de atropelamentos/km são inferiores aos calculados em trabalhos de outros autores (Frias, 1999; Malo *et al.,* 2004; Jaeger *et al*. 2005;Grilo *et al*, 2009).

A aplicação do modelo proposto por Jaeger *et al.* (2005) (*ver* capitulo Efeito de Exclusão da Fauna) utilizando os dados das contagens de tráfego que classificam este troço de estrada como de baixo volume, verifica-se que o impacto sobre as populações naturais é relativamente baixo, tendo sido determinando um fator de 4.

O facto de os modelos de distribuição de abundâncias elaborados não evidenciarem qualquer padrão que possa sugerir um efeito de exclusão da via sobre as comunidades naturais parece confirmar as previsões do modelo de impacto utilizado (Jaeger *et al.,* 2005).

Neste parâmetro, considerando as diferenças significativas entre estradas Nacionais e IC5 Lote 8, foi efetuado um estudo de correlação entre o volume médio de tráfego diário e o número

médio de atropelamentos, que apesar de revelar não existir uma correlação de *Pearson* significativa, tendo em conta o trabalho de Jaeger *et al*. (2005), verifica-se que embora o volume de tráfego existente apresente valores que de um modo geral são baixos (<2500 veículos dia) as diferenças entre estradas são condicionadas pelo diferente volume de trafego entre En e IC5. Contudo, tendo em conta as diferenças entre as duas tipologias de estradas, aspetos como a velocidade, topografia e presença de vedação serão causas mais importantes para as diferenças nos valores de mortalidade.

RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE TRAFEGO E AS CAPTURAS FOTOGRÁFICAS.

Com base nos dados fornecidos pela operadora, que contemplam o volume de tráfego por hora, num período de 24h, foi possível efetuar a correlação entre o volume de tráfego por hora e o número de capturas independentes efetuadas pelos sistemas de armadilhagem fotográfica, dispostos num vetor de 3 faixas de distância face ao traçado. Com base neste estudo foi possível verificar a existência de uma correlação negativa entre o número de capturas e o volume de tráfego. Este resultado é bastante interessante, contudo é necessário considerar que as espécies registadas pelos sistemas são, por norma, espécies com hábitos noturnos (Nowak, 2005). Esta informação, aliada ao facto de que os períodos de menor tráfego são apontados como os de maior atividade das espécies, condiciona os resultados finais. Por outro lado, foram várias as capturas efetuadas durante o período diurno, o que por exemplo no caso particular da raposa, uma das espécies capturada por diversas ocasiões durante o período diurno, evidencia uma baixa pressão antropogénica.

5.4 – PERMEABILIDADE DA VIA

Durante o período compreendido entre outono de 2014 e verão de 2015 foram monitorizadas 163 passagens em toda a SDI, com o objetivo de avaliar a permeabilidade do troço à passagem dos animais e o potencial impacto do efeito barreira desta infraestrutura sobre as comunidades faunísticas. A existência de passagens, que possam ser utilizadas pela fauna, é importante porque:

- Reduzem a mortalidade e aumentam o fluxo genético entre populações;

- Asseguram que os requisitos biológicos das espécies sejam cumpridos, quer seja na procura de alimento, de abrigo ou de parceiros sexuais na época de reprodução;
- Permitem a dispersão dos juvenis para novos territórios e recolonizações subsequentes;
- Permitem migrações das populações naturais após alteração nos habitats naturais;
- Asseguram a manutenção de meta populações, bem como os processos naturais dos ecossistemas (Clevenger & Huijser, 2011).

De uma forma sintética e considerando os resultados de todos os lotes, verificou-se que, como seria de esperar, considerando os *Taxa* silvestres, a raposa e o grupo dos micromamíferos foram os que mais vezes utilizaram as passagens como forma de atravessamento da via. Na maioria dos lotes, o maior número de atravessamentos foi verificado nos viadutos e nas PA's.

Comparativamente com campanhas anteriores, os resultados são bastante similares e neste 3º ciclo de monitorização, à semelhança do 1º ciclo de trabalhos, foram identificados trilhos de herpetofauna nas passagens. Vários fatores poderão ter contribuído para a ausência de indícios de répteis e anfíbios durante o 2º ano de monitorização, nomeadamente as condições climatéricas que diferiram entre os dois anos considerados, sendo o 2º ciclo anual caracterizado por apresentar grande pluviosidade. As PH's monitorizadas, dada a metodologia empregue, não podem ter água corrente, e estudos anteriores demonstram que a presença de água condiciona a utilização das mesmas por parte dos anfíbios de forma positiva.

Durante os três anos de monitorização, um aspeto a destacar nos trabalhos desenvolvidos foi a deteção de lobo-ibérico nas passagens. A importância deste resultado prende-se com o estatuto de conservação da espécie, e pelo facto de, muitas vezes, ser apontada na bibliografia como uma espécie extremamente afetada pelo efeito barreira das estradas.

O facto de se ter detetado, em todos os lotes, um grande número de carnívoros a utilizarem as passagens e atendendo à reduzida mortalidade verificada nesses mesmos lotes, pode concluir-se que a estrada parece ser permeável ao fluxo de espécimes entre os diferentes habitats fragmentados pela estrada. Estes resultados parecem sugerir que a existência de passagens passíveis de serem utilizadas pela fauna, para o atravessamento da via nas suas deslocações diárias, contribui para a diminuição dos efeitos da fragmentação dos habitats.

De seguida é feita uma discussão detalhada, por Lote, relativamente à monitorização do descritor Permeabilidade da Via.

5.4.1 – LOTE 1

Reportando aos resultados do Lote 1, foram detetados 16 grupos faunísticos, o que representa um aumento de 23% face ao 2º ciclo. O total de *taxa* identificados, compreendeu 14 géneros e 13 espécies. Foi considerado um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 1 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados" e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis.

Não foi possível comparar os dados do 2º e 3º ciclos anuais de monitorização com dados anteriores, uma vez que este descritor foi monitorizado pela primeira vez neste Lote durante o 2º ano de monitorização. Como já referido, houve um acréscimo dos *taxon* identificados face ao 2º ciclo (primeiro ano de monitorização) e comparando os dados obtidos no Lote 1 com os restantes lotes da SDI, os resultados estão dentro da normalidade.

Os resultados obtidos suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.*, 1995; Mata *et al.*, 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al.*, 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo algumas com estatuto de conservação desfavorável, como o toirão e o coelho-bravo, ou mesmo espécies de maiores dimensões como o corço, utilizam regularmente as passagens como forma de atravessamento da estrada. Considerando a totalidade das campanhas de amostragem, para a totalidade dos *Taxa*, obteve-se uma taxa média de passagem de 1,17 passagens/dia/espécie.

Considerando os *taxon* detetados, verificou-se que o cão, muitas vezes associado a gado, foi a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento, os números para esta espécie diferem significativamente para as restantes. Este resultado não causa surpresa, tendo em conta a intensa atividade de pastoreio na região. Das espécies silvestres, a raposa e os micromamíferos apresentaram os valores mais elevado de IU, sendo que a raposa foi a espécie silvestre mais registada apresentou uma utilização mais regular das passagens, o que se traduziu num coeficiente de variação inferior. O número de cruzamentos das passagens foi significativamente

superior para estes dois *taxon* em relação aos demais, um resultado que está dentro do esperado tendo em conta as suas densidades populacionais. Aliás, no caso da raposa, os dados dos trabalhos de prospeção neste Lote indicaram que a raposa é a espécie que apresenta maiores densidades e área de distribuição mais ampla. Ainda relativamente á variação, os resultados demonstraram que apenas no caso do corço e dos répteis as diferenças entre estações foram significativas. Se no caso dos répteis esta sazonalidade é facilmente explicada à luz do ciclo de vidas das espécies de grupo, no caso do corço, o baixo número de passagem registadas e a reduzida amostra estarão na origem deste resultado estatístico.

Relativamente ao tipo de passagem verificou-se que, estatisticamente, os Viadutos e as PA's foram as tipologias mais utilizadas. Individualmente com base no teste de correlação de Spearman verificou-se que determinadas espécies apresentam uma correlação com determinada tipologia. No caso do cão e gado, os valores parecem ser condicionados pelos trajetos definidos pelos pastores, contudo este estudo demonstra que os micromamíferos apresentam uma correlação positiva com as passagens hidráulicas, o texugo tende a preferencialmente utilizar as PH e as PA e a raposa apresenta uma seleção positiva relativamente às Passagens Agrícolas. Estes resultados corroboram alguns trabalhos como Ascensão & Mira 2007.

No caso das espécies de maiores dimensões, a ausência de registos de mortalidade (como é discutido no capítulo relativo a este descritor) parece indicar que as passagem funcionam como corredores que permitem a transição das espécies entre manchas de habitat.

Outro aspeto importante e que será discutido em pormenor no capítulo relativo ao estado de conservação da vedação é a importância da presença de vedação para o afunilamento dos animais na direção das passagens (Beckmann *et al.,* 2010). De facto, a monitorização da vedação junto à zona de cada passagem indicou a presença de trilhos deixados pelos animais junto à embocadura de cada passagem. Esta observação indicia que estes animais são conduzidos para as zonas de atravessamento de fauna (passagens), sendo que a vedação desempenha um papel fundamental para o sucesso destas infraestruturas de atravessamento.

5.4.2 – LOTE 3

Os resultados obtidos para o Lote 3 permitiram detetar 18 grupos faunísticos, o que representa um aumento de 50% face ao ano anterior. No total dos dois últimos anos de monitorização foi registado um conjunto de 19 *taxa* sobre os quais foi possível identificar 16 géneros e 13 espécies. Foi considerado um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 3 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados" e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis.

Considerando o número de espécies, este resultado está concordante com as campanhas anteriores. Contudo, não é possível tecer comparações sobre a taxa de utilização da passagem, pois a equipa responsável pelos trabalhos do ciclo anual anterior não utilizou o método proposto por Yanes *et al.*, (1995), Mata *et al.*, (2005), Ascensão & Mira (2006) e Grilo *et al.*, (2009). Esta metodologia considera que a cada dia de amostragem não é registado o número literal de pegadas, entre outros indícios, como sendo indivíduos, pois não é possível a partir de indícios de presença distinguir entre indivíduos e passagens independentes. Na realidade não existe qualquer relação direta entre o volume de pegadas e o número de passagens (Long et al., 2008), pelo que a cada dia de amostragem apenas se assinala a presença/ausência, o que leva a um índice balizado entre 0 e 1. Como a equipa anterior contabilizou número de indícios total como sendo o número total de indivíduos, não é possível tecer comparações acerca da taxa de passagem dos espécimes.

Relativamente à metodologia uma vez que a presença de água condiciona a colocação de um tapete de pó-de-pedra, na PH da Ribeira da Fraga Rubra, foi também colocada uma máquina de disparo automático, que permitiu identificar a passagem de várias espécies. Os roubos destes equipamentos é o grande *handycap* desta metodologia e o grande impedimento à sua aplicação em larga escala.

Os resultados obtidos a partir do segundo ano de monitorização suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.,* 1995; Mata *et al.,* 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al*., 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo aquelas com estatuto de conservação desfavorável, como o toirão e o coelho-bravo, ou mesmo espécies de maiores dimensões como o javali, usam regularmente as passagens como forma de atravessamento da via. Considerando

a totalidade das campanhas de amostragem, para a totalidade dos *taxa* obteve-se uma taxa média de passagem de 1,20 passagens/dia/espécie.

Considerando os *taxon* detetados, o cão, muitas vezes associado a gado, foi a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento da via. Este facto não causa surpresa tendo em conta a intensa atividade de pastoreio na região, bem como a área de tecido urbano descontinuo nas áreas adjacentes ao troço. Das espécies silvestres a raposa apresentou o maior IU, que em determinadas passagens foi igual a 1, traduzindo que esta espécie atravessou todos os dias a passagem. A intensa utilização das passagens pela raposa levou a que esta apresentasse um baixo valor de coeficiente de variação, traduzindo, também, uma utilização regular das passagens. Estes dados são suportados pelos resultados obtidos nos trabalhos de prospeção de indícios de presença de mamíferos, que demonstraram a abundância e distribuição desta espécie na área de estudo. Considerando relevância estatística das diferenças nos valores de taxas de passagem, verifica-se que a raposa foi significativamente diferente dos demais *taxon* com a exceção do grupo do micromamíferos. Ainda relativamente à variação, os resultados demonstraram que apenas no caso do corço e dos répteis as diferenças entre estações foram significativas. Se no caso dos répteis esta sazonalidade é facilmente explicada à luz do ciclo de vidas das espécies de grupo, no caso do Saca-rabos o baixo número de passagem registadas e a reduzida amostra estarão na origem deste resultado estatístico.

Relativamente ao tipo de passagem verificou-se que, estatisticamente, as PA's foram a tipologia mais utilizada. Individualmente com base no teste de correlação de Spearman verificou-se que determinadas espécies apresentam uma correlação com determinada tipologia. No caso do cão e gado, os valores parecem ser condicionados pelos trajetos definidos pelos pastores, contudo este estudo demonstra que os micromamíferos, tal como no Lote 1 apresentam uma correlação positiva com as passagens hidráulicas, e o texugo utiliza preferencialmente as PH e PA como forma de atravessamento

Relativamente às espécies de maiores dimensões, a ausência de registos de mortalidade na via parece indicar que as passagem funcionam como corredores que permitem a passagem das espécies entre manchas de habitat. Por outro lado, os resultados obtidos, por exemplo, para a raposa e micromamíferos revelam que estes usam regularmente as passagem como forma de atravessamento nas suas migrações diárias.

Outro aspeto importante, e tal como referido para o Lote 1, é a presença de vedação como meio de encaminhamento dos animais para as passagens.

5.4.3 – LOTE 4

Os resultados obtidos para o Lote 4 permitiram detetar 19 grupos faunísticos, o que representa um aumento de 46% face ao 2º ciclo de monitorização. Para o total de campanhas de 2º e 3º ano de monitorização, foram detetados 505 trilhos o que corresponde a uma taxa de passagem de 0,95 passagens/dia. Foi possível identificar 14 géneros e 13 espécies. Foi considerado um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 4 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados", e por fim um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis.

Comparando os resultados com os dados do ciclo anual anterior verifica-se que o número de espécies é ligeiramente superior, tendo sido detetadas mais 6 espécies. No entanto, não é possível efetuar comparações sobre a taxa de passagem, pois a equipa anterior não usou o método proposto por Yanes *et al.,* (1995), Mata *et al*., (2005), Ascensão & Mira (2006) e Grilo *et al.,* (2009). A impossibilidade da comparação dos dados já foi discutida para o Lote 3.

Os dados obtidos neste 3º ciclo anual de monitorização suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.,* 1995; Mata *et al.,* 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al*., 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo aquelas com estatuto de conservação desfavorável, como o toirão e o coelho-bravo, ou mesmo espécies de maiores dimensões como o javali, usam regularmente as passagens para cruzar a estrada.

Relativamente aos *taxon* detetados, o cão, muitas vezes associado a gado, foi a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento, à semelhança do verificado no Lote 3. Nas espécies silvestres, os micromamíferos foram o grupo que, na totalidade de campanhas, mais vezes efetuou o atravessamento da via. Em termos estatísticos foi possível verificar que estas espécies efetuaram um número significativamente diferente de atravessamentos comparativamente às restantes espécies silvestres. Estes resultados estão concordantes com outros lotes da SDI, bem como com os trabalhos de Ascensão & Mira (2007), Grilo (2009) e Ascensão (2013). Estes *taxon* foram constantes no decorrer dos trabalhos, facto confirmado pelo valor mais reduzido de

Coeficiente de Variação, em especial face a outras espécies que ocorreram pontualmente tais como o toirão ou o saca-rabos. No que diz respeito ao tipo de passagem verificou-se que, estatisticamente, os viadutos foram a tipologia mais utilizada, seguindo-se as PA. O estudo da correlação individual revelou um coeficiente positivo no caso da lontra face aos Viadutos, como por exemplo no Viaduto da Ribeira de Marialva, que indicia que esta espécie usa este curso de água como corredor ecológico.

5.4.4 – LOTE 5

Os resultados obtidos para o Lote 5 permitiram detetar, no total das campanhas do 2º e 3º ciclo de monitorização, 15 grupos faunísticos. No conjunto das sete campanhas, foram detetados 440 trilhos, o que corresponde a uma taxa de passagem de 0,87 passagens/dia. Identificaram-se 10 géneros e 11 espécies. Foi ainda considerado um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 5 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados" e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis.

Tendo em conta os três ciclos completos de monitorização, importa referir que a lontra, espécie registada durante o primeiro ano, não voltou a sê-lo em nenhum dos anos seguintes. Devido a incongruências metodológicas, não é possível efetuar comparações sobre o índice de utilização (UI) das passagens, uma vez que a equipa responsável pelos trabalhos anteriores não usou o método proposto por Yanes *et al.,* (1995), Mata *et al*., (2005), Ascensão & Mira (2006) e Grilo *et al.,* (2009). Os condicionalismos decorrentes desse facto já foram discutidos para os Lotes anteriores.

Os resultados obtidos no 2º e 3º ciclos anuais de monitorização suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.,* 1995; Mata *et al.,* 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al*., 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo aquelas com estatuto de conservação desfavorável, como o toirão, ou mesmo espécies de maiores dimensões como o javali, usam regularmente as passagens como forma de atravessamento da via. No que se refere aos *taxon* detetados, verificou-se que o cão, à semelhança do verificado nos Lotes anteriores, é a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento. Este facto não causa surpresa tendo em conta a

intensa atividade de pastoreio na região, bem como a área de tecido urbano descontinuo nas áreas adjacentes ao troço. Relativamente às espécies silvestres, a raposa continua a ser uma das espécies com mais atravessamentos registados. Também o grupo dos micromamíferos e o texugo apresentaram um elevado índice de utilização das passagens, sendo que estas *taxa* diferem significativamente dos demais grupos identificados. Este resultado é corroborado pelo trabalho de prospeção de indícios de presença efetuados na área adjacente ao Lote 5.

Neste lote merece especial destaque o texugo, que apresentou um pico de atravessamentos na PA 11 na campanha de outono. Contudo, apesar deste pico nos valores de atravessamento, de acordo com o teste estatístico de Kruskal-Wallis, não se verificaram diferenças significativas entre campanhas de amostragem em nenhuma das espécies registadas. De facto, o valor de taxa de passagem dos *taxon* mais frequentes, demonstram que estes utilizam as passagens de forma regular como forma de deslocação nos seus domínios vitais, um aspeto também confirmado pelo valor mais reduzido de Coeficiente de Variação quando comparado com espécies que aparecem de forma mais pontual. No que diz respeito ao tipo de passagem, foi nas PA's que se registou o maior número de atravessamentos, um resultado semelhante a outros lotes. Comparando cada espécie individualmente, verifica-se que o texugo exibe uma correlação positiva com as PA's e PH', o mesmo no caso dos Micromamíferos. Este resultado está em linha de conta com os restantes Lotes, bem como com a bibliografia (Ascensão & MIra 2006).

5.4.5 – LOTE 6.1

Ao longo do 2º e 3º ciclos de monitorização foram detetados, no Lote 6.1, 16 grupos faunísticos. No total das sete campanhas, foram registados 2383 trilhos, o que corresponde a uma taxa de passagem de 1,41 passagens/dia. Foi possível identificar 13 géneros e 11 restritivos específicos. Foi considerado um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 6.1 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados" e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis.

Comparando o número de espécies com o referido nas campanhas do primeiro ciclo anual de exploração, verifica-se que os dados são concordantes. Relativamente à taxa de passagem não é

possível efetuar comparações entre ambos os ciclos anuais pois a equipa anterior não usou o método proposto por Yanes *et al.* (1995), Mata *et al*. (2005), Ascensão & Mira (2006) e Grilo *et al.* (2009).

Os resultados obtidos no 2º e 3º ciclos anuais de monitorização suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.,* 1995; Mata *et al.,* 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al*., 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo aquelas com estatuto de conservação desfavorável, como o coelho-bravo, ou mesmo espécies de maiores dimensões como o javali, usam regularmente as passagens para cruzar a estrada.

Relativamente aos *taxon* detetados, verificou-se, mais uma vez, que o cão é a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento da via utilizando as passagens, sendo que o número de atravessamentos difere significativamente das restantes espécies. Este facto está associado à intensa atividade de pastoreio na região e à relação do cão com a mesma. Das espécies silvestres, mais uma vez a raposa demonstrou ser a espécie que mais vezes utilizou as passagens. Este resultado está concordante com os resultados obtidos no estudo da abundância de mamíferos (Lobo-ibérico) na envolvente da via. A intensa e regular utilização das passagens pela raposa, traduz-se num baixo valor de coeficiente de variação, não se tendo identificado nenhum padrão sazonal de atividade. Analisando os valores deste coeficiente, verificou-se que espécies como a geneta, a fuinha e o texugo apresentam um valor de coeficiente de variação baixo, o que representa uma regularidade no atravessamento das passagens ao longo das estações do ano. Por outro lado, este resultado sugere que as passagens servem de corredores entre manchas de habitat que ficaram separadas pela via.

No que diz respeito ao tipo de passagem verificou-se serem significativas as diferenças no índice de uso, tendo as PA’s registado o maior número de atravessamentos. Este resultado é semelhante à generalidade dos lotes monitorizados, onde as PA's foram uma das tipologias mais frequentemente utilizada. A análise estatística à correlação de determinadas espécies face a um tipo particular de passagem, verifica-se que, tal como noutros lotes, os micromamíferos e o texugo apresentam uma correlação positiva com as PH's. No caso do cão e do gado a correlação verificada está dependente na maioria das situações da atividade e rotas dos pastores na transumância dos rebanhos.

5.4.6 – LOTE 7

Os resultados obtidos para o Lote 7 permitiram detetar 22 grupos faunísticos, no total das 7 campanhas realizadas, tendo por base um registo de 437 trilhos, o que corresponde a uma taxa de passagem de 0,82 passagens/dia. Foi possível identificar 16 géneros e 14 espécies. Foi considerado um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 7 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados" e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis. Comparando o número de espécies nas campanhas do primeiro ciclo anual da fase de exploração com os resultados agora obtidos, verifica-se um aumento gradual do número de espécies registadas. Não é possível, no entanto, comparar as taxas de utilização das passagens, pois a equipa anterior não aplicou a metodologia proposta por Yanes *et al.* (1995), Mata *et al*. (2005), Ascensão & Mira (2006) e Grilo *et al.* (2009).

Os resultados obtidos na presente monitorização suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.,* 1995; Mata *et al.,* 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al*., 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo aquelas com estatuto de conservação desfavorável, como o coelho-bravo e o toirão, ou mesmo espécies de maiores dimensões como o javali e o corço, usam regularmente as passagens para cruzar a estrada.

Analisando cada um dos *taxon* detetados, o cão, tal como registado na generalidade dos Lotes, foi a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento da via utilizando as passagens, sendo que o número de atravessamentos difere estatisticamente relativamente aos restantes *taxa* identificados. Relativamente às espécies silvestres, tal como para outros lotes, a raposa e os micromamíferos apresentaram os UI mais elevados, aliás mais elevados que os determinados para o gado. Os trabalhos realizados nos lotes contíguos, como por exemplo campanhas de armadilhagem fotográfica, nos lotes 1 e 6.2, revelaram que estas espécies são relativamente comuns na área envolvente.

Relativamente ao coeficiente de variação, os valores obtidos revelaram que a grande maioria das espécies de carnívoros, com baixos coeficientes de variação, são utilizadores frequentes das passagens nas suas deslocações diárias.

No que diz respeito ao tipo de passagem mais utilizada foi o viaduto. Esta tipologia, à semelhança de outros lotes, foi das mais utilizadas, muito devido ao contínuo de habitat sob os viadutos funcionando como um corredor ecológico. Da análise da correlação entre cada *taxa* e a tipologia de cada passagem salienta-se a correlação positiva dos micromamíferos face às PH's, situação idêntica a outros lotes. A baixa perturbação das PH assim como a vegetação que muitas vezes se encontra nas entradas destas passagens, promovendo um *continuum* de habitat, são apontados como os fatores mais importantes (Ascensão & Mira, 2006; Ascensão & Mira, 2007; Grilo, 2009; Ascensão, 2013) para a seleção por parte das espécies de micromamíferos das PH como as passagens mais relevantes para o atravessamento da via.

5.4.7 – LOTE 8

Os resultados obtidos para o Lote 8 permitiram, no total das 6 campanhas realizadas, identificar 19 grupos faunísticos, compreendendo 13 géneros e 14 espécies, um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 8 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados" e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis.

O número de espécies registado, particularmente de carnívoros, é considerável, tendo em conta os trabalhos de Paupério *et al.* (2008), para a área do Parque Natural do Douro Internacional. Outro resultado importante obtido neste lote foi a deteção do atravessamento das passagens pelo lobo-ibérico, uma espécie com um estatuto elevado de conservação e que, de acordo com a bibliografia, não só é afetada pelo efeito barreira das estradas como também, muitas vezes, as suas rotas são alteradas condicionando a dinâmica populacional (Clevenger & Huijser, 2011). Pelo que a confirmação da utilização das passagens por esta espécie é um ótimo indicador da permeabilidade do troço ao fluxo de espécimes silvestres entre ambos os lados da via. Dado que este corresponde ao primeiro ano em que foi implementado o estudo das passagens neste lote, não é possível estabelecer comparações com dados anteriores.

Os resultados obtidos suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.*, 1995; Mata *et al.*, 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al.*, 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo espécies com estatuto de conservação desfavorável, como o Lobo-ibérico, o toirão e o

coelho-bravo, ou mesmo espécies de maiores dimensões como o corço e o javali, usam regularmente as passagens para cruzar a estrada.

Relativamente a cada um dos *taxon* detetados, verificou-se que o cão foi a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento das passagens, contudo no caso particular deste lote verifica-se que as diferenças entre o cão e as espécies silvestres mais frequentes, como a raposa, o texugo e o grupo dos micromamíferos não são estatisticamente significativas. No que se refere às espécies silvestres o valor mais elevado foi determinado para o grupo genericamente referido de micromamíferos e para a raposa. O número de cruzamentos foi significativamente superior nestes dois *taxon* em relação aos demais, um resultado dentro do esperado tendo em conta as densidades populacionais registadas na envolvente. Aliás, no caso da raposa os dados dos trabalhos de armadilhagem fotográfica indicam que a raposa é uma das espécies mais frequentes e com área de distribuição mais ampla. Em relação às diferenças entre campanhas, verificou-se que apenas no caso dos répteis e do gado se verificaram diferenças significativas no número de atravessamentos. No caso dos répteis estas diferenças estão relacionadas com o ciclo de vida das espécies desta classe (Vitt & Caldwell, 2009), no caso do gado as diferenças estão relacionadas com aspetos particulares da atividade pecuária. Relativamente ao tipo de passagem verificou-se que, estatisticamente, as PA's e os viadutos foram a tipologias mais utilizadas, tal como verificado para outros lotes. Também à semelhança dos restantes lotes, o teste de Spearman revelou a existência de uma correlação positiva entre os Micromamíferos e as PH's e PA's, algo que tal como já salientado é corroborado pela bibliografia (Ascensão, 2013).

5.4.8 – LOTE 9

Reportando aos resultados para o Lote 9 importa referir que a monitorização da utilização das passagens pela fauna permitiu detetar 21 grupos faunísticos, dos quais foi possível identificar 15 géneros e 15 espécies, um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde está inserido o Lote 9 da SDI, um grupo designado de "micromamíferos não identificados" e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis. O número de espécies detetado, com particular atenção nos carnívoros, é considerável, tendo em conta os trabalhos de Paupério *et al.* (2008) para a área do Parque Natural do Douro Internacional.

Outro resultado importante a destacar é a deteção do atravessamento pelo lobo-ibérico em duas passagens agrícolas, uma espécie com um estatuto elevado de conservação e que, de acordo com a bibliografia, não só é afetada pelo efeito barreira das estradas como também, muitas vezes, as suas rotas são alteradas condicionando a dinâmica populacional (Clevenger & Huijser, 2011). Assim, a confirmação da utilização das passagens por esta espécie é um ótimo indicador da permeabilidade do troço ao fluxo de espécimes silvestres. Dado que este é o primeiro ano em que foi implementado o estudo das passagens neste lote, não existe termo de comparação anterior. Contudo, verifica-se grande simetria entre os valores do Lote 9 com os valores do Lote 8, o lote contíguo. No total das 7 Campanhas de amostragem foram registados 568 trilhos, o que corresponde a uma média de 0,92 passagens/dia.

De uma forma geral, os resultados obtidos suportam os estudos previamente publicados (e.g. Yanes *et al.*, 1995; Mata *et al.*, 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al.*, 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo aquelas com estatuto de conservação desfavorável, como o lobo-ibérico, o toirão e o coelho-bravo, ou mesmo espécies de maiores dimensões, como o corço e o javali, usam regularmente as passagens para cruzar a estrada.

Analisando cada um dos *taxon* detetados verificou-se que o cão é a espécie que mais frequentemente usa as passagens, algo dentro do esperado considerando os resultados dos restantes lotes da SDI, contudo, à semelhança do Lote 8, também neste traçado as diferenças entre o entre o cão e as espécies silvestres mais frequentes, como a raposa e o grupo dos micromamíferos, não são estatisticamente significativas. Das espécies silvestres, o valor mais elevado foi determinado para o grupo genericamente referido de micromamíferos e para a raposa. O número de cruzamentos foi significativamente superior nestes dois *taxa* em relação aos restantes, um resultado dentro do esperado tendo em conta as densidades populacionais destes grupos/espécies na região. Aliás, no caso da raposa, os dados dos trabalhos de armadilhagem fotográfica e de prospeção de indícios de presença indiciam que se trata de uma das espécies mais frequentes e com maior área de distribuição. Ainda relativamente à variação, os resultados demonstraram que apenas no caso da doninha e dos répteis as diferenças entre estações foram significativas. Se no caso dos répteis esta sazonalidade é facilmente explicada à luz do ciclo de vida das espécies deste grupo, no caso da doninha o baixo número de passagem registadas e a reduzida amostra, estarão na origem deste resultado estatístico. Relativamente às

passagens verifica-se que foi nas PA´s que se registaram o maior número de trilhos, um aspeto concordante com os restantes lotes. No que diz respeito à correlação entre os diferentes grupos registados e as tipologias de passagem amostradas, verifica-se que, tal como na restante SDI, os micromamíferos exibem uma correlação positiva com as Passagens Hidráulicas.

5.4.9 – LOTE 10

Os dados obtidos para o Lote 10 relativamente à utilização das passagens permitiu detetar a utilização das mesmas por 15 grupos faunísticos, dos quais foi possível identificar 12 géneros e 8 restritivo específicos, para além de um grupo genericamente designado de "gado doméstico", por norma gado ovino e caprino, muito comum na área onde esta inserido o Lote 10 da SDI, um grupo designado de micromamíferos não identificados e um grupo onde foram incluídos os indícios de répteis. Na totalidade dos trabalhos foram detetados 631 trilhos, correspondendo a uma média de passagem de 1,41 passagens/dias/espécie. Este resultado é bastante similar com o do lote 1, que é o lote contíguo. Comparando com as campanhas anteriores o cenário é idêntico, não havendo diferenças significativas. Por outro lado, os dados de prospeção de indícios de presença demonstraram que este lote, comparativamente com os restantes lotes da SDI, é aquele que apresenta a menor riqueza específica, o que corrobora a reduzida diversidade na utilização das passagens, quando comparado com outros lotes da SDI.

A pesquisa bibliográfica permitiu verificar que estes resultados estão dentro do esperado (e.g. Yanes *et al.*, 1995; Mata *et al.*, 2005; Ascensão & Mira 2006; Grilo *et al.*, 2009), confirmando que diversas espécies, incluindo aquelas com estatuto de conservação desfavorável, como o coelho-bravo, ou mesmo espécies de maiores dimensões, como o javali, usam regularmente as passagens para cruzar a estrada.

Analisando cada um dos *taxon* detetados verifica-se que o cão é, tal como verificado noutros lotes, a espécie que mais vezes efetuou o atravessamento, sendo que a diferença no número de atravessamentos foi estatisticamente significativa em relação aos restantes *taxa.*

Das espécies silvestres o maior valor foi determinado para a raposa, seguida do grupo de micromamíferos. O número de cruzamentos foi significativamente superior nestes dois t*axon* em relação aos demais, um resultado dentro do esperado tendo em conta as densidades

populacionais destes grupo/espécies na envolvente do Lote. Aliás, no caso da raposa, os dados dos trabalhos de prospeção de indícios de mamíferos neste lote indicaram que se trata da espécie silvestre presente em maiores densidades e área de distribuição mais alargada.

Relativamente ao tipo de passagem verificou-se que, estatisticamente, as PA's foram a tipologia mais utilizada, sendo que individualmente a raposa apresenta neste lote, á semelhança de outros lotes da SDI uma correlação positiva com as PA´s. No caso dos micromamíferos, tal como tem sido comum, verifica-se uma correlação positiva significativa com as PH's.

5.5 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO

5.5.1 – LOTE 3

Durante as campanhas que decorreram no 3º ciclo anual de monitorização, foram detetadas 25 anomalias na vedação, uma redução de 24% face ao 2º ano de trabalhos. Embora, tal como referido nos trabalhos Beckmann *et al.* (2010), o número de anomalias possa aumentar com o tempo de exploração devido à deterioração normal causada pela erosão provocada por fatores abióticos e pela atividade das espécies animais, a redução observada poderá estar relacionada com a redução da pluviosidade face ao ano anterior, bem como os trabalhos de vistoria das equipas de conservação da Operadora. Contudo, esta redução, tal como demonstrado pelo teste de MW, não é estatisticamente significativa.

Uma vez que as anomalias no estado de conservação da vedação comprometem a permeabilidade da mesma à passagem de espécimes para a via, foi estudada a relação entre os registos de atropelamentos de vários ciclos de monitorização e a presença de anomalias na vedação, através da adaptação do método proposto por Ascensão & Mira (2006), para a identificação entre a associação da presença de passagem e a mortalidade. Com base neste estudo foi possível verificar a existência de diferenças significativas no número de atropelamentos dentro e fora da área de influência de cada anomalia identificada. Assim, de acordo com os resultados, os problemas identificados na vedação não contribuíram de forma significativa para os números de mortalidade por atropelamento.

Esta situação é também confirmada pelos valores de baixa mortalidade detetada neste lote, nomeadamente para espécies com elevados valores de densidade na envolvente e que em

trabalhos semelhantes foram indicadas taxas de mortalidade mais elevadas (Petronilli & Dias, 2005).

5.5.2 – LOTE 4

Durante as campanhas que decorreram no 3º ciclo anual de monitorização, foram detetadas 19 anomalias na vedação, uma redução de 20% face ao 2º ano de trabalhos. Embora, tal como referido nos trabalhos Beckmann *et al.* (2010), o número de anomalias possa aumentar com o tempo de exploração devido à deterioração normal causada pela erosão provocada por fatores abióticos e pela atividade das espécies animais, a redução observada poderá estar relacionada com a redução da pluviosidade face a ano anterior, bem como os trabalhos de vistoria das equipas de conservação da Operadora. Contudo, esta redução, tal como é demonstrado pelo teste de MW, não é estatisticamente significativa.

Uma vez que as anomalias no estado de conservação da vedação comprometem a permeabilidade da mesma à passagem de espécimes para a via, foi estudada a relação entre os registos de atropelamentos de vários ciclos de monitorização e a presença de anomalias na vedação, através da adaptação do método proposto por Ascensão & Mira (2006) para a identificação entre a associação da presença de passagem e a mortalidade. Com base neste estudo foi possível verificar a existência de diferenças significativas no número de atropelamentos dentro e fora da área de influência de cada anomalia identificada. Assim, de acordo com os resultados, os problemas identificados na vedação não contribuíram de forma significativa para os números de mortalidade por atropelamento.

Esta situação é também confirmada pelos valores de baixa mortalidade detetada neste lote, nomeadamente para espécies com elevados valores de densidade na envolvente e que em trabalhos semelhantes foram indicadas taxas de mortalidade mais elevadas (Petronilli & Dias, 2005).

5.5.3 – LOTE 5

Durante as campanhas que decorreram no 3º ciclo anual de monitorização, foram detetadas 19 anomalias na vedação, uma redução de 14% face ao 2º ano de trabalhos. Embora, tal como referido nos trabalhos Beckmann *et al.* (2010), o número de anomalias possa aumentar com o tempo de exploração devido à deterioração normal causada pela erosão provocada por fatores abióticos e pela atividade das espécies animais, a redução observada poderá estar relacionada com a redução da pluviosidade face ao ano anterior, bem como os trabalhos de vistoria das equipas de conservação da Operadora. Contudo, esta redução, tal como é demonstrado pelo teste de MW, não é estatisticamente significativa.

Uma vez que as anomalias no estado de conservação da vedação, comprometem a permeabilidade da mesma á passagem de espécimes, para a via, foi estudada a relação entre os registos de atropelamentos de vários ciclos de monitorização e a presença de anomalias na vedação, através da adaptação do método de Proposto por Ascensão & Mira (2006), para a identificação entre a associação da presença de passagem e a mortalidade. Com base neste estudo foi possível verificar a existência de diferenças significativas no número de atropelamentos dentro e fora da área de influência de cada anomalia identificada. Assim de acordo com os resultados os problemas identificados na vedação não contribuíram de forma significativa nos números de mortalidade por atropelamento.

Esta situação é também confirmada pelos valores de baixa mortalidade detetada neste lote, nomeadamente para espécies com elevados valores de densidade na envolvente e que em trabalhos semelhantes foram indicadas taxas de mortalidade mais elevadas (Petronilli & Dias, 2005).

5.5.4 – LOTE 6.1

Durante as campanhas que decorreram no 3º ciclo anual de monitorização, foram detetadas 9 anomalias na vedação, uma redução de 43% face ao 2º ano de trabalhos. Embora, tal como referido nos trabalhos Beckmann *et al.* (2010), o número de anomalias possa aumentar com o tempo de exploração devido à deterioração normal causada pela erosão provocada por fatores abióticos e pela atividade das espécies animais, a redução observada poderá estar relacionada

com a redução da pluviosidade face a ano anterior, bem como os trabalhos de vistoria das equipas de conservação da Operadora. Contudo, esta redução, tal como é demonstrado pelo teste de MW, não é estatisticamente significativa.

Uma vez que as anomalias no estado de conservação da vedação comprometem a permeabilidade da mesma à passagem de espécimes para a via, foi estudada a relação entre os registos de atropelamentos de vários ciclos de monitorização e a presença de anomalias na vedação, através da adaptação do método proposto por Ascensão & Mira (2006), para a identificação entre a associação da presença de passagem e a mortalidade. Com base neste estudo foi possível verificar a existência de diferenças significativas no número de atropelamentos dentro e fora da área de influência de cada anomalia identificada. Assim, de acordo com os resultados, os problemas identificados na vedação não contribuíram de forma significativa nos números de mortalidade por atropelamento.

Esta situação é também confirmada pelos valores de baixa mortalidade detetada neste lote, nomeadamente para espécies com elevados valores de densidade na envolvente e que em trabalhos semelhantes foram indicadas taxas de mortalidade mais elevadas (Petronilli & Dias, 2005).

5.5.5 – LOTE 10

Durante as campanhas dos dois últimos ciclos de monitorização, apenas foram registadas 3 anomalias na vedação no traçado do Lote 10. Embora face ao 1º ano tal resultado represente uma redução acentuada, o teste de MW não revelou diferenças significativas. No entanto, este traçado é revestido de uma data de situações que o tornam muito particular. Neste traçado a vedação não apresenta rede progressiva e rede de malha mais fina enterrada na sua base, pelo que a grande maioria das anomalias detetadas noutros troços neste não se aplicam.

O baixo número de atropelamentos, em especial das espécies de maiores dimensões, aliado ao facto de não se ter detetado nenhuma situação que face ao cariz particular deste lote merecesse atenção, demonstra que a vedação limita, de facto, a entrada de espécies para o traçado.

5.6 – MAMOFAUNA

5.6.1 – LOTE 1

Os trabalhos de campo para prospeção de mamíferos decorridos na área sob influência do Lote 1 da SDI permitiram confirmar a presença de 17 espécies de mamíferos terrestres, não voadores, pertencentes a 10 famílias. Os resultados revelaram uma comunidade de mamofauna amplamente relacionada com os seus habitats, sendo, todavia, mais abundantes, as espécies com distribuição mais ampla e cosmopolita.

Das espécies identificadas, destacam-se três, pelo seu atual estatuto de conservação, nomeadamente:

- o Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) tem estatuto Quase Ameaçado (NT), devido a uma redução populacional drástica de mais de 30% do efetivo populacional, nos últimos 10 anos, em consequência dos níveis de exploração e efeitos dos agentes patogénicos (e.g. doenças como a mixomatose hemorrágica viral (DHV)) (Cabral *et al.*, 2005). Na área de estudo, a presença desta espécie foi detetada a partir da identificação de dejetos, latrinas, pegadas e tocas. A sua presença foi confirmada nos três transectos em estudo, em ambas as estações do ano amostradas, pelo que demonstrou apresentar uma ampla distribuição e presença regular no Lote 1;
- o Toirão (*Mustela putorius*) e o Musaranho-de-água (*Neomys anomalus*), ambos com estatuto de "Informação insuficiente" (DD) por não existir informação adequada para avaliar o seu risco de extinção, nomeadamente quanto à redução do tamanho da população. Com efeito, as espécies classificadas com "Informação Insuficiente" são equiparadas, por precaução, a espécies ameaçadas. A presença de toirão foi confirmada no transecto 1 e 2 (no conjunto dos 3 ciclos de monitorização), através da identificação de dejetos. A presença do musaranho foi registada no transecto 1, na zona da ribeira da Vilariça.

Segundo a metodologia utilizada, a Lontra (*Lutra lutra*), uma espécie classificada como "Quase ameaçada" (NT) a nível global, pela IUCN, revelou-se como a segunda espécie mais abundante na área de estudo, tendo sido contabilizados 63 índicos de presença, correspondendo a 17% do total e uma abundância relativa média de 10,5 Indícios/km. Esta densidade foi determinada para

o transecto 1, que acompanha a Ribeira da Vilariça. Um fator para a grande capacidade de carga do habitat prospetado estará relacionado com a enorme densidade de lagostim do Louisiana (*Procambarus clarkia*), que serve de alimento à lontra, facto confirmado pelo tipo de restos alimentares encontrados nos dejetos registados. Apenas a Raposa (*Vulpes vulpes*) se mostrou mais abundante na área do Lote 1 da SDI, tendo-se contabilizado um total de 73 indícios de presença, correspondendo a uma percentagem de 20% do total e a uma abundância relativa média de 12,2 Indícios/km. Ao contrário da lontra, que esteve restrita ao T1, a raposa foi detetada nos três transectos monitorizados.

Estes dados estão concordantes com trabalhos efetuados na área envolvente à área de estudo que apontam a raposa como uma das espécies mais frequentemente observadas (Paupério *et al.*, 2008).

Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se com base no método de Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996) que as diferenças entre transectos não foram significativas.

Outro resultado a destacar prende-se com a comparação entre os três ciclos anuais de monitorização da Fase de Exploração. De acordo com os valores de H', verifica-se uma tendência de aumento do primeiro ciclo para os restantes. Esta tendência de aumento foi confirmada como estatisticamente significativa. Este resultado poderá indicar uma recolonização dos habitats que foram sujeitos a perturbação durante a fase de obra.

Perante os resultados obtidos em cada transecto e com o objetivo de avaliar a ocorrência de um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades de mamíferos, foram desenvolvidos modelos de interpolação de distribuição de Kriging, para cada transecto, com base na informação recolhida em vários anos de monitorização. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de mamíferos, dada a proporcionalidade dos valores obtidos nos dois últimos ciclos de monitorização, o modelo de Kriging obtido foi bastante similar ao modelo com base nos dados de apenas o 2º Ciclo, apresentado no ano anterior. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e coberto vegetal, bem como áreas de mosaico que potenciam a presença das espécies deste grupo faunístico (Long *et al.*, 2008).

Devido ao tamanho da amostra e a constrangimentos da amostragem, que está reduzida a apenas três transectos inferiores a 1 km, não foi possível elaborar um estudo aprofundado sobre as variáveis ambientais mais relevantes na distribuição das espécies. Apenas com a recolha de um maior volume de dados seria possível desenvolver uma análise mais conclusiva e estatisticamente robusta (MacKenzie *et al.*, 2006).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão elaborou-se um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que podem contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies face ao traçado. Os resultados obtidos, tendo em conta as características das espécies deste grupo, as características da estrada e os dados de mortalidade, demonstraram que o efeito dos impactos sobre as populações de mamíferos é relativamente baixo, tendo-se obtido um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está, principalmente, relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

Da análise comparativa dos resultados obtidos na presente monitorização (2º ciclo anual da fase de exploração) com a situação de referência (antes da construção) constata-se que apenas não foi possível identificar uma espécie registada na situação de referência, o esquilo (*Sciurus vulgaris*), através do método de prospeção de indícios. No entanto, no Lote 1 decorre, em simultâneo, um estudo com o recurso à metodologia de armadilhagem fotográfica, tendo-se detetado a presença da espécie *Sciurus vulgaris* em vários pontos numa faixa até 1000 metros de distância do traçado.

Globalmente foi confirmada uma riqueza específica superior no 2º ciclo anual de monitorização, quando comparado com a situação de referência (N=17, quando haviam sido confirmadas 11 espécies na situação de referência). Este resultado não deverá ser encarado como um aumento do número de espécies com a implementação da via, mas tão-somente como resultado de um esforço de prospeção superior. Por outro lado, a raposa confirmou ser a espécie mais abundante da área de estudo tal como o havia sido na situação de referência.

5.6.2 – LOTE 3

Os trabalhos de campo desenvolvidos na área sob a influência da exploração do Lote 3 da SDI permitiram confirmar, até ao momento, a presença de 16 géneros, dos quais foi possível

identificar 16 espécies de mamíferos terrestres, não voadores, pertencentes a 9 famílias taxonómicas. Este resultado revela um aumento de 50% do número de espécies face ao ano anterior, demonstrando a existência de uma comunidade de mamofauna amplamente relacionada com os seus habitats sendo, todavia, mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas.

Das espécies detetadas destacam-se duas espécies de mamíferos terrestres não voadores, pelo seu atual estatuto de conservação, nomeadamente:

- o Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) com estatuto de "Quase Ameaçado (NT)", devido a uma redução populacional drástica, de mais de 30 % do efetivo populacional nos últimos 10 anos, por causas relacionadas com os níveis de exploração e efeitos dos agentes patogénicos (e.g. doenças como a mixomatose e hemorrágica viral (DHV)) (Cabral et al., 2005). Na área de estudo a presença desta espécie foi detetada a partir da identificação de dejetos, latrinas, escavações e tocas. A sua presença foi confirmada nos transectos 1, 2 e 4 em todas as estações do ano amostradas, pelo que demonstrou apresentar uma ampla distribuição e uma presença regular no Lote 3;
- o Toirão (*Mustela putorius*) com estatuto de "Informação insuficiente" (DD) por não existir informação adequada para avaliar o seu risco de extinção nomeadamente quanto à redução do tamanho da população. Com efeito, as espécies classificadas com "Informação Insuficiente" são equiparadas, por precaução, a espécies ameaçadas. A presença de toirão foi confirmada no transecto T1 e T3 através da identificação de dejetos.

O Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) foi a segunda espécie mais abundante no Lote 3 da SDI, com o seu máximo detetado no T1, onde foram registadas inúmeras latrinas de coelho-bravo. No entanto, a Raposa (*Vulpes vulpes*) foi a espécie mais usualmente detetada em toda a área de estudo, estando distribuída por todos os transectos amostrados (Putman, 1984; Sinclair *et al.*, 2006), e com uma proporção do total de indícios no 3º ciclo de 25%.

Comparando cada transecto individualmente, verificou-se que foi no Transecto 3, seguido do transecto T1, que se obteve valores de índice de biodiversidade mais elevado. Contudo, os valores de riqueza específica e de abundância relativa mais elevados foram registados durante este 3º ciclo, no T1. Dado que o Índice de Shannon-Wiener é um índice ponderado à escala

logarítmica, que expressa a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies da amostra (Moreno, 2001), explica o facto de o T1 apresentar valores mais elevados de IQA e riqueza especifica, contudo um valor inferior de H', a disparidade nos valores de IQA deve-se ao elevado número de indícios de Coelho-bravo. As diferenças do T3 para os outros três transectos foram significativas, o que poderá estar relacionado com a qualidade do habitat em T3, sendo que o transecto acompanha os contornos da ribeira que atravessa várias manchas de mosaico (mato e campos agrícolas), um tipo de habitat muito favorável para a maioria das espécies, pois proporciona áreas de alimentação e de refúgio (Moreira, 2010).

Analisando os dados disponíveis da Fase de Exploração identifica-se um incremento nos valores do índice de biodiversidade desde o início dos trabalhos, o que pode traduzir processos de recolonizações locais, por parte das espécies que se afastaram durante a fase de construção. Importa, no entanto, que seja dada continuidade aos trabalhos neste lote, permitindo acompanhar a evolução das comunidades naturais face ao traçado.

Com o objetivo de estudar um possível efeito de exclusão da estrada sobre as populações de mamíferos, desenvolveram-se modelos de interpolação de distribuição de Kriging, para cada transecto. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de mamíferos. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, como a presença de pontos de água e coberto vegetal, contudo dado ao tamanho da amostra e a constrangimentos da amostragem, que está reduzida a apenas três transectos inferiores a 1 km, não foi possível elaborar um estudo aprofundado sobre as variáveis ambientais mais relevantes na distribuição das espécies. Apenas com a recolha de um maior volume de dados será possível desenvolver uma análise mais conclusiva e estatisticamente robusta (MacKenzie *et al.*, 2006).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi aplicado um modelo proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que podem contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies face ao traçado. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo, as características da estrada e os dados de mortalidade, demonstrou que o efeito dos impactos da exploração da via sobre as comunidades locais de mamíferos é relativamente baixo, tendo-se obtido uma classificação de 4 numa escala

de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

Da análise comparativa dos resultados obtidos na presente monitorização (fase de exploração) com a situação de referência (antes da construção) destaca-se o abissal aumento do número de espécies detetadas, uma vez que apenas foram detetadas duas espécies (o coelho-bravo e a raposa) na Situação de Referência.

5.6.3 – LOTE 4

Os trabalhos de campo desenvolvidos para prospeção de mamíferos no Lote 4 da SDI, permitiram confirmar a presença de 14 géneros dos quais foi possível identificar 13 espécies, pertencentes a 8 famílias taxonómicas, mais duas espécies que no ciclo anual anterior.

Das espécies identificadas destacam-se duas, pelo estatuto de conservação que apresentam, nomeadamente:

- o Coelho-bravo, classificado como Quase ameaçado (NT);
- o Toirão com estatuto de Informação insuficiente (DD).

Segundo a metodologia utilizada, tal como verificado nos lotes adjacentes, a raposa (*Vulpes vulpes*), foi uma das espécies com a área de distribuição mais alargada na área de estudo. No entanto, a espécie mais detetada foi o javali a espécie, com 23% dos indícios totais neste ciclo.

Comparando cada transecto individualmente, verificou-se que foi no Transecto T3 que se obteve valores mais altos de riqueza específica e índice quilométrico de abundância, contudo foi no T2 que se registou o valor mais elevado de H', uma análise critica à expressão matemática do Índice de Shannon-Wiener, um índice ponderado à escala logarítmica, que expressa a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies da amostra (Moreno, 2001), explica o facto de o T3 apresentar valores mais elevados de IQA e Riqueza especifica, contudo um valor inferior de H', a disparidade nos valores de IQA, devem-se ao elevado número de indícios de Javali. Este resultado merece uma atenção especial pelo facto de que, no caso do javali, alguns dos indícios de presença registados foram fuçadas, ou seja, escavadelas na procura de alimento, tal como é sugerido por Long *et al.* (2008), neste tipo de indícios não é possível efetuar uma relação direta

entre o número de indícios e a abundância relativa. De acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), as diferenças entre transectos são significativas entre o T2 e T1 e T2 e T4, esta diferença nos valores de biodiversidade está claramente relacionada com o habitat presente em cada transecto. No caso do T2 este transecto acompanha uma zona ripícola, o que acompanhado pelo mosaico de habitats nas margens da ribeira assim como também pelo facto de muitas espécies, nomeadamente carnívoros usarem zonas ripícolas como corredores ecológicos (Crooks & Sanjayan, 2006), facilmente explicam os valores de biodiversidade registados neste local.

Perante os resultados obtidos em cada transecto e com o objetivo de avaliar um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades locais de mamíferos, desenvolveram-se modelos de interpolação e distribuição de Kriging para cada transecto. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de mamíferos. A agregação em determinados *hotspot*, parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e coberto vegetal, e áreas de mosaico que condicionam a presença das espécies deste grupo faunístico (Long et al, 2008).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi aplicado o modelo proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que podem contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies face ao traçado. O resultado obtido tendo em conta as características das espécies deste grupo, as características da estrada e os dados de mortalidade, demonstrou que o impacto da exploração da via sobre as comunidades locais de mamíferos é relativamente baixo, pois obteve-se uma classificação de 4, numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

Da análise comparativa dos resultados obtidos na presente monitorização (fase de exploração) com a situação de referência (antes da construção) é possível constatar que o transecto T1 deixou de ser o local onde se registaram os mais elevados valores do índice quilométrico de abundância e de riqueza específica. Adicionalmente verificou-se um aumento do número de espécies detetadas em relação à situação de referência, quando apenas tinham sido detetadas 6 espécies.

5.6.4 – LOTE 5

Os trabalhos de campo para prospeção de mamíferos na área sob influência da exploração do Lote 5 da SDI permitiram confirmar a presença de 13 géneros, dos quais foram identificadas 14 espécies de mamíferos terrestres, não voadores, pertencentes a 9 famílias taxonómicas. Os resultados revelaram uma comunidade de mamofauna amplamente relacionada com os seus habitats sendo, todavia, mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas.

Das espécies identificadas destaca-se a ocorrência de duas espécies pelo seu estatuto de conservação, nomeadamente:

- o Coelho-bravo, com estatuto de ”Quase ameaçado” (NT);
- o Toirão com estatuto de ”Informação insuficiente” (DD).

A raposa e o javali, tal como no lote 4, foram as duas espécies mais frequentes na área de estudo. No caso particular do Lote 5 e considerando vários anos de monitorização, salienta-se os valores registados para a fuinha. Embora a raposa seja uma espécie com uma distribuição cosmopolita e comensal das sociedades humanas, a fuinha, apesar de ser também considerada como uma espécie generalista, é mais críptica e afetada pelo tecido urbano descontínuo. Assim, a abundância da fuinha na área sob influência da exploração do trabalho do Lote 5 poderá ser interpretada como um bom indicador (Nowak & Paradiso, 1983).

Na área de exploração do Lote 5 da SDI, comparando cada transecto individualmente, verificou-se que foi no Transecto T3 que se obteve valores mais altos de riqueza específica e índice quilométrico de abundância, contudo foi no T2 que se registou o valor mais elevado de H'. Uma analise critica à expressão matemática do Índice de Shannon-Wiener, um índice ponderado à escala logarítmica que expressa a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies da amostra (Moreno, 2001), explica o facto de o T3 apresentar valores mais elevados de IQA e Riqueza especifica, contudo, um valor inferior de H', a disparidade nos valores de IQA deve-se ao elevado número de indícios de toupeira. Este resultado merece uma atenção especial pelo facto de que no caso da toupeira alguns dos indícios de presença registados foram montículos (Delibes, 1981), neste tipo de indícios não é possível efetuar uma relação direta entre o número de indícios e a abundância relativa, ocorre um aumento nos meses de Março a Maio, devido à época de reprodução e à maior atividade dos machos na procura de fémeas (Blanco, 1986). De

acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), verifica-se que as diferenças são significativas entre o T1, onde foi registado o valor mais reduzido de H', e os restantes dois transectos.

Um resultado interessante a destacar relaciona-se com as diferenças registadas entre as diferentes campanhas já realizadas e que compõem três ciclos anuais de monitorização, identificou-se um aumento significativo entre as campanhas do 1º ciclo relativamente às seguintes.

Perante os resultados obtidos em cada transecto e com o objetivo de avaliar a ocorrência de um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades mamíferos, foram desenvolvidos modelos de interpolação de distribuição de Kriging, para cada transecto. Os resultados obtidos para cada modelo indicam uma possível ausência de efeito de exclusão sobre as comunidades de mamíferos, um resultado similar ao 2º ciclo de monitorização. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, mais importantes para a distribuição das espécies que a presença do traçado.

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi aplicado um modelo proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que podem contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o traçado da via em exploração. Os resultados obtidos, tendo em conta as características das espécies deste grupo, as características da estrada e os dados de mortalidade, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais de mamíferos é relativamente reduzido, tendo-se obtido uma classificação de 4, numa escala de 1 a 10. Este valor é semelhante aos valores obtidos para os restantes lotes. Comparando com o 2º ciclo verifica-se uma diminuição considerável do nível de impacto. Avaliando os parâmetros considerados no modelo, verifica-se que foi a redução da intensidade de tráfego que mais condicionou o impacto neste lote.

Da análise comparativa dos resultados obtidos na presente monitorização (fase de exploração) com a situação de referência (antes da construção) globalmente foi confirmada uma riqueza específica substancialmente superior na presente monitorização em comparação com a situação de referência (N=14, quando haviam sido confirmadas 6 espécies na situação de referência).

5.6.5 – LOTE 9

Os trabalhos de campo desenvolvidos para prospeção de indícios de mamíferos no Lote 9 da SDI permitiram confirmar a presença de 16 espécies, pertencentes a 9 famílias Taxonómicas. Entre o 1º Ciclo e seguintes verificou-se um aumento de 9% relativamente ao número de espécies registadas.

Das espécies identificadas, destaca-se a presença de três espécies de mamíferos terrestres, não voadores, pelo seu atual estatuto de conservação, nomeadamente:

- o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) com estatuto de ”Quase Ameaçado“ (NT). Na área de estudo a presença desta espécie foi detetada a partir da identificação de dejetos, escavações e tocas. A sua presença foi confirmada em todos os transectos, presente em todas as campanhas de amostragem, pelo que demonstrou apresentar uma ampla distribuição na área de estudo e uma presença regular;
- o toirão (*Mustela putorius*), com estatuto de “Informação insuficiente” (DD) por não existir informação adequada para avaliar o seu risco de extinção, nomeadamente quanto à redução do tamanho da população. Com efeito, as espécies classificadas com “Informação Insuficiente” são equiparadas, por precaução, a espécies ameaçadas;
- o Lobo (*Canis lupus*) que apresenta estatuto “Em Perigo” por apresentar uma população muito reduzida com menos de 250 indivíduos maduros. Os principais fatores responsáveis pela regressão desta espécie, nos últimos séculos, foram a perseguição direta movida pelo homem, a redução das populações de ungulados selvagens e a destruição e fragmentação do habitat (Petrucci-Fonseca, 1990; Okarma, 1995). Em Portugal, as ameaças a que a população de lobos está sujeita são sobretudo a escassez de recurso alimentares (ausência de presas selvagens e/ou regressão da criação de gado em regime extensivo), a escassez de áreas de refúgio, fragmentação do habitat e a mortalidade causada pelo Homem (e.g. atropelamentos). A área de estudo atravessa o território de, pelo menos, duas alcateias de lobo do Nordeste de Portugal (num total de 45 a 55 alcateias conhecidas a norte do rio Douro). A presença desta espécie foi confirmada durante o 2º e 3º anos de monitorização através da identificação de dois dejetos encontrados nos transectos T3 e T2 durante as estações de Primavera e Outono e Verão. O registo de Lobo-ibérico (*Canis lupus*) foi efetuado com base em dejectos e

embora o material fecal seja um indício de presença relativamente comum e uma forma fácil e económica de recolha de informação (Putman, 1984), os métodos tradicionais de identificação dos excrementos, baseados em dados morfométricos e de odor, podem permitir confusão com outras espécies simpátricas, com dietas similares e tamanhos semelhantes (ex. Cão, *Canis familiaris*), levando à ocorrência de falsos positivos (Reed *et al.*, 2004; Castro *et al.*,2007). Tal como referido por Randi (2008), a utilização de metodologias de análise genética reduz drasticamente o erro associada à identificação tradicional, permitindo um esforço de conservação mais direcionado e ajustado às necessidades das comunidades naturais desta espécie ameaçada.

Segundo a metodologia utilizada, à semelhança dos restantes lotes monitorizados na SDI, a raposa (*Vulpes vulpes*) foi a espécie mais abundante na área do Lote 9 da SDI, tendo-se contabilizado no total dos três ciclos 236 indícios de presença deste carnívoro, correspondendo a uma percentagem de 30% do total de indícios detetados. Foi possível detetar indícios de presença de raposa em todos os transectos monitorizados, com destaque para o transecto 3. A raposa revelou, assim, apresentar uma ampla distribuição na área de estudo e com uma presença regular. O coelho-bravo das espécies silvestres foi a segunda mais frequente na área de estudo, informação que assume importância face ao estatuto de conservação que a mesma apresenta.

Comparando cada transecto, foi no T2 que se obteve os valores mais elevados para os índices calculados, contudo verificou-se pelo índice de biodiversidade, que as diferenças entre o T2 e o T1 não foram significativas, apenas a desigualdade para o T3; aquele onde se obteve o valor mais reduzido de H'

Comparando as campanhas do 1º ciclo anual com as subsequentes foi possível assinalar a existência de diferenças estatisticamente significativas, sendo que se assiste a um aumento significativo do 1º para o 2º ano. Relativamente à variação sazonal e o teste de Hutcheson, (1970) (*in* Zar, 1996), aplicado às diferentes campanhas desde o inicio dos trabalhos da fase de exploração, permitiu desvendar algumas variações significativas, que estão relacionadas com o ciclo de vida das espécies, como por exemplo a dispersão dos juvenis de raposa no outono (Nowak, 2005), a época de reprodução de toupeira (Delibes, 1981), a menor disponibilidade

alimentar o que condiciona a utilização do espaço do domínio vital por parte de diversas espécies, nomeadamente carnívoros (Nowak, 2005).

Tendo por base os resultados obtidos em cada transecto e com o objetivo de avaliar um possível efeito de exclusão da estrada sobre as populações de mamíferos, desenvolveram-se modelos de interpolação de Kriging, para cada transecto. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as populações de mamíferos. A agregação em determinados *hotspot*, parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e coberto vegetal, tais como áreas de mosaico que condicionam a presença das espécies deste grupo faunístico (Long et al, 2008). Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que podem contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o traçado em exploração. Os resultados obtidos, considerando as características das espécies deste grupo, as características da estrada e os dados de mortalidade obtidos, demonstraram que o impacto da exploração da via sobre as populações locais de mamíferos é relativamente baixo, tendo-se obtido um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI. Comparativamente com outros lotes, onde a mortalidade foi mais elevada, e a largura da faixa de rodagem é superior, o valor final do modelo igual demonstra a importância do tráfego como um fator preponderante no impacto da exploração.

Não é possível efetuar uma análise comparativa rigorosa entre os resultados obtidos na presente monitorização (fase de exploração) e a situação de referência (antes da construção), uma vez que a única metodologia utilizada para a monitorização de mamíferos na área do Lote 9 da SDI, durante a situação de referência, foi com recurso a foto-armadilhagem. Ainda assim, a metodologia utilizada atualmente, direcionada exclusivamente para a deteção de indícios de presença de mamíferos terrestres, não voadores, permitiu confirmar a presença de maior número de espécies (N=15) em comparação com a situação de referência (N=9).

Salientar ainda que o Corço (*Capreolus capreolus*), uma espécie que não havia sido detetada durante o 1º ciclo anual da fase de exploração e que tinha sido referida na situação de

referência, voltou a ser registado na presente monitorização, em dois dos transectos prospetados.

5.6.6 – LOTE 10

Os trabalhos de campo desenvolvidos no Lote 10 para prospeção de mamíferos permitiram registar a ocorrência de 13 espécies de mamíferos terrestres, não voadores, pertencentes a 9 famílias taxonómicas. Das espécies registadas, destacam-se duas espécies de mamíferos pelo seu atual estatuto de conservação em território de Portugal continental, nomeadamente o Coelho-bravo, classificado com o estatuto de "Quase ameaçado" (NT) e o Toirão, com o estatuto de "Informação insuficiente" (DD).

Segundo a metodologia utilizada, o Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) revelou-se como a segunda espécie silvestre mais abundante na área de estudo, seguindo-se à raposa (*Vulpes vulpes*), espécie que, à semelhança do ocorrido noutros lotes monitorizados, foi a mais abundante na área do Lote 10. Entre ciclos de amostragem, do primeiro para o último ciclo verificou-se um aumento de 38% no número de espécies registadas.

Os dados obtidos para os transectos monitorizados no Lote 10 da SDI revelaram que, apesar de todos os transectos amostrados apresentarem valores próximos entre si, as diferenças do T2, o transecto onde se obteve o valor mais baixo do Índice de Biodiversidade, para os restantes transectos foi significativa. O T1 e T3 foram os transectos onde se obteve os índices mais elevados de biodiversidade.

Comparando os dados obtidos ao longo dos três ciclos anuais de monitorização da fase de exploração, verificou-se que, tal como na maioria dos lotes monitorizados, assiste-se a uma tendência de aumento dos valores do índice de biodiversidade no 2º ciclo anual face ao primeiro. Este resultado pode ser importante na avaliação de um possível efeito de exclusão. A conjugação destes dados com o modelo de Kriging permitiu corroborar a possibilidade da não existência de um efeito de exclusão. Os modelos de interpolação de distribuição de Kriging, para cada transecto mostram que a agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e ocupação do solo (Long et al, 2008).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi aplicado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que podem contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies face ao traçado em exploração. Os resultados obtidos demonstraram que o impacto da exploração da via, sobre as populações de mamíferos, é relativamente baixo, tendo-se obtido um valor de 4, numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.7 – ANFÍBIOS

5.7.1 – LOTE 1

Os trabalhos de campo de monitorização de anfíbios desenvolvidos no Lote 1 da SDI permitiram confirmar a presença de 9 espécies, pertencentes a 4 famílias, menos uma espécie que no 2º ciclo de monitorização. Face ao primeiro ano de monitorização, o aumento foi de 33% no 2.º ano e de 14% no último ano. O número total de espécies é inferior ao esperado, de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), que aponta um número superior de espécies na área envolvente ao troço. Contudo, apenas se realizam três transectos, numa área relativamente heterogénea em termos de ecossistemas.

Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verifica-se que foi no T1 que se obteve maior índice quilométrico de abundância, com um valor de 57,3 Indícios/Km. Este valor elevado está relacionado com o facto de se terem detetado charcos e fontanários com inúmeros indivíduos das espécies de tritão marmoreado, tritão de ventre laranja e rã-verde. Relativamente ao índice de biodiversidade, durante o 3º ciclo foi também no T1 que se registou o valor mais elevado, uma vez que se registou neste transecto maior número de espécies. No entanto, as diferenças entre os índices de biodiversidade registados apenas no caso do T1 e T3, o que corresponde ao valor mais elevado e mais reduzido respetivamente, foram significativas. Relativamente às espécies, a rã-verde foi a espécie mais abundante em praticamente todos os transectos e ao contrário do ano anterior, esta não foi a espécie com a maior área de distribuição pois ao contrário de outras, como por exemplo o sapo-comum, não foi registada em todos os transectos. Assim, de acordo com o índice de raridade (Segurado, 2000), foram quatro

(*Bufo bufo, Alytes obstetricans, Triturus marmoratus, Salamandra salamandra*) as espécies com valor 0, ou seja, presentes em toda a área amostrada. Com a exceção da ausência no T2 da rã-verde, este resultado está dentro do esperado tendo em conta o atlas de Loureiro *et al.* (2010).

No caso particular dos anfíbios, está-se perante espécies com uma baixa capacidade de dispersão, estando condicionada pelos corredores ecológicos de habitat favorável (Wells, 2007), e a menor pluviosidade que se fez sentir no último ciclo terá condicionado a presença da rã-verde no Transecto 2. A elevada dependência da qualidade do habitat limita a ocorrência destas espécies, por outro lado a tipologia de transeptos, lineares e não direcionada exclusivamente para o estudo deste grupo faunístico, não permite traduzir a diversidade de espécies existentes, e referidas no Atlas de Loureiro *et al.* (2010).

Importa referir que os dados traduziram uma sazonalidade bem marcada entre as campanhas, esta poderá estar relacionada com o ciclo de vida das espécies (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009), e com limitações metodológicas, tal como já anteriormente apontado para explicar as diferenças significativas entre transectos. Com o objetivo de avaliar a ocorrência de um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades de anfíbios, foram desenvolvidos modelos de abundância para cada transecto. Os resultados de cada modelo são indicativos de uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de anfíbios. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. O resultado obtidos tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.7.2 – LOTE 3

Os trabalhos de campo desenvolvidos no Lote 3 da SDI permitiram confirmar a presença de 10 espécies de anfíbios, pertencentes a 5 famílias, o que corresponde a um aumento de 66% do número de espécies face ao primeiro ciclo de monitorização. Este resultado é inferior ao esperado de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), que apontam um número superior de espécies para a área envolvente ao troço. Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verifica-se que foi no T1 que durante o 3º ciclo se obteve o maior índice quilométrico de abundância, com um valor de 102,7 Indícios/km. Este elevado valor está relacionado com o facto de se terem detetado charcos e fontanários com inúmeros indivíduos das espécies de tritão marmoreado, tritão de ventre laranja e rã-verde. Relativamente às espécies detetadas verifica-se que a rã-verde foi a espécie mais comum e com a área de distribuição mais alargada, o que está dentro do esperado tendo em conta o Atlas de Loureiro *et al.* (2010).

Ainda tendo em consideração os valores de abundância para cada espécie, verifica-se que existem diferenças relativas entre os valores calculados para cada transecto. Estas diferenças são facilmente explicadas tendo em conta a biologia deste grupo faunístico. A dispersão e o domínio vital nos anfíbios, assim como também nos répteis, varia consideravelmente de modo intra e inter específico (Vitt & Caldwell, 2009).

Neste estudo verificou-se, por exemplo, que o elevado número de indivíduos de duas espécies de tritões está relacionado com as características do ecossistema. No caso da rã-verde, trata-se de uma espécie com uma grande tolerância eco fisiológica, que ocorre frequentemente em abundâncias mais elevadas, e com uma distribuição mais ampla ocupando zonas húmidas.

No que diz respeito às restantes espécies, a limitada ocorrência poderá estará relacionada com o tipo de habitat de cada transecto, densidades populacionais mais reduzidas e uma metodologia generalista, com transectos lineares não direcionados exclusivamente ao estudo deste grupo faunístico, e limitado a 4 transectos, que não são representativos da diversidade de habitats existentes.

Relativamente à sazonalidade, não foram observadas diferenças significativas entre as campanhas realizadas a nível do índice de biodiversidade. No entanto, comparando a

composição específica de cada campanha, as diferenças registadas poderão estar relacionadas com o ciclo de vida das espécies (Wells, 2007), aliás alguns dos registos efetuados permitiram identificar espécimes em vários estádios de desenvolvimento. Contudo, a reduzida amostra não permite tirar ilações até ao momento.

Com o objetivo de se estudar o possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de anfíbios, foram efetuados modelos de abundancia, para cada transecto. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de anfíbios. A agregação de registos de ocorrência em determinados *hotspot* parece estra relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009).No entanto, estes modelos precisam de incorporar mais anos de monitorização de modo a completarem uma escala temporal mais alargada (MacKenzie et al., 2006).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi desenvolvido um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies face ao traçado. Os resultados obtidos tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito da exploração da via sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se regista neste lote da SDI.

5.7.3 – LOTE 4

Os trabalhos de campo para a prospeção de anfíbios no Lote 4 da SDI permitiram confirmar a presença de 6 espécies de anfíbios, pertencentes a 4 famílias, um aumento de 50% face a igual período do 1º ano de monitorização. Ainda relativamente às espécies detetadas, a presença de rã-ibérica, uma espécie que funciona como bioindicador da qualidade do habitat, é um importante registo. Apesar do aumento substancial de espécies, o resultado é inferior ao esperado, de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), que aponta um número superior de espécies para a área envolvente ao troço.

Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verifica-se que durante o 3º ciclo foi no T3 que se obteve o maior índice quilométrico de abundância, com um valor de 30,77 Indícios/km, um alteração face ao 2º ciclo onde foi no T2 que se obteve os valores mais elevados. Apesar desta variação, T2 e T3 continuam a ser os transectos com valores mais elevados de H', IQA e Riqueza específica, de acordo com a análise estatística, estes dois transectos diferem significativamente nos valores de H' relativamente ao T1 e T4. Este resultado está relacionado com o tipo de habitat que se encontra nestes transectos, um habitat extremamente favorável à ocorrência de anfíbios, com a presença de linhas de água e diversos lameiros laterais. Considerando o valor de abundância relativa por espécie, verificou-se que a rã-verde foi, claramente, a espécie mais abundante na área de estudo, estando presente em 3 transectos, com um total de 55% das observações efetuadas nos três ciclos realizados até ao momento. No entanto, apenas o sapo-comum foi detetado em todos os transectos, facto traduzido por um valor de 0 no Índice de Raridade Global.

Considerando os valores de abundância para cada espécie, verifica-se que existem diferenças relativas entre os valores calculados para cada transecto. Estas diferenças são facilmente explicadas tendo em conta a biologia deste grupo faunístico. A dispersão e o domínio vital nos anfíbios, assim como também nos répteis, varia consideravelmente de modo intra e inter específico (Vitt & Caldwell, 2009). Por outro lado, a ocorrência de determinadas espécies em apenas um transecto poderá estar relacionada com as características do próprio habitat. No caso da rã-verde e do sapo-comum, está-se perante espécies com uma grande tolerância eco fisiológica, que ocorrem frequentemente em abundâncias mais elevadas, e com uma distribuição mias ampla, ocupando uma grande variedade de zonas húmidas. No que diz respeito às restantes espécies, a limitada ocorrência poderá estará relacionada com o tipo de habitat de cada transecto, densidades populacionais mais reduzidas e uma metodologia generalista, de transectos lineares não direcionada exclusivamente ao estudo deste grupo faunístico. Relativamente à sazonalidade, não foram observadas diferenças significativas entre as campanhas realizadas a nível do índice de biodiversidade, contudo, comparando a composição específica de cada campanha as diferenças observadas poderão estar relacionadas com o ciclo de vida das espécies (Wells, 2007). Alguns dos registos efetuados permitiram identificar espécimes em vários estádios de desenvolvimento. Contudo, a reduzida amostra não permite tirar ilações até ao momento.

Perante os resultados obtidos em cada transecto a fim de estudar o possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de anfíbios, foram desenvolvidos modelos de abundância para cada transecto. Os resultados de cada modelo são indicativos de uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de anfíbios. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. Os resultados obtidos tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está, fundamentalmente, relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.7.4 – LOTE 5

Os trabalhos de campo desenvolvidos ao longo do Lote 5 da SDI permitiram confirmar a presença de 5 espécies de anfíbios, pertencentes a 5 famílias, o que corresponde a um aumento de 40% face a igual período do ano anterior. Ainda assim, o resultado é inferior ao esperado de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010).

Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se que o valor mais elevado de índice quilométrico de abundância (18,9 indícios/km) foi obtido no T1, sendo que no 2º ciclo o valor mais elevado de IQA verificou-se no T3. Contudo, e confirmado o resultado do 2º ciclo, o valor mais elevado de riqueza específica foi obtido no transecto T1, onde foi registada a presença de quatro das cinco espécies referidas para esta área de estudo. Aliás, o elevado IQA no T3 durante o 2º ciclo deveu-se, fundamentalmente, ao elevado número de indivíduos da espécie rã-verde que foram detetados. Este conjunto de resultados é corroborado pelo valor do Índice de Biodiversidade H', que teve o valor mais elevado no T1.

Considerando os valores de abundância para cada espécie, verificou-se que existem diferenças relativas entre os valores calculados para cada transecto. Estas diferenças são facilmente explicadas tendo em conta a biologia deste grupo faunístico. A dispersão e o domínio vital nos anfíbios, assim como nos répteis, varia consideravelmente de modo intra e inter específico (Vitt & Caldwell, 2009).

Neste lote, o registo de rã-verde e o sapo-comum em todos os transectos, demonstra a grande tolerância eco fisiológica destas duas espécies normalmente encontradas numa grande variedade de habitats.

Perante os resultados obtidos em cada transecto a fim de estudar o possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de anfíbios, foram efetuados modelos de abundância, para cada transecto. Os resultados de cada modelo são indicativos de uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de anfíbios. A agregação em determinados *hotspot* parece estra relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi desenvolvido um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente reduzido, tendo-se obtido uma classificação de 4, numa escala de 1 a 10. Este valor é semelhante aos valores obtidos para os restantes lotes. Comparativamente com o 2º ciclo há uma diminuição considerável do nível de impacto. Avaliando os parâmetros considerados no modelo, verifica-se que foi a redução da intensidade de tráfego que mais condicionou o impacto neste lote. Comparando os parâmetros com os restantes lotes, verifica-se que é o facto de neste lote se ter considerado um volume de tráfego superior que condicionou o resultado final, demonstrando que perante a tipologia de estradas que compõe a SDI o volume de trafego é um dos fatores que mais impacto causa nas populações naturais.

5.7.5 – LOTE 9

Os trabalhos de campo para prospeção de anfíbios no Lote 9 da SDI permitiram confirmar a presença de 9 espécies de anfíbios, pertencentes a 6 famílias, o que significa que ocorreu um aumento no número de espécies de 63% face a igual período do primeiro ciclo anual da fase de exploração.

Apesar do aumento verificado, o resultado é inferior ao esperado, de acordo com o Atlas de Repteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro et al., 2010), que apontam um número superior de espécies para a área envolvente ao troço. Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se que foi no T1 que se obteve o maior índice quilométrico de abundância, com um valor de 37,9 Indícios/Km, obtido no último ano de trabalhos. Face ao primeiro ano verificou-se que ocorreu um aumento substancial em todos os índices calculados, numa tendência crescente de aumento face às campanhas do primeiro ano.

Considerando os valor de abundância relativa por espécie verificou-se que a rã-verde foi claramente a espécie mais abundante na área de estudo, estando presente em todos os transectos.

Na análise da Biodiversidade verificou-se que existem diferenças entre os valores calculados para o T3, aquele onde foi registado o menor valor de Biodiversidade, e os restantes transectos. Embora o T3 não seja o percurso com o valor mais baixo de IQA, o valor de H', é inferior ao T2, o Transecto onde se obteve o valor mais reduzido de IQA. Uma análise critica à expressão matemática do índice de Shannon-Wiener, um índice ponderado à escala logarítmica, que expressa a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies da amostra (Moreno, 2001), explica o facto de o T3 apresentar valores mais elevados de IQA, contudo um valor inferior de H', a disparidade nos valores de IQA deve-se ao elevado número de indivíduos das espécies Rã-verde e Rela-comum. Aliás, embora, os valores de riqueza específica calculados sejam idênticos no transecto T1 e T2, a composição específica é diferente. Estas diferenças são facilmente explicadas tendo em conta a biologia deste grupo faunístico. Neste lote em particular verificou-se que a ocorrência de determinadas espécies, como o tritão-marmoreado, poderá estar relacionada com as características do habitat presente nestes mesmos percursos.

Relativamente à sazonalidade foram registadas algumas diferenças significativas no índice de biodiversidade, que poderão estar relacionadas com o ciclo de vida das espécies (Wells, 2007).

Considerando os resultados obtidos em cada transecto a fim de estudar o possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de anfíbios, foram desenvolvidos modelos de distribuição de abundância, para cada transecto. Os resultados de cada modelo são indicativos de uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de anfíbios. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi desenvolvido um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. Os resultados obtidos, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstraram que o impacto da exploração da via sobre as comunidades locais é relativamente baixo, tendo-se obtido um valor de 3 numa escala de 1 a 10. Este é o valor mais baixo para toda a SDI e, tal como já referido, os fatores que parecem condicionar estas diferenças são a dimensão da estrada e o volume de tráfego automóvel, o que por sua vez condicionou os baixos números de mortalidade registados.

5.7.6 – LOTE 10

Os trabalhos de campo desenvolvidos do Lote 10 da SDI permitiram confirmar a presença de 3 espécies de anfíbios, pertencentes a três famílias. Este resultado é inferior ao esperado, de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), que aponta um número superior de espécies para a área envolvente ao troço. O lote 10 foi aquele onde se obteve os valores mais reduzidos. Este facto poderá estar relacionado principalmente com o habitat envolvente ao traçado.

Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se que foi no T3 que se obteve maior índice quilométrico de abundância, no entanto o valor mais elevado de biodiversidade foi registado para o T1.

Os baixos valores de riqueza específica e abundância relativa para cada espécie são facilmente explicados tendo em conta a biologia deste grupo faunístico. A dispersão e o domínio vital nos anfíbios, assim como nos répteis, varia consideravelmente de modo intra e inter específico (Vitt & Caldwell, 2009).

Perante os resultados obtidos em cada transecto, para estudar o possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de anfíbios, foram desenvolvidos modelos de abundância para cada transecto. Os resultados de cada modelo são indicativos de uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de anfíbios. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.8 – RÉPTEIS

5.8.1 – LOTE 1

Os trabalhos de campo desenvolvidos para prospeção de anfíbios do Lote 1 da SDI permitiram confirmar a presença de 9 espécies de répteis, pertencentes a 5 famílias, mais três espécies que as registadas no 1º ciclo anual, correspondendo a um aumento de 33%. Este resultado é inferior ao esperado, de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), que apontam um número superior de espécies para a área envolvente ao lote.

Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verifica-se que o T1 apresentou o maior índice quilométrico de abundância, com um valor de 34,7 Indícios/km, contudo o valor mais elevado do índice de biodiversidade foi registado no T3. Esta situação realça a importância do

Índice de Biodiversidade comparado com outros índices, pois é um índice ponderado à escala logarítmica, que expressa a uniformidade dos valores de importância de todas as espécies da amostra (Moreno, 2001), explica o facto de o T1 apresentar valores mais elevados de IQA, contudo um valor inferior de H', a disparidade nos valores de IQA está relacionado com a deteção de uma espécie bastante comum, a lagartixa-do-mato.

Relativamente aos valores de abundância relativos a cada espécie verificou-se que a lagartixa do mato foi, claramente, a espécie mais abundante em todos os transectos, com 50% das observações realizadas no conjunto dos três ciclos de monitorização.

Ainda relativamente aos valores de abundância relativa refira-se, a título de exemplo, a restrita localização do cágado-mediterrânico ao transecto T1, situação relacionada com as características dos habitats identificados ao longo do transecto T1. No caso da lagartixa-do-mato, trata-se de uma espécie com uma grande tolerância eco fisiológica, que ocorre frequentemente em abundâncias mais elevadas e com uma distribuição cosmopolita, ocupando uma grande variedade de habitat, o que está demonstrado neste estudo com a distribuição alargada deste *táxon* a toda a área de estudo. No que diz respeito às restantes espécies, a limitada ocorrência poderá estar relacionada com o tipo de habitat encontrado em cada transecto, densidades populacionais mais reduzidas e uma metodologia generalista, de transectos lineares não direcionada exclusivamente ao estudo deste grupo faunístico. Com base nos resultados obtidos em cada transecto desenvolveu-se um estudo para avaliar um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de répteis, segundo a metodologia de modelos de abundância aplicada a cada transecto. Os resultados obtidos para cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão da exploração da via sobre as comunidades de répteis. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença das espécies deste grupo faunístico (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou

que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.8.2 – LOTE 3

Os trabalhos de campo para prospeção de répteis no Lote 3 da SDI, permitiram confirmar a presença de 11 espécies, 10 das quais no último ciclo de monitorização. No total estão representadas 6 famílias, o que significa um aumento de 20% do total de espécies registadas face ao ciclo anual anterior. Este resultado é inferior ao esperado, ou seja, face ao conhecido relativamente às comunidades de répteis existentes na área de estudo de acordo com Loureiro *et al.* (2010). Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se que foi no T1 que se obteve o mais elevado índice quilométrico de abundância, com um valor de 44,0 indícios/km. No entanto, em termos de índice de biodiversidade, o valor obtido para este transecto foi inferior ao verificado para o T3. O elevado índice de biodiversidade registado no T3 relaciona-se com uma maior riqueza específica, e pelo facto de no T1 existir uma grande disparidade nos registos, em especial da lagartixa-do-mato. Como o Índice de Biodiversidade usa uma escala logarítmica, diminui o efeito deste enviesamento (Moreno, 2001) e permite obter uma visão mais pormenorizada do valor de biodiversidade existente. A disparidade entre os valores do Índice de biodiversidade entre o T1 e T3 e o T2 e T4 está relacionada com as variáveis ambientais de cada transecto, que condicionam a presença de determinadas espécies no local.

Observando atentamente os valores de abundância relativa de cada espécie, verifica-se que a lagartixa do mato foi, claramente, a espécie mais abundante em todos os transectos, e em especial nos transectos T2 e T4, nestes dois transectos a disparidade entre os valores de IQA e os baixos valores de H' estão relacionados com a dominância dos números de registos de lagartixa-do-mato relativamente às restantes espécies registadas nestes dois transectos. A ocorrência de determinada espécie num transecto está relacionada com os requisitos fisiológicos da espécie e as características físicas de cada habitat (Mills, 2007). Neste estudo verificou-se, por exemplo, que a localização do cágado mediterrânico restrita ao transecto T3 está relacionada com as características do ecossistema presente neste transecto. No caso da lagartixa-do-mato, trata-se de uma espécie com uma grande tolerância eco fisiológica, que

ocorre frequentemente em abundâncias mais elevadas e com uma distribuição mais alargada, ocupando uma grande variedade de habitat, o que está demonstrado neste estudo com a distribuição alargada deste *táxon* a toda a área de estudo.

Face aos resultados obtidos em cada transecto, com o objetivo de estudar um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de répteis, foram desenvolvidos modelos de abundância para cada transecto. Os resultados de cada modelo são indicativos de uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de répteis. A observação de uma agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies face ao traçado. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.8.3 – LOTE 4

Os trabalhos de campo desenvolvidos no Lote 4 da SDI para prospeção de répteis permitiram confirmar a presença de 13 espécies, 11 dos quais no 3º ciclo de monitorização, o que corresponde a um incremento de 55% no número de espécies face ao 1º ciclo. No entanto, este resultado é inferior ao esperado de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), que apontam um número superior de espécies para a área envolvente ao troço. Comparando os resultados obtidos em cada transecto verificou-se que foi nos transectos T2 e T3 que se obtiveram os valores mais elevados de riqueza específica, IQA e Índice de Biodiversidade, sendo que as diferenças para o transecto T1 foram estatisticamente significativas. Estas diferenças são, certamente, referentes às manchas de habitat existentes em cada transecto, contudo a amostra é ainda reduzida para se proceder a um estudo das eco

variáveis mais influentes na distribuição das espécies. Observando atentamente os valores de abundância relativa para cada espécie verifica-se que a lagartixa do mato foi claramente a espécie mais abundante em todos os transectos, sendo que no T1 e T4 correspondeu a mais de 50% das observações. Este facto é também uma das condicionantes para o reduzido valor do Índice de Biodiversidade pois, tal como referido por Moreno (2001), o Índice de Shannon-Wiener tem em linha de conta não só a proporção de cada espécie mas também o número de espécies, de forma a permitir uma visão mais pormenorizada das comunidades naturais.

Relativamente ao habitat onde cada espécime vive, está dependente das interações entre os requerimentos fisiológicos e as características físicas de cada habitat (Mills, 2007). Neste estudo verificou-se, por exemplo, a localização do cágado mediterrânico restrita ao transecto T2, o que está relacionado com as características do próprio habitat identificado no T2. No caso da lagartixa-do-mato, trata-se de uma espécie com uma grande tolerância eco fisiológica que ocorre frequentemente em abundâncias mais elevadas e com uma distribuição cosmopolita, ocupando uma grande variedade de habitats. Os resultados obtidos revelaram que a lagartixa-ibérica foi a segunda espécie mais amplamente distribuída pela área de estudo, estando ausente apenas num transecto. No que diz respeito às restantes espécies, a limitada ocorrência poderá estar relacionada com o tipo de habitat de cada transecto, densidades populacionais mais reduzidas e uma metodologia generalista de transectos lineares não direcionada exclusivamente ao estudo deste grupo faunístico e limitado apenas a quatro transectos não permitem traduzir a diversidade de habitats existentes.

Relativamente à sazonalidade observada pela diferença significativa entre as campanhas de Primavera e a campanha de Outono, esta poderá estar relacionada com dois fatores, nomeadamente o ciclo de vida das espécies (Vitt & Caldwell, 2009) e limitações metodológicas. Com os resultados obtidos em cada transecto desenvolveu-se um estudo para avaliar um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de répteis. Para tal foram aplicados modelos de abundancia, para cada transecto. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de répteis. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença de anfíbios (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o traçado. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.8.4 – LOTE 5

Os trabalhos de campo desenvolvidos no Lote 5 da SDI para prospeção de répteis permitiram confirmar a presença de 9 espécies, 8 das quais no último ano de monitorização, estando representadas 4 famílias. Face ao 1º ciclo de amostragem, este resultado representa um incremento de 38% no número de espécies. No entanto, este resultado é inferior ao esperado de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal (Loureiro *et al.*, 2010), que aponta um número superior de espécies para a área envolvente ao traçado. Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se que foi no T3 que se obteve o mais elevado índice quilométrico de abundância, com um valor de 21,33 indícios/km, bem como o valor mais elevado do índice de biodiversidade. De acordo com o método proposto por Hutcheson (1970) (*in* Zar, 1996), foi possível comprovar que as diferenças entre o T3 e os restantes transectos foram significativas. A grande diversidade específica encontrada neste transecto está relacionada com a variedade de biótopos que se podem encontrar ao longo deste percurso que permitem suportar uma grande variedade de espécies com requisitos ecológicos distintos.

Observando, atentamente, os valores de abundância relativa para cada espécie verificou-se que a lagartixa do mato foi claramente a espécie mais abundante em todos os transectos, com um total de 58% das observações no total das campanhas efetuadas. Esta espécie esteve representada em especial no transecto T1, onde o número de registos desta espécie foi responsável pela amplitude registada na abundância relativa obtida neste transecto. Importa referir que o habitat onde cada espécime vive está dependente das interações entre os requerimentos fisiológicos da espécie e as características físicas do habitat (Mills, 2007). Neste estudo verificou-se, por exemplo, que a localização do lagarto-de-água restrita ao transecto T3

está relacionada com as características do ecossistema presente. No caso da lagartixa-do-mato, uma espécie com uma grande tolerância eco fisiológica, que ocorre frequentemente em abundâncias elevadas e com uma distribuição cosmopolita ocupando uma grande variedade de habitat. Os resultados obtidos em cada transecto permitiram aplicar modelos para estudar um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de répteis. Para tal foram desenvolvidos modelos de abundância, para cada transecto. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de um efeito de exclusão sobre as comunidades de répteis. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença das espécies deste grupo faunístico (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009).

Contudo, um estudo mais aprofundado sobre as variáveis ambientais mais preponderantes para a distribuição destas espécies exigem um volume maior de dados e pontos de recolha, com dados suficientes será possível elaborar uma análise conclusiva, o que realça a importância da continuidade dos trabalhos de monitorização, de modo a permitir obter modelos estatísticos robustos (MacKenzie *et al.*, 2006).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão, foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o traçado. Os resultados obtidos, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades foi relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4 numa escala de 1 a 10. Este valor difere face ao 2º ano de monitorização, em parte devido aos valores do volume de tráfego, relativamente mais baixos e inferiores a 2500 veículos por dia.

5.8.5 – LOTE 9

Os trabalhos de campo desenvolvidos para prospeção de répteis no Lote 9 da SDI permitiram confirmar a presença de 10 espécies de répteis, 9 das quais registadas durante o último ano de amostragem. Nesta área de estudo estão representadas 7 famílias taxonómicas. Este número é, no entanto, inferior ao esperado de acordo com o Atlas de Répteis e Anfíbios para Portugal

(Loureiro *et al.*, 2010), não representando a comunidade de répteis apontada para a área de estudo, que apontam um número superior de espécies. Por outro lado, todas as espécies detetadas são espécies cosmopolitas com uma distribuição alargada no território nacional.

Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se que foi no T1 que se obteve um índice quilométrico de abundância e um Índice de Biodiversidade mais elevados, com um valor de 26,34 indícios/km e 1,69, respetivamente. Este resultado diferiu significativamente face aos restantes transectos amostrados. A diferenciação entre transectos está claramente relacionada com o tipo de habitat representado em cada transecto.

Observando atentamente os valores de abundância relativa para cada espécie verificou-se que a lagartixa-do-mato foi, claramente, a espécie mais abundante em todos os transectos, correspondendo a mais de 52% das observações totais, e em especial nos transectos T2 e T3, onde o número de deteções desta espécie foi responsável pela amplitude nos valores de abundância relativa obtida nestes transectos.

Relativamente à sazonalidade observada pela diferença significativa entre as campanhas de amostragem, esta poderá estar relacionada com dois fatores, nomeadamente o ciclo de vida das espécies (Vitt and Caldwell, 2009) e limitações metodológicas, tal como já anteriormente apontado para explicar as diferenças significativas entre transectos. Os resultados obtidos em cada transecto permitiram estudar o possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de répteis. Para tal, foram desenvolvidos modelos de abundância para cada transecto. Os resultados de cada modelo são indicativos de uma possível ausência de efeito de exclusão sobre as comunidades de répteis. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença das espécies deste grupo faunístico. (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009)

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi elaborado um modelo de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, tendo-se obtido um valor de 4, numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o

baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI. Comparativamente ao valor obtido para os anfíbios, a diferença prende-se fundamentalmente com a resposta diferencial de cada uma destas classes face ao traçado. No caso dos répteis, o calor irradiado pelo asfalto constitui um fator de atratibilidade do traçado, uma vez que sendo espécies ectotérmicas utilizam o calor irradiado para controlo da sua temperatura interior (Mcardle & Fontenot, 2016).

5.8.6 – LOTE 10

Os trabalhos de campo desenvolvidos para prospeção de répteis no Lote 10 da SDI permitiram confirmar a presença de 6 espécies de répteis, pertencentes a 3 famílias. Comparando os resultados obtidos em cada transecto, verificou-se que foi no T1 e T2 que se obtiveram os valores de índice quilométrico de abundância e Índice de Biodiversidade mais elevados. O T1 foi significativamente diferente em relação ao valor de H' face aos restantes transectos.

Analisando os valores de abundância relativa para cada espécie verificou-se que a lagartixa do mato foi, claramente, a espécie mais abundante em todos os transectos, à semelhança do ocorrido para outros lotes.

Ainda tendo em consideração os valores de abundância para cada espécie, verificou-se que existem diferenças relativas entre os valores calculados para cada transecto, aliás os valores de riqueza específica calculados para cada transecto são exemplificativos de eventuais diferenças na composição específica de cada transecto. Estas diferenças são facilmente explicadas tendo em conta a biologia deste grupo faunístico. A dispersão e o domínio vital nos répteis, assim como nos anfíbios, varia consideravelmente de modo intra e inter específico (Vitt & Caldwell, 2009). Consideram-se fatores intraespecíficos a idade, estádio de desenvolvimento, sexo e maturação sexual, e fatores interespecíficos a qualidade ambiental, a estação do ano, humidade e temperatura, contribuindo para os padrões de dispersão (Vitt & Caldwell, 2009). Mais concretamente, o habitat onde cada espécime vive está dependente das interações entre os requerimentos fisiológicos e as características físicas de cada habitat (Mills, 2007). Neste estudo verificou-se, por exemplo, que a localização da fura-pastos restrita ao transecto T1 está relacionada com as características do próprio ecossistema, pois esta é uma espécie que prefere habitats mais húmidos e zonas de prado. No caso da lagartixa-do-mato e da lagartixa-ibérica,

está-se perante uma espécie com uma grande tolerância eco fisiológica, que ocorre frequentemente em abundâncias mais elevadas e com uma distribuição mais alargada.

Relativamente à sazonalidade observada pela diferença significativa entre as campanhas de Primavera e a campanha de Outono, esta poderá estar relacionada com dois fatores, nomeadamente o ciclo de vida das espécies (Vitt & Caldwell, 2009) e limitações metodológicas, tal como já apontado anteriormente para explicar as diferenças significativas entre transectos. A reduzida amostra não permite tirar ilações até ao momento.

Os resultados obtidos em cada transecto permitiram estudar a ocorrência de um possível efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais de répteis. Neste sentido, foram desenvolvidos modelos de abundância para cada transecto. Os resultados de cada modelo indicam uma possível ausência de efeito de exclusão sobre as comunidades de répteis. A agregação em determinados *hotspot* parece estar relacionada com a presença de determinadas variáveis ambientais, tais como a presença de pontos de água e uso de solo, fatores que condicionam a presença das espécies deste grupo faunístico (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009).

Ainda relativamente à temática de efeito de exclusão foi elaborado um modelo de exclusão, de acordo com o proposto por Jaeger *et al.* (2005), onde são considerados alguns fatores que possam contribuir para o afastamento ou exclusão das espécies perante o troço. O resultado obtido, tendo em conta as características das espécies deste grupo e as características da estrada, demonstrou que o efeito dos impactos sobre as comunidades locais é relativamente baixo, pois obteve-se um valor de 4, numa escala de 1 a 10. Este baixo valor está principalmente relacionado com o baixo volume de tráfego que se verifica neste lote da SDI.

5.9 – AVIFAUNA

5.9.1 – LOTE 1

A área de estudo evidencia uma importância elevada para a avifauna, informação sustentada pela variedade de habitats distribuídos pela área do lote 1 da SDI, incluindo zonas arbustivas, zonas arborizadas de quercíneas (principalmente Sobreiro e Azinheira), zonas ripícolas e zonas de pastagem às quais se juntam habitats de zonas periurbanas e agrícolas de diversas tipologias,

matos, soutos, pomares e monoculturas silvícolas. Toda a região é caraterizada por um clima mediterrânico claramente condicionante da sua flora e vegetação.

Os trabalhos do 3º ciclo anual de monitorização permitiram a identificação de 70 espécies de avifauna, representando 30 famílias taxonómicas. Este resultado, embora represente uma ligeira diminuição face ao ano anterior, representa um aumento face ao 1º ciclo de amostragem, sendo que uma das espécies que apenas foi detetada a partir do 2º ciclo foi o Milhafre-real, uma espécie cujo estatuto de conservação para a população invernante é "Vulnerável" (VU).

Os resultados dos três anos consecutivos de monitorização permitiram identificar uma comunidade de avifauna diversificada, com uma riqueza específica elevada e com um Índice de Biodiversidade por ponto também elevado, dados que corroboram os resultados do ano anterior.

A espécie mais abundante foi o estorninho (*Sturnus unicolor*), o que está relacionado com o habitat favorável e com a presença de bandos numerosos, normalmente no período de invernada. O pintarroxo (*Carduelis cannabina*), o andorinhão-preto (*Apus apus*) e a pega-azul (*Cyanopica cyanus*), foram as segundas espécies mais frequentes, e tal como no caso do estorninho, são espécies presentes em bandos numerosos. Analisando os valores obtidos em cada transecto, verifica-se que o T1 foi o transecto onde, de forma consistente e estatisticamente significativa, se obtiverem os valores mais elevados de abundância total. Este resultado estará obviamente relacionado com os biótipos existentes no T1, que apresentam um enorme mosaico de habitats, desde o corredor ripícola, ao mosaico agrícola nas margens da ribeira, o que proporciona um ecossistema com capacidade de carga para diversas espécies, o que está presente nos elevados valores do índice de Biodiversidade.

Relativamente aos valores obtidos entre pontos, verifica-se que os pontos referentes a cada transecto não diferem significativamente uns dos outros, sendo que, de acordo com o teste estatístico de ANOVA a dois fatores fixos, a proporção entre pontos manteve-se constante entre ciclos de monitorização.

Esta ausência de diferenças significativas entre os pontos, aliado aos modelos de Kriging para a área de estudo, demonstra que as diferenças observadas não indicam um efeito de exclusão do traçado sobre a avifauna, resultado em tudo semelhante aos valores determinados para os

restantes grupos faunísticos. O reduzido tráfego automóvel será o fator primordial, tal como proposto por Jaeger *et al.* (2005), para o reduzido efeito de exclusão. Pelos modelos verifica-se que as áreas de menor abundância não são aquelas mais próximas do traçado. As diferenças encontradas entre pontos estão claramente relacionadas com as diferenças no tipo de habitat existente que por sua vez condiciona as comunidades naturais de avifauna presentes.

5.9.2 – LOTE 3

A área de estudo evidencia uma importância elevada para a avifauna devido à variedade de habitats distribuídos pela área do lote 3 da SDI, tais como zonas arbustivas, zonas arborizadas de quercíneas (principalmente Sobreiro e Azinheira), zonas ripícolas e zonas de pastagem, às quais se juntam habitats de zonas periurbanas e agrícolas de diversas tipologias, em particular vinhas, olivais, matos e monoculturas silvícolas. Toda a região é caraterizada por um clima mediterrânico claramente condicionante da sua flora e vegetação.

Os trabalhos do terceiro ano de monitorização permitiram a identificação de 67 espécies de avifauna, representantes de 29 famílias Taxonómicas. Os resultados deste 3º ciclo anual de monitorização estão em linha de conta com os resultados dos dois ciclos anuais anteriores.

Importa referir que somente durante o 1º ano de monitorização foi detetada a espécie Águia-real (*Aquila crhysaetos*), uma espécie com estatuto de conservação "Em Perigo" (EN). Todavia, os resultados dos dois anos seguintes permitiram identificar uma comunidade de avifauna diversificada, com uma riqueza específica elevada e com um Índice de Biodiversidade, por ponto, também elevado, dados que corroboram os resultados do ano anterior.

A espécie mais abundante foi o estorninho (*Strunos unicolor*), estando este resultado relacionado com o habitat favorável no Lote 3 e com a presença de bandos numerosos. A segunda espécie foi a pega-azul (Cyanopica cyanus), uma espécie que, à semelhança do estorninho, pode ser encontrada em bandos por vezes numerosos. A terceira espécie mais comum foi o pardal (*Passer domesticus*), espécie muito cosmopolita e comummente presente em densidades elevadas.

Analisando os valores obtidos em cada transecto, verifica-se que os valores foram elevados para todos os transectos, embora se tenham verificado diferenças significativas, aspeto que estará

relacionado com diferenças ao nível dos habitats presentes em cada ponto de amostragem. A comparação entre anos, de acordo com o teste estatístico, revelou que são significativamente diferentes as disparidades na abundância de cada transecto para cada ciclo de amostragem. Este facto, com base nos dados recolhidos, está relacionado com diferenças pontuais nos valores de abundância, em particular de espécies presentes por norma em bandos numerosos. Esta variação pontual, embora em termos matemáticos seja significativa, em termos biológicos é considerada uma variação normal nas populações naturais.

As diferenças significativas entre os pontos, relacionadas com aspetos particulares do habitat específico em cada local, são visíveis nos modelos de Kriging aplicados à área de estudo, demonstrando que as diferenças observadas não indicam um efeito de exclusão do traçado sobre a avifauna, mas sim um padrão de agregação típico das populações naturais (Tellaria, 1986) e que é o resultado dos constrangimentos das variáveis ecológicas de cada ponto (Elith *et al.*, 2006).

O reduzido tráfego automóvel é o fator primordial, tal como proposto por Jaeger *et al.* (2005), para justificar o reduzido efeito de exclusão. Pelos modelos aplicados verifica-se que as áreas de menor abundância não são as mais próximas do traçado. As diferenças encontradas entre pontos estão, claramente, relacionadas com as diferenças no tipo de habitat existente, o que, por sua vez, condiciona as comunidades naturais de avifauna presentes.

5.9.3 – LOTE 4

Os trabalhos do 3º ano de monitorização permitiram a identificação de 74 espécies distintas de avifauna, representando 31 famílias taxonómicas. Este resultado está em linha de conta com os resultados dos dois primeiros ciclos anuais, sendo que os resultados obtidos em termos de biodiversidade, riqueza específica e composição específica são extremamente similares. Embora ainda se deva considerar estes resultados como preliminares, os mesmos permitiram identificar uma comunidade de avifauna diversificada, com uma riqueza específica elevada e com um Índice de Biodiversidade, por ponto, também elevado, dados que corroboram os resultados do ano anterior.

A espécie mais abundante foi o Estorninho (*Strunos unicolor)*, os números elevados para esta espécie estão relacionados com o habitat favorável e com a presença de bandos numerosos. A segunda espécie mais comum foi a pega azul (Cy*anopica cyanus*), uma espécie também gregária e normalmente presente em bandos numerosos.

Considerando cada conjunto de pontos de amostragem verifica-se que, de acordo com o Índice de abundância, as diferenças são significativas entre pontos, situação que se deve às diferenças no habitat de cada ponto de amostragem e que, dessa forma, condicionam a capacidade de carga de cada ecossistema. Considerando as diferenças das abundâncias relativas verifica-se que foi no T2 e T3 que se obtiveram os valores mais elevados.

Olhando para outros grupos faunísticos também estudados durante o 2º ciclo de monitorização, também se verifica que neste dois transectos os valores foram, em média, superiores. O facto de se estar perante duas linhas de água que atravessam uma grande variedade de ecossistemas demonstra a capacidade de carga deste ecossistema, podendo albergar uma multitude de espécies deferentes cada uma relacionada com o seu biótopo específico.

De modo a avaliar a evolução das densidades no espaço ao longo das diferentes zonas monitorizadas foram desenvolvidos modelos de interpolação de Kriging (Monterroso, 2006), que revelaram, para cada transecto, que as diferenças observadas não indicam um efeito de exclusão do traçado sobre a avifauna. Este resultado é, em tudo, semelhante ao já referido para os restantes grupos faunísticos. O reduzido tráfego automóvel será o fator primordial, tal como proposto por Jaeger *et al.* (2005), para o reduzido efeito de exclusão. Pelos modelos, verifica-se que as áreas de menor abundância não são aquelas mais próximas do traçado. As diferenças encontradas entre pontos estão claramente relacionadas com as diferenças no tipo de habitat existente que por sua vez condiciona as comunidades naturais de avifauna aí presentes.

5.9.4 – LOTE 5

Os trabalhos do 3º ciclo de monitorização permitiram a identificação de 53 espécies distintas de avifauna, pertencentes a 28 famílias taxonómicas. Os resultados, em termos de riqueza específica, são inferiores aos obtidos no decorrer do 1º ciclo anual, onde foram detetadas 73 espécies para a área de estudo. Contudo, o resultado do presente ano é claramente superior aos

dados recolhidos durante a fase de referência, onde apenas foram detetadas 29 espécies de avifauna para a área de estudo. Apesar da diferença na riqueza específica verificada entre o primeiro ano e subsequentes, os valores do índice de biodiversidade demonstram a existência de uma comunidade de avifauna bem estabelecida e claramente dependente do tipo de habitats existentes na área adjacente ao traçado.

A espécie mais abundante foi o Estorninho (*Strunos unicolor)*, à semelhança de outros lotes. Este resultado está relacionado com a ocorrência de bandos pós-reprodução, compostos por numerosos elementos desta espécie.

As diferenças das abundâncias relativas permitem verificar que foi no T2 que se obtiveram os valores significativamente mais elevados. Este resultado está, sem dúvida, relacionado com o mosaico de habitat presente em cada ponto de amostragem, que condiciona as comunidades naturais.

De modo a avaliar a evolução das densidades no espaço ao longo das diferentes zonas monitorizadas foram aplicados modelos de interpolação de Kriging (Monterroso, 2006). Embora a amostra não tenha permitido a criação de um modelo robusto, os mapas de abundâncias demonstram que não existem um padrão de exclusão face ao traçado.

5.9.5 – LOTE 9

A área de estudo evidencia uma importância elevada para a avifauna devido à variedade de habitats distribuídos pela área do lote 9 da SDI, incluindo zonas arbustivas, zonas arborizadas, zonas ripícolas e zonas de pastagem e culturas cerealíferas. A área de estudo está inserida na região bioclimática mediterrânica, o que condiciona as comunidades fitossociológicas da região.

Os trabalhos do 3º ciclo anual de monitorização da fase de exploração permitiram a identificação de 61 espécies de avifauna, menos 5 que em igual período do segundo ciclo. Nesta amostra estão representadas 27 famílias taxonómicas. Os resultados, em termos de riqueza específica, estão abaixo dos valores registados no primeiro ciclo anual, onde foram detetadas 82 espécies para a área de estudo. Contudo, o resultado do presente ano corrobora os dados de riqueza específica detetados durantes os trabalhos da fase de referência. Apesar da diferença na riqueza específica verificada entre ciclos anuais da fase de exploração, os valores do índice de

biodiversidade não são significativamente diferentes. Por outro lado, os elevados valores do Índice de Biodiversidade demonstram a existência de uma comunidade de avifauna bem estabelecida e específica de cada tipo de habitat, na área adjacente ao traçado.

A espécie mais abundante foi o Estorninho (*Strunos unicolor)*, à semelhança de outros lotes.

Considerando as diferenças estatisticamente significativas das abundâncias relativas, verifica-se que foi no T3 que se obtive valores mais elevados, valor este relacionado principalmente com a deteção de bandos densos de varias espécies, como o pardal, o estorninho e o abelharuco.

De modo a avaliar a evolução das densidades no espaço ao longo das diferentes zonas monitorizadas foram efetuados modelos de interpolação de Kriging (Monterroso, 2006). Embora pouco robustos os modelos permitiram verificar que não existe um padrão de exclusão face ao traçado. De facto, os gráficos de pormenor confirmam que não existe um padrão de afastamento relativamente ao traçado. No entanto, os dados parecem estar de acordo com os resultados do modelo de impacto de Jaeger *et al.* (2005) efetuado para os restantes grupos faunísticos. O reduzido volume de tráfego será, provavelmente, o fator condicionante do baixo efeito de exclusão da via sobre a fauna.

5.9.6 – LOTE 10

Os trabalhos do segundo ciclo anual de monitorização da Fase de Exploração permitiram, a identificação de 54 espécies distintas de avifauna, representando 24 famílias Taxonómicas. Os resultados em termos de riqueza específica estão abaixo dos valores registados para o primeiro ciclo anual, onde foram contabilizadas 70 espécies para a área de estudo. No entanto, o resultado do presente ano está em linha de conta com os estudos efetuados entre 2011 e 2012.

A espécie mais abundante no Lote 10 foi o Estorninho (*Strunos unicolor*), à semelhança de outros lotes, seguida da pega-azul (*Cyanopica cyanus*). São duas espécies gregárias e normalmente visíveis em bandos densos.

Relativamente às diferenças entre pontos, verifica-se que os pontos nos transectos 3 e 2 foram aqueles onde se registaram os valores mais elevados de abundância total. Estes resultados estão

muito relacionados com o número registado de indivíduos das espécies, *Passer domesticus*, *Cyanopica cyanus* e *Strunos vulgaris*.

Relativamente aos valores do Índice de Biodiversidade para cada ponto, verifica-se que foi nos pontos do T1 que se registaram os valores mais elevados. Este facto está relacionado com a natureza do próprio índice, que reduz as disparidades causadas por números elevados de determinadas espécies mais comuns (Moreno, 2001). Em termos de abundância, foi neste transecto que se obteve os valores mais reduzidos sendo que estes diferem significativamente dos restantes transectos. Esta diferenciação está relacionada principalmente com o registo de bandos de grandes dimensões nos pontos localizados nos transectos T2 e T3.

As diferenças registadas estão relacionadas com variações de habitat em cada ponto, esta informação, aliada aos modelos de Kriging, para a área de estudo, embora que pouco robusto, em conjunto com os modelos de abundância de pormenor, demonstra que não existe um padrão de exclusão face ao traçado. Trata-se de um resultado já verificado para outros lotes. O reduzido tráfego automóvel será o fator primordial, tal como indicado por Jaeger *et al.* (2005), para o reduzido efeito de exclusão da via. Pelos modelos apresentados verifica-se que as áreas de menor abundância não são aquelas mais próximas do traçado. As diferenças encontradas entre pontos estão claramente relacionadas com as diferenças no tipo de habitat existente que, por sua vez, condiciona as comunidades naturais de avifauna presentes.

5.10 – QUIRÓPTEROS

Os dados amostrados não permitiram identificar padrões consistentes com efeitos de exclusão ou alterações ao nível da comunidade de quirópteros que possam ser imputados à exploração da rodovia. A análise de dados permitiu constatar que:

- A comunidade de quirópteros presente em toda a área de estudo é representada por um elevado número de espécies entre as quais se identificaram espécies com elevado estatuto de ameaça e espécies de voo baixo que são mais vulneráveis a colisões com viaturas automóveis;
- A distribuição espacial das espécies não apresenta quaisquer padrões que sugiram diferenças entre as comunidades presentes nos lotes 6.2, 8 e 9;

- Não se denotam quaisquer padrões de diferenciação ao nível da comunidade entre pontos de amostragem contíguos à rodovia e pontos fora da via, ou entre pontos de amostragem e pontos de controlo;
- Existe elevada variabilidade ao nível da estrutura das comunidades, não sendo possível efetuar qualquer associação entre as espécies presentes nas comunidades amostradas e os biótopos de ocorrência;
- Os viadutos da rodovia que intercetam vales de linhas de água surgem a uma altura elevada não exercendo efeito de barreira sobre as populações das espécies que utilizam os vales das linhas de água para se deslocar e alimentar;
- Apenas se verifica a existência de associação entre o tipo de biótopo e o número de espécies e de indivíduos amostrados;
- Existe um efeito aglomerador de indivíduos e espécies nos biótopos associados a corpos de água, sobretudo linhas de água com galeria ripícola de porte arbóreo, e a áreas com iluminação noturna.

Mediante o supracitado, retira-se que:

- Atualmente, os dados de monitorização são insuficientes para retirar quaisquer conclusões sobre a relação entre a evolução das comunidades de morcegos e a fase de exploração do projeto. Deste modo, a monitorização deverá prolongar-se ao longo do tempo de exploração da rodovia;
- A elevada atividade de morcegos durante os meses de Verão torna imperativo que se mantenha a amostragem entre Março e final de Setembro/Outubro;
- A elevada variabilidade das comunidades nos pontos de amostragem e a dependência entre o sucesso de amostragem e as condições climatéricas sugerem que o esforço de amostragem deve ser aumentado para, assim, aumentar a representatividade das amostras, sugerindo-se a realização de um estudo piloto com o objetivo de otimizar o esforço de amostragem.

5.11 – LOBO IBÉRICO

5.11.1 – LOTE 5

Distribuição do Lobo-ibérico na área de influência do Lote 5 da SDI

Os trabalhos de campo, no global da área afetada pela exploração do Lote 5 da SDI, permitiram registar, durante os três ciclos de monitorização, 11 indícios possíveis de Lobo e dois excrementos prováveis, dos quais nenhum confirmado por análise genética

Relativamente à área da alcateia de Trancoso, referida por Pimenta *et al.* (2005) como a mais próxima da área de influência do Lote 5 da SDI, os trabalhos de campo permitiram registar 12 indícios prováveis (60%; N=11) e 8 indícios possíveis (40%; N=11), dos quais nenhum foi confirmado por análise genética.

Considerando os excrementos recolhidos para a área adjacente ao lote 5, foi possível verificar que, no caso dos excrementos possíveis, não se registaram diferenças significativas entre campanhas. Pelo contrário, no caso dos excrementos prováveis de Lobo, foram registadas diferenças estatisticamente significativas entre campanhas de amostragem. Esta dualidade é interessante e pode ser indicadora de que, no caso dos excrementos possíveis, tenham sido recolhidos excrementos de outras espécies como o cão, que, dependendo do tipo de alimentação (Gompper *et al.*, 2006), pode produzir excrementos que, em determinadas situações, podem ser erradamente classificados como sendo de Lobo. Deste modo a ausência de diferenças entre estações para os excrementos possíveis, pode ser devido a um aporte suplementar de excrementos de cão, uma espécie com presença constante.

Relativamente ao mesmo período do primeiro ciclo anual de monitorização da fase de exploração, verifica-se um aumento no número de deteções, sendo que nas campanhas anteriores apenas foram detetados indícios possíveis.

Nos três ciclos de monitorização, foram detetados diversos excrementos classificados como *Canis lupus,* sendo que esta identificação foi baseada somente em caracteres externos, tais como dimensão, forma, odor e restos alimentares não digeridos, não tendo sido aplicado teste genéticos (Oliveira *et al.*, 2009). Contudo, face à correlação geográfica entre as localizações de indícios de lobo e a informação acerca de ataques de lobo sobre espécies de gado doméstico, é seguro assumir que se trata de excrementos de lobo-ibérico.

A área ocupada por esta alcateia, segundo Pimenta *et al*. (2005), localiza-se a Este de Sernancelhe, abrangendo nomeadamente, as freguesias de Reboleiro, Guilheiro, Antas, Sebadelhe da Serra e Torre do Terrenho. A sua reprodução foi apenas confirmada em 1999, através da resposta de crias a uivos simulados (Grilo *et al*., 2002), tendo sido considerada como provável em 1995 e 1996 (ICN, 1997) e em 2001 (Quaresma, 2002). Não foram detetadas evidências da ocorrência de reprodução desta alcateia em 1997 e 1998 (Grilo *et al*., 2002), nem em 2000 (Bastos, 2001). Ainda assim, a recolha de um cadáver de um lobo juvenil, em Fevereiro de 2003, na freguesia do Reboleiro, permitiu confirmar a ocorrência de reprodução desta alcateia no ano de 2002 (Pimenta *et al*., 2005). No ano de 2003, a reprodução deste grupo foi considerada provável, com base numa informação recolhida junto de população local, relativa à escuta de uivos de crias e animais adultos (Pimenta *et al*., 2005). Mais recentemente, no ano de 2010, a ocorrência de reprodução deste grupo populacional foi considerada "Provável" com base numa informação recolhida por caçadores e considerada fiável, que corresponde a um registo fotográfico de duas crias e um lobo adulto em Agosto/Setembro de 2010, não tendo sido possível obter a localização exata do local (Bernardo *et al*., 2011).

Prospeção de indícios de presença em transectos lineares

A maioria dos mamíferos carnívoros terrestres, na península ibérica, ocorre em baixas densidades, o que associado ao comportamento críptico e elusivo manifestado por estas espécies aumenta o grau de dificuldade do seu estudo (Castro *et al.,* 2007; Oliveira *et al.,* 2009). Para colmatar esta dificuldade recorre-se, normalmente, a métodos indiretos, tais como a prospeção de indícios de presença. A aplicação de métodos indiretos e não invasivos permite recolher informação relativa à ocorrência das espécies alvo, com um menor esforço de amostragem e custo de monitorização (Paupério *et al.,* 2008). Um método indireto bastante usado para estudar a distribuição, por exemplo, de mamíferos carnívoros, é a prospeção de excrementos e identificação da sua origem taxonómica (*Standing crop method*; Wilson & Delahay, 2001; Sadlier *et al*., 2004). Além de economicamente menos dispendiosos, permitem a obtenção de um maior número de amostras (Monterroso, 2005). Contudo, no caso dos excrementos, dado que as técnicas tradicionais de identificação têm por base as morfometrias dos dejetos, odor e consistência, podem levar a erros na identificação quando provenientes de

duas espécies simpátricas, de dimensões semelhantes e com uma ecologia trófica com um elevado grau de sobreposição (Reed *et al.,* 2004). No caso de pegadas, pode-se apontar os mesmos condicionalismos uma vez que espécies de dimensões semelhantes e com grande proximidade morfológica podem produzir impressões bastante similares. Por outro lado, a impressão de pegadas está bastante dependente do tipo de substrato em que são impressas, assim como das condições climatéricas. Este problema dos condicionalismos da identificação com base nos indícios de presença é bastante visível no caso da dicotomia lobo e cão. Duas espécies que devido à grande variação de tamanhos nas raças de cães, bem como em certos casos, alimentação similar que ocorre em animais assilvestrados, podem levar a erros na correta identificação dos indícios de presença encontrados (Oliveira *et al.,* 2009; Randi, 2009).

Relativamente aos resultados obtidos neste trabalho, verifica-se que na área afetada pela exploração do Lote 5 da SDI, destacam-se os transectos de amostragem T3 e T12, por apresentarem os maiores valores do índice quilométrico de abundância (1,33 indícios/km e 1,81 indícios/km, respetivamente). De facto, de acordo com as fotografias aéreas, muitos dos excrementos registados estão localizados no lado Oeste da via, onde importa destacar o corredor ecológico entre estes transecto e a zona da Alcateia de Trancoso, composto por áreas de mato e reduzido tecido urbano descontínuo. Comparando com campanhas anteriores, verifica-se que existe concordância entre os dados pois os excrementos foram registados, por norma, num número limitado de transectos.

Somente durante o 3º ciclo foram detetados indícios, nomeadamente excrementos, cuja identificação morfológica preencheu todos os requisitos para poder ser identificado como lobo-ibérico. No entanto, estes resultados devem ser vistos com cautela, dado que estudos recentes (Reed *et al.,* 2004; Castro *et al*., 2007; Oliveira *et al.,* 2009; Monterroso *et al.,* 2012) apontam para uma elevada percentagem de erros na correta identificação dos excrementos de determinadas espécies, levando tanto a falsos negativos como a falsos positivos. Estes erros na identificação conduzem a estudos nos quais os resultados finais não correspondem à realidade. No caso particular do lobo, possíveis erros na identificação dos indícios podem levar a erros na elaboração de mapas de distribuição desta espécie e na identificação de possíveis efeitos da exploração do Lote 5 sobre as populações existentes na envolvência, quer a nível do possível

efeito de exclusão, quer funcionando como barreira ao fluxo genético entre as populações naturais desta espécie.

Atualmente, existem protocolos genéticos que permitem a extração de ADN a partir de amostra difíceis, tais como excrementos (Castro *et al.,* 2007; Oliveira *et al.,* 2009). O ADN extraído destes excrementos permite a correta identificação da espécie de forma inequívoca (Beja-Pereira *et al.,* 2009). Adicionalmente, a utilização de metodologias genéticas permite obter dados acerca do fluxo génico numa metapopulação (Mendonça, 2010), o que poderá permitir identificar potenciais barreiras ao fluxo génico. O uso de ferramentas genéticas poderá também permitir implementar um estudo de captura/recaptura através do método de "*genetic tagging*" (Beja-Pereira *et al.,* 2009), possibilitando desta forma resultados concretos de densidades absolutas do efetivo populacional desta espécie.

No que respeita à disponibilidade de presas selvagens, o espectro de presas selecionadas teve por base estudos de ecologia trófica desta espécie (Cuesta *et al.,* 1991; Vos, 1999), para áreas semelhantes à envolvente do Lote 5. Considerando também a posição trófica do lobo, como um predador de topo, e de acordo com os dados apresentados por Palomares & Caro (1999) e Frediani *et al.* (2000), onde é referida a predação sobre outras espécies predadoras, especialmente quando as presas chave, tais como o corço, estão ausentes, através de um fenómeno descrito como *intraguild predation*, incluiu-se também o cão, no role de espécies presas.

Analisando os resultados deste trabalho, destacam-se as elevadas abundâncias de raposa e javali e a ausência de indícios de presença de corço. Embora os resultados apontem para a ausência de corço, um espécie presa chave na ecologia trófica do lobo (Cuesta *et al.*, 1991), a abundância relativamente elevada de algumas espécies que, embora em menor frequência, também fazem parte do espectro alimentar do lobo-ibérico, pode compensar a ausência de uma presa chave como o corço, pois os resultados apontam para a existência duma correlação significativa entre o número de indícios prováveis e possíveis de lobo e o número dos indícios de presença das suas espécies presa (r=0,859).

Apesar da significância estatística (considera-se, por norma, significativa a correlação acima de 0,75 (Zar, 1999)), no mapa que relaciona os pontos de presença de lobo com a abundância relativa de presas identificam-se algumas discrepâncias.

Estas discrepâncias podem ser explicadas por:

- O reduzido número de indícios de presença de lobo, assim como de espécies presa, não permite grande robustez estatística do modelo;
- Os dados foram baseados em dejetos, identificados morfologicamente, estando sujeitos a uma taxa de erro elevada. Tal como descrito por Randi (2009), os excrementos de lobo podem ser confundidos com excrementos de cão, duas espécies com padrão de distribuição diferente e, em determinados casos, uma ecologia trófica distinta;
- A ausência de presas naturais, tais como o corço, muitas vezes referido como um item alimentar com uma elevada frequência de ocorrência na dieta do lobo, e o grande número de prejuízos de lobo, descrito para a região de Trancoso, demonstram tal como descrito em determinados trabalhos, uma grande predação do lobo sobre presas domésticas (Vos, 1999; Mendonça, 2010). Deste modo seria importante um estudo de mapeamento dos rebanhos na região, para futuramente se incluir gado doméstico como variável num estudo de modelação da distribuição do lobo na área de estudo.

A fim de salientar quais as variáveis mais determinantes para a distribuição do lobo-ibérico na área de estudo e verificar se existe pressão do traçado, foi criado um modelo Maxent de distribuição. Para tal, foi compilado um conjunto de variáveis eco geográficas (EGV) que abrange a área onde foram realizados os transectos de prospeção de indícios de presença, estas variáveis foram selecionadas pois são indicadas como importantes para a ecologia e distribuição do Lobo, noutras áreas de ocorrência desta espécie (Alvares, 2011).

O método de modelação selecionado foi o Maxent (Phillips *et al.*, 2006; Phillips *et al.*, 2004), método que procura a entropia máxima, utilizado para realizar predições quando apenas se possui um conjunto incompleto de dados. Este é um método que apenas utiliza presenças, não requer por isso ausências, o que se revela como uma vantagem, pois tal como é referido por diversos autores (Álvares & Brito, 2006; Guisan & Zimmermann, 2000), as ausências são sempre difíceis de provar, ficando a dúvida se de facto é uma real ausência ou apenas fruto de erro na amostragem. Por outro lado, diversos autores (McPherson & Jetz, 2007; Elith *et al.,* 2006; Hernandez *et al.,* 2006), de forma consistente, referem o Maxent como o método que melhor

prediz a distribuição das espécies, em especial em situações de amostra reduzidas como é o caso da amostra de presença de lobo para a área de estudo no Lote 5.

Os resultados do modelo permitiram demonstrar que as duas variáveis mais relevantes na distribuição do lobo na área de estudo foram a distância às manchas de mato e a distância às estradas (na qual estão inseridas as estradas Nacionais e Municipais, bem como o troço que compõe o Lote 5). De acordo com o modelo, a densidade populacional desta espécie diminui com a proximidade às estradas. Contudo, como foi possível observar pelo modelo geográfico de distribuição, a intricada rede viária que existe na área de estudo não permite tirar conclusões mais finas sobre o efeito direto causado apenas o Lote 5.

Tamanho do grupo e ocorrência de reprodução

A aplicação de estações de escuta e de espera e de inquéritos à população local não permitiram obter resultados positivos quanto à confirmação recente de lobos na região. Assim, não foi possível determinar o tamanho mínimo de grupo (alcateia de Trancoso). Apesar da totalidade dos entrevistados não ter referido nenhum avistamento recente de lobo na região, muitos indicaram um aumento de javali e de raposa, provocando muitos prejuízos na agricultura e na criação de galinhas. O aumento abrupto do tamanho das populações de javali e de raposa poderão revelar que a população de lobo, nesta área, poderá estar dramaticamente reduzida, quando analisada em função dos resultados obtidos por Pimenta *et al*., (2005). Este resultado pode ser corroborado pelos resultados dos inquéritos, donde sobressai o facto da média de anos do último avistamento de lobos, por parte dos entrevistados, ser anterior à implementação da Subconcessão do Douro Interior. Contudo, é importante referir que, provavelmente, esta alcateia poderá estar a sofrer um decréscimo acentuado de efetivos populacionais nos últimos anos, dado que em 2002 e em 2003 a reprodução desta alcateia apenas foi dada como provável (Pimenta *et al*., 2005), um cenário congruente com o Panorama Nacional tal como é indicado nos trabalhos de Álvares (2011).

5.11.2 – LOTE 6.1

Distribuição

Os trabalhos de campo desenvolvidos durante o 3º ciclo anual na área do Lote 6.1 da SDI permitiram registar 7 indícios de presença possíveis de lobo. Na totalidade dos ciclos de monitorização foram detetados 20 indícios de presença prováveis e 37 indícios possíveis de lobo-ibérico. Nenhum dos indícios foi confirmado por análise genética. No conjunto dos três anos de monitorização, é de notar que foi no verão do 1º ano de monitorização que se registou o maior número de indícios. De facto, as diferenças no número de índicos entre campanhas foram significativas.

Esta variabilidade pode ser explicada à luz de fatores bióticos, relacionados com o comportamento dos animais que, durante a época de reprodução, com o intuito de marcação territorial, depositam um maior número de excrementos ao longo de caminhos e cruzamentos (Mendonça, 2010). Dado a metodologia aplicada, fatores abióticos, como a pluviosidade, podem afetar a deteção dos excrementos no terreno. Por outro lado e tendo em consideração que por norma o volume de indícios pode ser inferior no verão, devido ao ciclo anual da alcateia, que nos meses de verão, após o nascimento das crias, ficam mais estáticos e restritos a áreas mais pequenas no seu domínio vital (Alvarez, 2011), o grande número de excrementos encontrados na primeira campanha de verão podem ser falsos positivos, ou seja, erro do utilizador na identificação dos indícios.

Na área da Alcateia de Alijó, referida por Pimenta *et al.* (2005), ao fim dos três anos de trabalhos foi possível detetar dois indícios de presença prováveis de Lobo e 10 possíveis. A área ocupada por esta alcateia, segundo Pimenta *et al*. (2005), localiza-se a Norte de Alijó e a Sul da IP4 (atual A4). Esta alcateia não é referida em trabalhos anteriores, embora possa corresponder à relatada em alguns trabalhos para a região Norte de Sabrosa (Carreira, 1996a; Carreira, 1996b; ICN, 1997; Pimenta *et al*., 2005). Mais uma vez, a grande variabilidade observada no número de indícios detetados ao longo do ano poderá estar relacionada com a etologia da espécie, assim como com a sazonalidade das condições meteorológicas que se fazem sentir ao longo do ano.

Prospeção de indícios de presença transectos lineares

A maioria dos mamíferos carnívoros terrestres, na Península Ibérica, ocorre em baixas densidades o que, associado ao comportamento críptico e elusivo, manifestado por estas espécies, aumenta o grau de dificuldade no seu estudo (Castro, *et al.,* 2007, Oliveira *et al.,* 2009). Tal como já referido na discussão dos dados obtidos para o Lote 5, recorreu-se à aplicação de metodologias indiretas e não evasivas de prospeção de lobo na área de influência do Lote 6.1.

Na área afetada pela exploração do Lote 6.1 da SDI, considerando todas as campanhas efetuadas até ao momento, destaca-se o transecto de amostragem T8, por apresentar os valores mais elevados do índice quilométrico de abundância, tendo em conta os indícios prováveis. Considerando, igualmente, os indícios possíveis obtém-se um índice de 3,85 indícios/km. Este local corresponde à serra da Ribalonga, a norte da aldeia com o mesmo nome. É um local ermo, dominado por matos e algumas plantações silvícolas. A paisagem é dominada por afloramentos rochosos de grande dimensão e a principal atividade humana no local é o pastoreio. A serra de Ribalonga está limitada a norte pela A4 e a este pelo lote 6.1 da SDI. A oeste, espraia-se num planalto extenso dominado por matos e pequenos campos de pastagem. A sul, encontra-se a localidade de Ribalonga, a meia encosta, e no fundo do vale corre a ribeira de Ribalonga, um afluente do rio Douro, de caudal médio. Esta ribeira deverá representar o principal corredor ecológico dos lobos pertencentes à alcateia de Alijó, e será o principal acesso à serra de Ribalonga. A sua existência no local deverá ser fundamental para a ocorrência de lobos na região, uma vez que possuiu margens arborizadas densas ao longo de todo o seu curso e uma vez que se estende por todo o território desta alcateia, descrito por Pimenta *et al*. (2005). Contudo, após a campanha de verão de 2013, não foram detetados mais indícios de presença desta espécie. Considerando apenas os resultados a partir do 2º ano de exploração, verifica-se que foi no T7 que se obtiveram os valores mais elevados do IQA.

Os resultados revelaram que a população de Lobo, que poderá ocorrer na área envolvente ao Lote 6.1 da SDI, deverá ter uma presença muito localizada na área de estudo, evitando forçosamente as inúmeras localidades humanas do seu território.

Após o 2º ciclo de monitorização, apenas nos transectos T2, T3 e T7 foram detetados dejetos cuja identificação morfológica preenche todos os requisitos para poder ser identificado como

lobo-ibérico. No entanto, estes resultados devem ser avaliados com cautela, dado que estudos recentes (Reed *et al.,* 2004; Castro *et al*., 2007; Oliveira *et al.,* 2009; Monterroso *et al.,* 2012) apontam para uma elevada percentagem de erros na correta identificação dos excrementos de determinadas espécies, levando tanto a falsos negativos como a falsos positivos. Estes erros na identificação conduzem a estudos nos quais os resultados finais não traduzem a realidade. No caso particular do lobo, possíveis erros na identificação dos indícios podem levar a erros na elaboração de mapas da área de distribuição desta espécie e na identificação de possíveis efeitos do troço do Lote 6.1 sobre as populações naturais existentes na envolvência, quer a nível do possível efeito de exclusão, quer funcionando como barreira ao fluxo genético entre as populações naturais desta espécie. Por outro lado, o número elevado de excrementos possíveis, recolhidos pela equipa do 1º ano de exploração, aliado ao facto de não ter sido detetado um grande número de excrementos de cão, pode ser indicativo de um potencial erro de identificação. Com acento nos trabalhos de Gompper *et al.* (2006), onde é salientado o facto de que, em caso de dieta semelhante, espécies próximas em termos filogenéticos, podem produzir excrementos morfologicamente semelhantes, é viável considerar-se que se pode estar perante falsos positivos. Tendo em consideração o intenso pastoreio na área de estudo, onde por norma são utilizadas raças de cães de grande porte, pode ser um fator potenciador de uma elevada proporção de falsos positivos na identificação dos excrementos.

No que respeita à disponibilidade de presas selvagens, o espectro de presas foi selecionado através dos estudos de ecologia trófica desta espécie (Cuesta *et al.,* 1991; Vos, 1999), para áreas semelhantes à envolvente do Lote 6.1. Considerando também a posição trófica do lobo, como um predador de topo, e de acordo com os dados apresentados por (Palomares & Caro, 1999; Frediani *et al.,* 2000), onde é referida a predação sobre outras espécies predadoras, através de um fenómeno descrito como *intraguild predation*, incluiu-se também, no role de espécies-presa, o cão e a raposa, um meso carnívoro cosmopolita normalmente em densidades abundantes. Analisando os resultados deste estudo, destaca-se as elevadas abundâncias de raposa e javali e a ausência de indícios de presença de corço e veado. Relativamente aos cervídeos, o único registo a sublinhar foi obtido num inquérito a um entrevistado da aldeia de Vila Chã, que referiu ter avistado um corço recentemente, nos arredores da aldeia.

O mapa de projeção dos pontos de presença de lobo, sobre um modelo de abundância de presas, permite concluir que não existe um padrão claro que possa indicar uma aglomeração de indícios de lobo em áreas de grande disponibilidade alimentar. O teste de correlação de Pearson demonstrou não existir, de facto, uma correlação forte entre a presença de presas e a presença de lobo. Convém referir, no entanto, que no role de presas as espécies em maior abundância foram o cão e a raposa, duas espécies que não constituem o role de presas preferenciais do lobo, tal como indicado pela frequência de ocorrência dos itens alimentares em estudos de ecologia trófica (Cuesta *et al.,* 1991; Vos, 1999).

Esta ausência de uma forte correlação entre ambas as variáveis pode ser explicada por diversos fatores:

- O reduzido número de indícios de presença de lobo que não permite grande robustez estatística. A regressão linear criada com base no gráfico de presença de lobo face à presença de presas, obteve um resultado de R^2= 0,0028 (y=0,0952x+10,268), o que demonstra ser um resultado pouco robusto;
- Os dados foram baseados em dejetos, identificados morfologicamente, o que está sujeito a uma taxa de erro elevada. Tal como descrito por Randi (2009), os excrementos de lobo podem ser confundidos com excrementos de cão, duas espécies com padrão de distribuição diferente, e em determinados casos uma ecologia trófica distinta;
- A ausência de presas naturais preferenciais, tais como o corço, e o número de prejuízos de lobo descrito para a região, que demonstram uma grande predação do lobo sobre presas domésticas (Vos, 1999; Mendonça, 2010). Deste modo, seria importante um estudo de mapeamento dos rebanhos na região, para futuramente se incluir gado domestico como variável num estudo de modelação da distribuição do lobo na área de estudo.

Em termos de distribuição geográfica, os resultados demonstraram existir um maior número de indícios no quadrante oeste, no qual se localiza, possivelmente, o território da alcateia de Alijó. Neste quadrante, como foi demonstrado pela projeção dos pontos sobre uma fotografia aérea, ocorrem zonas com maiores manchas de mato e menos áreas de tecido urbano descontínuo, para além de um potencial corredor ecológico até á área adjacente da alcateia de Alijó.

A fim de salientar quais as variáveis mais determinantes para a distribuição do lobo-ibérico na área de estudo e verificar se existe pressão do traçado foi criado um modelo Maxent de distribuição. Para tal foram compiladas um conjunto de variáveis eco geográficas (EGV) que abrange a área onde foram realizados os transectos de prospeção de indícios de presença, estas variáveis foram selecionadas pois são indicadas como importantes para a ecologia e distribuição do Lobo, noutras áreas de ocorrência desta espécie (Alvares, 2011).

O método de modelação selecionado foi o Maxent (Phillips *et al.*, 2006; Phillips *et al.*, 2004), este é um método que procura a entropia máxima, utilizado para realizar predições quando apenas se possui um conjunto de dados incompleto. Este é um método de que apenas utiliza presenças, não requer por isso ausências, o que se revela como uma vantagem, pois tal como é referido por diversos autores (Álvares & Brito, 2006; Guisan & Zimmermann, 2000), as ausências são sempre difíceis de provar, pois resta a duvida se de facto é uma real ausência, ou apenas fruto de erro na amostragem. Por outro lado, diversos autores (McPherson & Jetz, 2007; Elith *et al.,* 2006; Hernandez *et al.,* 2006), de forma consistente, referem o Maxent como o método que melhor prediz a distribuição das espécies, em especial em situações de amostra reduzidas como é o caso da amostra de presença de lobo para a área de estudo no Lote 6.1. Relativamente à contribuição específica de cada EGV, de acordo com o modelo a variável mais importante são as estradas Nacionais e Municipais, sendo que a resposta face a esta variável é de aumento do número da probabilidade de presença com o aumento da distância a estas rodovias. Relativamente ao traçado, não se verifica a mesma situação. Este modelo demonstra assim que o Traçado do IC5 não esta a exercer um efeito de exclusão face as populações de lobo-Ibérico na área adjacente.

Tamanho do grupo e ocorrência de Reprodução

A monitorização que decorreu nas estações de escuta, as estações de espera e os inquéritos realizados não permitiram obter resultados positivos quanto à confirmação recente de lobo na região. Assim, nenhum dos métodos aplicados permitiu obter informação para a determinação do tamanho mínimo de grupo (Alcateia de Alijó). Apesar de no total dos inquéritos não se ter registado nenhum avistamento recente de lobo na região, verificou-se que muitos dos entrevistados se queixavam de um aumento de javali e de raposa, provocando muitos prejuízos

na agricultura e na criação de galinhas. Este facto poderá evidenciar a redução ou ausência (extinção local) de lobo na área de estudo. O lobo-ibérico, como grande predador, é considerado uma espécie-chave ("keystone -species") no funcionamento dos ecossistemas, assumindo uma função primordial na manutenção e regulação dos níveis inferiores da cadeia trófica (Mills *et al.*, 1993; Terborgh *et al.*, 1999; Estes *et al.*, 2011). Estudos recentes demonstram que os predadores de topo exercem também uma forte influência na distribuição, abundância e comportamento dos mesopredadores, tais como a raposa. Face a esta informação, o aumento da abundância de javali, tal como evidenciado pelos trabalhos de prospeção, bem como pelas entrevistas às populações locais, assim como o elevado valor de abundância de raposa, poderá ser indicativo da ausência, ou reduzida densidade de lobo na área de estudo. Contudo, tendo em consideração os resultados dos inquéritos, onde se destaca o facto de a média de anos do último avistamento de lobos, por parte dos entrevistados, coincidir com os resultados das prospeções realizadas no âmbito do último censo nacional de Lobo (2002/2003) e o facto de a reprodução apenas ser dada como provável (Pimenta *et al*., 2005), poderão ser indicadores de que os níveis populacionais de lobo apresentam um eventual declínio, já anteriormente à implementação e exploração do troço do Lote 6.1.

5.11.3 – LOTE 8

Durante as campanhas de monitorização, não foi capturado qualquer registo fotográfico de lobo-ibérico, no estudo de avaliação do efeito de exclusão ao longo do Lote 8, com recurso a armadilhagem fotográfica. Esta situação é, aliás, semelhante à verificada nos trabalhos desenvolvidos pelas equipas de monitorização afetas ao Empreendimento Hidroelétrico do Baixo Sabor. Este resultado estará relacionado com dois fatores:

- Disposição das câmaras: dois dos maiores problemas relacionados com a implementação de programas de monitorização com base na metodologia de armadilhagem fotográfica são o roubo e o vandalismo dos equipamentos (Swann *et al.,* 2004). Como tal, durante a disposição das máquinas no terreno, um dos fatores a ter em conta é a camuflagem do equipamento, o que por vezes condiciona a escolha do local para a fixação da câmara. Este facto, relacionado com o comportamento do lobo-

ibérico, que usa essencialmente caminhos, poderá explicar a ausência de registos desta espécie nos resultados da monitorização;

- O comportamento dos animais, tal como descrito por Sequín *et al.* (2003), espécies de canídeos como o Lobo, com uma organização hierárquica bem estratificada, são por vezes difíceis de detetar devido ao receio que exibem face a estruturas e pequenas mudanças no *habitat* do seu domínio vital.

No entanto, apesar da ausência de registos fotográficos, os trabalhos de monitorização de indícios de presença através de transectos lineares, desenvolvidos pela equipa do Empreendimento do Baixo Sabor, demonstraram a presença desta espécie em seis pontos localizados a menos de 2000 metros do traçado.

Adicionalmente, os trabalhos de permeabilidade permitiram identificar a presença de lobo numa passagem agrícola sobre o traçado. Estas evidências demonstram a presença de lobo nos territórios adjacentes ao Lote 8. Contudo, os resultados escassos não permitem ainda tirar elações sobre o estado e dinâmica populacional desta espécie na área de estudo.

5.12 – RATO-DE-CABRERA

5.12.1 – LOTE 6.2

O rato-de-cabrera, *Microtus cabrerae*, é uma espécie endémica da Península Ibérica, que ocorre tipicamente em zonas bioclimáticas do tipo meso-mediterrâneas (Rivas-Martinez, 1981). Esta é uma espécie ameaçada, quer em Portugal quer em Espanha, e está listada na Diretiva Habitats (92/43/EEC). As referências bibliográficas (Ayanz, 1994; Fernández-Salvador, 1998) apontam esta espécie como especialista em termos de habitat, com requisitos ecológicos muito específicos. Um dos aspetos mais importante é a humidade e temperatura, que permitem a manutenção de lameiros ou áreas de vegetação herbácea e arbustiva nas margens de ribeiras e linhas de água. Dado que esta espécie vive em manchas de habitat extremamente produtivas e apreciáveis para as práticas agrícolas, a atividade agrícola é uma das principais ameaças para a o rato-de-cabrera (Pita *et al.,* 2006).

A elevada orografia da região em conjunto com solos pouco desenvolvidos e declivosos, abundância de afloramentos rochosos e baixos níveis de humidade no solo, resultam na

ausência de habitat favorável para a presença de rato-de-cabrera na maior parte da área do lote 6.2 da SDI. Assim, apenas surgem condições para a ocorrência desta espécie nos vales menos íngremes das zonas de planalto, em que o terreno se apresenta menos acidentado, em locais onde surgem pequenas linhas de água temporárias e nos vales mais suaves e de maior dimensão. Devido à menor inclinação do terreno das zonas planálticas e dos vales menos encaixados, os solos são mais estruturados e férteis, sendo estes os locais privilegiados do ponto de vista da fixação de povoações humanas e prática agrícola.

Analisando os resultados, relativamente aos locais onde foi detetada e registada presença desta espécie, verifica-se que, por exemplo, a extinção local desta espécie no ponto A11 se deveu às práticas agrícolas que conduziram à destruição do habitat.

Os restritivos requisitos ecológicos desta espécie conduzem a uma distribuição fragmentada com ocupação de manchas de habitat, o que torna esta espécie muito vulnerável a fenómenos de extinção local de colónias devido as práticas agrícolas e ao isolamento de certas populações. Este fenómeno explica a elevada rotatividade verificada nos locais onde foi detetada esta espécie ao longo das campanhas efetuadas.

Por outro lado, o fenómeno de extinção e recolonização é exemplificativo da dinâmica populacional de uma metapopulação, sendo que este fenómeno de recolonização demonstra a existência de elevada conectividade entre manchas de habitat fragmentado (Mills *et al*, 2007). Aliás, a sobrevivência de cada núcleo populacional está bastante dependente desta dinâmica de fluxo de indivíduos e, em última instância, de genes entre colónias (Mills *et al.*, 2007). Na área de estudo muitos destes fenómenos de extinção e colonização estão dependentes, como já referido, das práticas agrícolas adotadas. Este fenómeno foi descrito por Pita *et al.,* (2007), para a zona sul de Portugal.

Troço 1 – entre o km 7+000 e o 9+000

O primeiro troço monitorizado corresponde a uma zona bastante acidentada, com grande número de afloramentos rochosos de natureza granítica. A fitocenose é dominada por espécies arbustivas de médio porte e herbáceas. Uma análise superficial a este troço não revela boas condições para o estabelecimento de colónias de rato-de-cabrera, uma vez que apresenta fortes

declives, solos pouco estruturados e uma vegetação de mato homogénea e pouco densa. Ainda assim, devido ao grande número de cabeços localizados entre os acidentes topográficos maiores, formam-se pequenos vales menos íngremes onde se desenvolvem pequenos prados dominados por gramíneas e outras espécies que testemunham a abundância de água no solo, como os *Juncus* sp.. Estes pequenos prados têm condições favoráveis ao estabelecimento da espécie e, por isso, foram assinalados como zona potencial para a fixação de colónias de rato-de-cabrera, tendo sido detetados alguns locais classificados como de presença possível.

Embora existam diversas manchas de habitat possível para esta espécie, foi apenas confirmada em dois pontos de amostragem a presença de colónias do género *Microtus* sp., nomeadamente nos pontos A18 e A17. Importa referir que os registos relativos à presença de colónias do género *Microtus* sp., nestes locais, apenas foram obtidos a partir das campanhas que decorreram durante o ano de 2013. Estes registos poderão significar que terá ocorrido alguma alteração a nível do solo que tenham permitido a instalação de uma possível colónia

No caso do Ponto A18, apenas foi confirmado pela primeira vez na campanha de verão de 2013, tendo sido repetidamente confirmada a presença em campanhas seguintes, embora Classificada como "*Raro*" relativamente à classe de abundância, tal como proposto por Sara *et al.* (2006).

Troço 2 – entre o km 18+500 e o 20+500

O troço 2 corresponde a uma zona agrícola na periferia da localidade de Pinhal do Norte. Apesar da ocupação do solo se destinar principalmente ao cultivo de oliveira e vinha, é bastante heterogénea. Assim, surge um mosaico de pequenas produções de árvores de fruto, castanha, pequenas hortas, pastos e alguns terrenos incultos. Embora os solos mostrem claros sinais de manutenção recente nas áreas de produção de oliveira e vinha e nas pequenas hortas, nas zonas limítrofes dos terrenos, nas áreas dos prados e nos terrenos incultos surgem condições que parecem ser favoráveis à ocorrência de rato-de-cabrera.

A prospeção mais detalhada, num raio de 200 m em relação ao eixo da via, permitiu classificar vários pontos de presença desta espécie. O facto de se terem mantido até às campanhas de 2015 demonstra a viabilidade desta metapopulação e a ausência de efeito de exclusão por parte do traçado, sobre esta espécie.

Troço 3 – entre o km 22+000 e o 23+000

O troço 3 abrange um vale no sopé de um acidente topográfico de grandes dimensões ladeado por 3 outros de menor dimensão, próximo do km 23+000 e de uma zona planáltica que se estende para noroeste. Nesta zona surgem afloramentos rochosos nas cumeadas e zonas de matos altos, zonas em que a fitocenose tem baixa densidade e está representada por espécies anuais de porte herbáceo. No vale e na zona planáltica o solo está ocupado por produções mistas de oliveira, vinha, campos cerealíferos e pequenas hortas. Nesta área agrícola surgem algumas zonas menos perturbadas em que o solo apresenta condições de humidade, estrutura e inclinação favoráveis ao estabelecimento da fitocenose típica do habitat utilizado pelo rato-de-cabrera.

Durante as prospeções realizadas neste troço foram encontradas várias galerias de trilhos típicos de micromamíferos nos pontos A1, A2 e A3. No ponto A3, que dista cerca de 160m do eixo do traçado da via, perto do km 23+000, a presença de rato-de-cabrera foi classificada como "Muito abundante", de acordo com os critérios de Sara *et al.* (2006).

Comparativamente ao estudo realizado antes da construção do Lote 6.2 da SDI (ArqPais, 2010), os resultados demostraram que os troços potencialmente mais importantes para a fixação de colónias de rato-de-cabrera se mantiveram nos mesmos locais. No mesmo sentido, os resultados permitiram confirmar a presença de colónias desta espécie numa faixa inferior a 200 metros do traçado. Este resultado confirma a manutenção das colónias desde os trabalhos desenvolvidos por ArqPais (2010), permanecendo no mesmo local independentemente da construção e exploração do lote 6.2 da SDI.

É ainda de referir que no local A3, a cerca de 140m de distância do ponto A2, foi detetado um número considerável de vestígios característicos do género *Microtus* sp., que demonstra a conectividade entre as manchas de habitat favorável. Já no ponto A7, a confirmação efetuada na campanha de verão 2013 foi confirmada nas campanhas seguintes e o número de indícios detetados demonstra que esta é uma colónia viável classificada como "*Muito Abundante*".

De uma forma geral, a dinâmica populacional observada permite demonstrar que a exploração do traçado do Lote 6.2 não está a exercer um efeito de exclusão sobre esta espécie, confirmado pela manutenção de diversas colónias ao longo das campanhas, fatores mais importantes tais

como as práticas agrícolas parecem ser as responsáveis pela dinâmica metapopulacional que se observa, na área de estudo.

5.13 – EFEITO DE EXCLUSÃO DA FAUNA

A armadilhagem fotográfica é uma metodologia que tem vindo a ser empregue numa grande variedade de estudos de ecologia animal, teológicos e de conservação. No presente trabalho, esta metodologia foi aplicada para possibilitar o estudo sobre o possível efeito de exclusão da exploração de vários lotes de estrada da Subconcessão do Douro Interior, sendo que em particular no Lote 1 e Lote 9 esta metodologia serviu de complemento à prospeção de indícios de presença em transectos lineares.

5.13.1 – LOTE 1

Os trabalhos de campo que decorreram no Lote 1 durante o 3º ciclo anual da fase de exploração permitiram a identificação de 10 espécies em toda a área amostrada e um grupo genericamente designado de micromamíferos. Conjugando estes dados com os dados resultantes da prospeção de indícios de presença em transectos lineares, foram detetadas 21 grupos faunísticos, dos quais foi possível identificar 19 géneros taxonómicos e 18 espécies *(ver* **Tabela 285**). Das espécies detetadas, três apresentam estatuto de conservação elevado de acordo com o livro vermelho dos vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

Tabela 285 – Lista das espécies de mamíferos inventariadas no Lote 1 (IP2) da subconcessão rodoviária do Douro Interior, durante as campanhas da fase de exploração. Para cada espécie é apresentado o respetivo estatuto de conservação nacional (Portugal continental - PC) e internacional (IUCN), segundo Cabral *et al*. (2005). São igualmente indicados os anexos dos instrumentos legais Cites (C) e Diretiva Habitats (DH) em que se incluem as respetivas espécies (Cabral *et al*., 2005).

Família	Nome comum	Nome científico	Estatuto		C	DH	Metodologia	
			Continente	IUCN			Transectos lineares	Armadilhagem fotográfica
Erinacidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	
Soricidae	Musaranho-de-água	*Neomys anomalus*	DD	LR/lc[1]	-	-	✓	
	Musaranho-dentes-brancos	*Crocidura russula*	LC	LC[2]	-	-	✓	
Talpidae	Toupeira	*Talpa occidentalis*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	
Sciuridae	Esquilo-vermelho	*Sciurus vulgaris*	LC	NT[2]	-	-		✓
Leporidae	Lebre-ibérica	*Lepus granatensis*	LC		-	-		✓
	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	LC[2]	-	-	✓	✓
Micromamíferos			-	-	-	-		✓
Muridae	Rato-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	LC	LC[2]	-	-		✓
	Ratazana	*Rattus* spp.	-	-	-	-		✓
Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	LC[2]	-	D	✓	✓
	Cão	*Canis familiaris*	-	-	-	-	✓	✓
Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	-	-	-	-		✓
	Felis spp.		-	-	-	-	✓	
Mustelidae	Fuinha	*Martes foina*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	✓
	Texugo	*Meles meles*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	✓
	Toirão	*Mustela putorius*	DD	LR/lc[1]	-	B-V	✓	
	Lontra	*Lutra lutra*	LC	NT[2]	IA	B-II B-IV	✓	
Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	LR/lc[1]	-	B-V	✓	✓
Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	✓
Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	LR/lc[1]	-	-		✓

Das espécies identificadas na área envolvente ao Lote 1, destaca-se:

- O coelho-bravo, com o estatuto "Quase ameaçado" (NT);
- O toirão e o musaranho-de-água, com estatuto "Informação insuficiente" (DD).

Tal como referido no capítulo da prospeção de indícios de presença, também os resultados da armadilhagem fotográfica apontam a raposa como a espécie silvestre com distribuição mais ampla e em maiores densidades relativas na área de estudo, sendo que os números obtidos para esta espécie diferem de forma estatisticamente significativa dos restantes.

Comparando os dados obtidos entre os três ciclos anuais de monitorização, verifica-se que não existem diferenças significativas entre si. No entanto, tal como demonstrado no capítulo dos resultados, empiricamente é fácil observar diferenças nos valores por campanha, quer ao nível da abundância relativa quer no que respeita à riqueza específica, entre o 1º ciclo e os seguintes. Outra informação importante a reter prende-se com os assaltos ocorridos durante o 3º ano de monitorização, que levaram à perda de informação, condicionando os resultados finais do 3º ciclo. Apesar de terem sido tomadas medidas de proteção dos equipamentos, seguindo as indicações de Clarin *et al.* (2014), com a colocação de avisos em linguagem acessível com explicação da importância do estudo, foram roubados diversos equipamentos. Embora os equipamentos tenham sido colocados de forma menos conspícua quanto possível, foi sempre efetuada uma análise de custo benefício aquando da colocação dos equipamentos no terreno, pois existe o objetivo último de maximização da taxa de captura. Assim, tal como referido por Long *et al.* (2008) e O'Connell *et al.* (2011), a colocação da máquina no terreno e a sua disposição e orientação condicionam os resultados finais. Aquando da colocação do equipamento foram tomadas em consideração a presença de trilhos e zonas de passagem de fauna, identificadas como corredores ecológicos. A colocação da máquina deve ser o mais inócua possível, pois tal como descrito por Sequín *et al.* (2003), espécies de canídeos, como o Lobo, com uma organização hierárquica bem estratificada, são por vezes difíceis de registar devido ao receio que exibem face a estruturas e pequenas mudanças no habitat do seu domínio vital.

Relativamente à sazonalidade identificada verifica-se que, de acordo com o teste estatístico de Kruskal-Wallis, dado que a amostra não seguia uma distribuição normal (Zar, 1999), as diferenças entre as estações do ano não são significativas. Considerando os dois últimos ciclos

de monitorização, o maior número de capturas independentes foi registada no outono e inverno do 2º ciclo e primavera do 3º ano de trabalhos. Observando os valores para cada campanha, verifica-se que a raposa foi a espécie mais frequentemente capturada durante as campanhas de outono e primavera, enquanto na campanha de inverno de 2014, onde se obteve o valor mais elevado de abundância total, a espécie mais frequentemente registada foi o ratinho-dos-bosques. No caso da raposa, esta variação é facilmente explicada à luz do seu ciclo biológico. Esta é uma espécie que, na utilização do seu domínio vital, exibe enorme flexibilidade na sazonalidade (Cavallini & Lovari, 1994), para além que durante a época de outono verifica-se a dispersão dos juvenis nascidos nesse mesmo ano (Nowak, 2005). Dado o padrão generalista a nível trófico desta espécie (Carvalho & Gomes, 2004), a grande concentração de capturas no período de outono e também inverno poderá ser resultado de uma utilização diferencial do domínio vital, direcionada provavelmente pela disponibilidade alimentar da época (Cavallini & Lovari, 1994). Esta situação é também aplicável ao javali pois, tal como referido por Massei *et al*. (2009), a utilização diferencial da área de domínio vital desta espécie está fortemente condicionada pela disponibilidade alimentar, pelo que as diferenças na deteção destas espécies poderão estar relacionadas com alterações na disponibilidade alimentar ao longo do ciclo anual. Outro fator que condicionou o número de capturas por estação foi a época de reprodução das diferentes espécies (MacDonald & Barrett, 1993; Nowak, 2005). Relativamente aos valores obtidos na campanha de primavera de 2015, como foi possível observar pelos registos fotográficos, a captura de vários juvenis de raposa em atividades exploratórias foi o motivo para os elevados valores de abundância relativa. Graças à aplicação desta metodologia foi possível confirmar a ocorrência da reprodução de diferentes espécies, não só no caso da raposa, pois foi possível registar fotografias de juvenis e acompanhar as diferentes fases do ciclo reprodutivo do corço, *Capreolus capreolus*, através da evolução das hastes dos machos, assim como no caso do javali onde pelos registos fotográficos foi possível identificar indivíduos em vários estádios de desenvolvimento.

Para avaliar um possível efeito de exclusão do Lote 1 sobre a fauna existente na envolvente do traçado, foi implementado um *design* experimental baseado na metodologia da armadilhagem fotográfica. Para tal, foram consideradas três classes de distância fixa ao traçado (500m, 100m e 2000m), e um ponto controlo a uma distância sobre a qual o efeito do traçado é nulo ou inexistente.

De acordo com os valores de abundância relativa obtidos em cada classe de distância, verificou-se, através do teste estatístico de Kruskal-Wallis, que as diferenças relativas às várias distâncias não são significativas. Adicionalmente foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado, sendo que os resultados demonstraram não existir uma correlação entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. Contudo, é importante que estes dados sejam interpretados com cuidado, uma vez que o desvio padrão associado é elevado, o que revela uma variação elevada dos dados, pelo que se justifica a continuação dos trabalhos de campo. Por outro lado, o facto de no ponto controlo, durante o 2º ciclo, os resultados terem sido inferiores aos registados na banda $1000 \leq d < 2000$, bem como a existência de diferenças significativas entre os diferentes pontos de amostragem na mesma banda, poderão indicar que possivelmente outras variáveis ecológicas, bióticas e abióticas, poderão influenciar a distribuição das espécies na área de estudo

Considerando que o ruido e luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactos sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registada a hora de captura de cada elemento independente e comparada com os valores médios por hora do tráfego (dados fornecidos pela Ascendi).

Os resultados demonstraram que o maior número de capturas foi efetuado no período noturno, sendo que as diferenças face ao período diurno foram significativas. Este resultado corrobora o conhecimento das espécies registadas, comummente espécies de hábitos noturnos (Nowak, 2005). A correlação entre o número de capturas por hora e o volume de tráfego médio/hora permitiu demonstrar a existência de uma correlação negativa entre o aumento do tráfego e o número de capturas independentes. Embora este resultado pareça indicar a existência de um forte impacto sobre as comunidades naturais, é necessário ter em conta vários fatores:

- A grande maioria das espécies registadas apresenta, por norma, uma atividade noturna, concentrada entre o crepúsculo e o amanhecer (Nowak, 2005).
- Durante os trabalhos foram registadas várias capturas durante o período diurno, o que, a título de exemplo na raposa, pode significar uma baixa pressão humana.

Assim, estes resultados devem ser vistos com cautela e demonstram a importância da continuidade dos trabalhos de armadilharem fotográfica neste lote, contudo, de modo a

permitir a elaboração de modelos de distribuição deverão ser efetuadas algumas alterações na amostragem.

Cada ponto será repetido 2 vezes por estação do ano, perfazendo um total de 30 dias por época de amostragem, um hiato temporal semelhante aos trabalhos de Jenks *et al*. (2011) e O'Brien *et al*. (2003). Cumprindo os requisitos propostos nos trabalhos anteriores, os 20 pontos serão distribuídos em 6 vetores de distância e dois pontos controlo a mais de 2000m de distância da concessão. A disposição das máquinas ao longo dos vetores respeitará as três bandas de distância definidas anteriormente ($0 \leq \chi \leq 500$ m; $500 \leq \chi \leq 1000$ m; $1000 \leq \chi \leq 2000$ m), sendo que cada vetor será constituído por máquinas, dispostas uma em cada classe de distância à rodovia.

O aumento sugerido do número de pontos é justificado tendo em conta que poderá levar à realização de modelos de distribuição e *occupancy*, que de forma clara poderão permitir inferir sobre as variáveis ambientais mais relevantes para a distribuição das espécies no espaço e, assim, determinar concretamente a existência ou ausência de um potencial efeito de exclusão da estrada sobre as comunidades naturais.

Como conclusão dos trabalhos relativos ao efeito de exclusão no Lote 1, conjugando as duas metodologias empregues, destaca-se o grande número de espécies de mamíferos silvestres identificados, o que traduz uma grande dinâmica metapopulacional e uma comunidade de mamofauna estável em torno do lote em exploração.

A ausência de uma correlação entre a abundância e a distância ao traçado, a captura de espécies de hábitos noturnos, tal como a raposa, em período diurno, em pontos a menos de 500 metros do traçado, conjugado com os modelos de Kriging desenvolvidos com base nos dados de prospeção de indícios de presença, parece indicar uma ausência de efeito de exclusão da estrada sobre as populações naturais. Este facto está concordante com os dados de Jaeger *et al.* (2005), que indicam que estradas com um baixo volume de tráfego terão um reduzido impacto e menor efeito de exclusão sobre as comunidades silvestres.

5.13.2 – LOTE 6.2

Os trabalhos de campo que decorreram no Lote 6.2, durante os trabalhos de monitorização do 3º ciclo anual da fase de exploração, permitiram identificar 17 grupos faunísticos, dos quais foi

possível identificar o restritivo específico por 13 ocasiões. Das espécies detetadas, três apresentam estatuto de conservação elevado de acordo com o livro vermelho dos vertebrados de Portugal (Cabral, *et al.* 2005):

- O coelho-bravo, com o estatuto "Quase Ameaçado" (NT);
- O toirão e o rato-mascarilha, com estatuto "Informação insuficiente" (DD).

À semelhança do verificado para outros Lotes, considerando os dois últimos ciclos também no Lote 6.2 a raposa foi a espécie silvestre com maiores densidades relativas na área de estudo, seguida do rato-dos-bosques e da fuinha. O número de capturas de rato-dos-bosques teve o seu expoente máximo na campanha de outono, o que, dada a sua dinâmica populacional, corresponde ao período de maior densidade (MacDonald & Barrett, 1993). Comparando os dados obtidos entre os três ciclos anuais de monitorização da fase de exploração, verifica-se que as diferenças registadas entre ambos não são estatisticamente significativas.

Relativamente à sazonalidade verifica-se que, de acordo com o teste estatístico de Kruskal-Wallis, dado que a amostra não seguia uma distribuição normal (Zar, 1999), as diferenças não são significativas, à semelhança do ocorrido para a diferença entre ciclos de monitorização.

A avaliação de um possível efeito de exclusão através da metodologia de armadilhagem fotográfica teve por base um *design* experimental em que se considerou a instalação de estações de amostragem em três níveis de distância ao traçado (500m, 1000m e 2000m), mais um ponto controlo a uma distância sobre a qual o efeito do traçado é nulo ou inexistente.

De acordo com os valores de abundância relativa obtidos em cada classe de distância, verificou-se, através do teste estatístico de Kruskal-Wallis, que as diferenças entre as várias distâncias não são significativas. O valor máximo foi registado na faixa localizada a menos de $1000 \leq d < 2000$ metros do traçado.

De modo a determinar a possível correlação entre o número de capturas e a distância à via, embora o resultado anterior tenha demonstrado que não existem diferenças significativas, foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. O resultado demonstrou que não existe uma correlação entre o aumento ou diminuição dos números de capturas face ao traçado do Lote 6.2. Por outro lado, o facto de no ponto controlo os resultados serem inferiores aos registados na banda $d<500$, bem como as diferenças observadas entre os diferentes pontos de amostragem na mesma banda, revelam

que, possivelmente, outras variáveis ecológicas, bióticas e abióticas, poderão influenciar a distribuição das espécies na área de estudo.

Considerando que o ruído e a luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactos sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registada a hora de captura de cada elemento independente e comparada com os valores médios por hora do tráfego (dados fornecidos pela Ascendi).

Os resultados demonstraram que o maior número de capturas foi efetuado no período noturno, sendo que as diferenças face ao período diurno foram significativas. Este resultado corrobora o conhecimento das espécies registadas, comummente espécies de hábitos noturnos (Nowak, 2005). A correlação entre o número de capturas por hora e o volume de tráfego médio/hora permitiu demonstrar a existência de uma correlação negativa entre o aumento do tráfego e o número de capturas independentes. Embora este resultado pareça indicar a existência de um forte impacto sobre as comunidades naturais, é necessário ter em conta vários fatores:

- A grande maioria das espécies registadas apresenta, por norma, uma atividade noturna, concentrada entre o crepúsculo e o amanhecer (Nowak, 2005).
- Durante os trabalhos foram registadas várias capturas durante o período diurno, o que, a título de exemplo, na raposa, pode significar uma baixa pressão humana.

Assim, estes resultados devem ser vistos com cautela e demonstram a importância da continuidade dos trabalhos de armadilharem fotográfica neste lote. Contudo, de modo a permitir a elaboração de modelos de distribuição deverão ser efetuadas algumas alterações na amostragem.

Como conclusão dos trabalhos relativos ao efeito de exclusão no Lote 6.2, destaca-se o grande número de espécies de mamíferos silvestres identificados, o que se traduz numa grande dinâmica meta populacional e uma comunidade de mamofauna estável.

A inexistência de uma correlação entre a abundância e a distância ao traçado e a captura de espécies de hábitos noturnos, tal como a fuinha e a raposa, durante o período diurno, parece indicar uma ausência de efeito de exclusão da estrada sobre as populações naturais.

5.13.3 – LOTE 8

Os trabalhos de campo que decorreram no Lote 8, durante os três primeiros anos da fase de exploração para avaliação do efeito de exclusão da via sobre a fauna, permitiram assinalar 19 *taxa*, entre os quais foi possível identificar 16 espécies, um grupo genericamente designado de micromamíferos e outro referente ao gado doméstico. Das espécies detetadas duas apresentam estatuto de conservação elevado de acordo com o livro vermelho dos vertebrados de Portugal (Cabral, *et al.* 2005):

- O gato-bravo, com estatuto "Vulnerável" (VU) – o efetivo populacional desta espécie terá tido uma redução superior a 30% nos últimos 24 anos (Cabral et al., 2005);
- O coelho-bravo, com estatuto "Quase Ameaçado" (NT).

Tal como verificado para os outros lotes, onde a avaliação do efeito de exclusão recorreu à armadilhagem fotográfica, a raposa surge, de forma estatisticamente significativa, como a espécie silvestre com distribuição mais ampla e em maiores densidades na área de estudo, estes dados estão concordantes com a informação recolhida para lotes próximos do traçado do lote 8 bem como os trabalhos no Parque Natural do Douro Internacional de Paupério *et al.* (2008). O número de capturas de raposa teve o seu expoente máximo nas campanhas de verão e outono, esta sazonalidade ficou a dever-se ao ciclo biológico da espécie. Durante a campanha de verão 2014 e primavera 2014 foram registadas diversas fotos de juvenis de raposa nascidos nesse mesmo ano, evidenciando a reprodução desta espécie, e durante a campanha de outono a dispersão de jovens na procura de novos territórios justifica o aumento do número de capturas independentes desta espécie (Nowak, 2005).

Comparando os dados obtidos entre os ciclos anuais de monitorização, verifica-se que existem diferenças significativas entre o primeiro ano relativamente aos restantes no que se refere á riqueza específica, uma vez que se verificou um aumento significativo no número de espécies após o primeiro ano. Relativamente à abundância, embora o teste não paramétrico não tenha indicado diferenças matematicamente relevantes, os dados demonstram um aumento considerável da abundância relativa face ao 1º ciclo de trabalhos. A alteração da equipa de trabalhos poderá estar na base destas diferenças. As diferenças na colocação da máquina no terreno, a disposição e a orientação, podem ter condicionado os resultados finais. Aquando da colocação das câmaras deve ser tida em conta a presença de trilhos e zonas de passagem de

fauna, que funcionam como corredores ecológicos. Por outro lado, a colocação da máquina deve ser o mais inócua possível pois tal como descrito por Sequín *et al.* (2003), espécies de canídeos, como o Lobo, com uma organização hierárquica bem estratificada, são por vezes difíceis de detetar devido ao receio que estes espécimes exibem face a estruturas e pequenas mudanças no habitat do seu domínio vital. No caso do lobo, o insucesso desta técnica está também dependente da disposição das máquinas. Os indivíduos da espécie *Canis lupus* usam, por norma, caminhos de terra batida como forma de deslocação bem como em atividades de marcação territorial (Nowak, 2005). Contudo, a disposição dos aparelhos de captura fotográfica tem que ter em linha de conta, também, a conspicuidade do equipamento, de forma a que não seja sujeito a vandalismo e roubos. O roubo e o vandalismo são, aliás, apontados por vários autores (Gompper *et al.*, 2006; Long *et al.*, 2008; O'Connell *et al.*, 2011) como a maior limitação desta metodologia e foram, durante o 3º ciclo, um problema concreto na área de estudo, pois mesmo seguindo as sugestões do trabalho de Clarin *et al.* (2014) ocorreram vários roubos e destruição dos equipamentos dispostos no terreno. Neste lote em particular, no ponto Eucísia *d<500*, onde na campanha anterior tinha sido detetado a espécie gato-bravo, na campanha de primavera os dois aparelhos de registo foram roubados, tendo-se perdido dados importantes. Os roubos neste pontos condicionaram a disposição da máquina que teve de ser colocada, embora que dentro do mesmo ponto tendo em consideração a margem de erro do GPS, mas ligeiramente desfasada do caminho florestal onde foram registadas fotos de gato-bravo.

Os trabalhos que decorrem na área adjacente ao IC5, no âmbito do empreendimento hidroelétrico do Baixo Sabor, apresentam o mesmo tipo de problema, os roubos têm condicionado seriamente os resultados finais.

Relativamente à sazonalidade da atividade das espécies, verificou-se, de acordo com o teste estatístico de Kruskal-Wallis, dado que a amostra não seguia uma distribuição normal (Zar, 1999), que as diferenças entre as estações considerando os três ciclos de monitorização não foram significativas. Apesar de ter sido possível discernir diferenças no ciclo de vida das espécies, tais como a captura de registos fotográficos de juvenis, no conjunto total dos dados o teste estatístico não revelou diferenças significativas. O número elevado de capturas de diversas espécies, em especial a partir do 2º ano de trabalhos, terá contribuído para esta falta de diferenciação sazonal.

A avaliação de um possível efeito de exclusão através da metodologia de armadilhagem fotográfica teve por base um *design* experimental que considerou três classes de distância ao traçado, mais um ponto controlo a uma distância sobre a qual o efeito do traçado é nulo ou inexistente.

De acordo com os valores de abundância relativa obtidos em cada classe de distância, verificou-se, através do teste estatístico de Kruskal-Wallis, que as diferenças na abundância relativa entre as várias distâncias não são significativas. O valor mais elevado de abundâncias foi registado para a faixa localizada a menos de 500 metros do traçado. De modo a determinar a possível correlação entre o número de capturas e a distância à via, embora o resultado anterior tenha demonstrado que não existem diferenças significativas, foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. O resultado demonstrou que não existe uma correlação entre o aumento ou diminuição dos números de capturas face ao traçado do Lote 8.

Considerando que o ruido e a luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactos sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registada a hora de captura de cada elemento independente e comparada com os valores médios por hora do tráfego (dados fornecidos pela Ascendi).

Os resultados demonstraram que o maior número de capturas foi efetuado no período noturno, sendo que as diferenças face ao período diurno foram significativas. Este resultado corrobora o conhecimento das espécies registadas, espécies comummente de hábitos noturnos (Nowak, 2005). A correlação entre o número de capturas por hora e o volume de tráfego médio/hora permitiu demonstrar a existência de uma correlação negativa entre o aumento do tráfego e o número de capturas independentes. Embora este resultado pareça indicar a existência de um forte impacto sobre as comunidades naturais, é necessário ter em conta vários fatores:

- A grande maioria das espécies registadas apresenta, por norma, uma atividade noturna concentrada entre o crepúsculo e o amanhecer (Nowak, 2005).
- Durante os trabalhos foram registadas várias capturas durante o período diurno, o que, a título de exemplo, na raposa, pode significar uma baixa pressão humana.

Assim, estes resultados devem ser vistos com cautela e demonstram a importância da continuidade dos trabalhos de armadilharem fotográfica neste lote, contudo, de modo a permitir a elaboração de modelos de distribuição, deverão ser efetuadas algumas alterações na amostragem.

Como conclusão dos trabalhos relativos ao efeito de exclusão do Lote 8, destaca-se o elevado número de espécies de mamíferos silvestres, o que traduz uma grande dinâmica metapopulacional e uma comunidade de mamofauna estável.

A existência de uma correlação entre a abundância e a distância ao traçado (sendo que o valor mais elevado é na faixa mais próxima da estrada), a captura de espécies de hábitos noturnos e bastante crípticas, como o gato-bravo, durante o período diurno, parece indicar uma clara ausência de efeito de exclusão do Lote 8 sobre as populações naturais.

No entanto, os dados disponíveis até ao momento não permitem discriminar quais as variáveis ambientais mais importantes no condicionamento da distribuição das espécies na área de estudo.

5.13.4 – LOTE 9

Os trabalhos de campo que decorreram no Lote 9 durante a fase de exploração, conjugando as metodologias de armadilhagem fotográfica e prospeção de indícios em transectos lineares, permitiram identificar 24 *taxas,* sobre os quais foi possível assinalar 18 espécies, um grupo genericamente designado de micromamíferos e um grupo onde foram incluídas as espécies pecuárias (*ver* **Tabela 286**). Das espécies detetadas, quatro apresentam estatuto de conservação elevado de acordo com o livro vermelho dos vertebrados de Portugal (Cabral, *et al.* 2005).

- O lobo ibérico, com o estatuto "Em Perigo" (EN), em que a fundamentação para esta classificação reside no facto desta espécie apresentar uma população com menos de 250 indivíduos (Cabral *et al.,* 2005);
- O coelho-bravo, com o estatuto "Quase Ameaçado" (NT);
- O toirão e o rato-mascarilha com estatuto "Informação Insuficiente" (DD).

Tabela 286 – Lista das espécies de mamíferos inventariadas na área do Lote 9 (IC5) da subconcessão rodoviária do Douro Interior, durante as campanhas da fase de exploração com o respetivo estatuto de conservação nacional (Portugal continental - PC) e internacional (IUCN), segundo Cabral *et al*. (2005). São igualmente indicados os anexos dos instrumentos legais Cites (C) e Diretiva Habitats (DH) em que se incluem as respetivas espécies (Cabral *et al*., 2005).

Família	Nome comum	Nome científico	Estatuto		C	DH	Metodologia	
			Continente	IUCN			Transectos lineares	Armadilhagem fotográfica
Erinacidae	Ouriço-cacheiro	*Erinaceus europaeus*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	
Soricidae	*Crocidura* sp.		-	-	-	-		✓
Talpidae	Toupeira	*Talpa occidentalis*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	
Gliridae	Rato-mascarilha	*Eliomys quercinus*	DD	VU[1]	DD	VU[1]		✓
Sciuridae	Esquilo-vermelho	*Sciurus vulgaris*	LC	NT[2]	-	-		✓
Leporidae	Lebre-ibérica	*Lepus granatensis*	LC	-	-	-		✓
	Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	NT	LC[2]	-	-	✓	✓
Micromamíferos			-	-	-	-	✓	✓
Muridae	Rato-do-campo	*Apodemus sylvaticus*	LC	LC[2]				✓
	Rattus sp.		-	-	-	-		✓
	Mus sp.		-	-	-	-		✓
	Microtus sp.		-	-	-	-	✓	
Canidae	Raposa	*Vulpes vulpes*	LC	LC[2]	-	D	✓	✓
	Cão	*Canis familiaris*	-	-	-	-	✓	✓
	Lobo-ibérico	*Canis lupus*	EN	LC[2]	IIA	B-II B-IV	✓	
Mustelidae	Fuínha	*Martes foina*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	✓
	Texugo	*Meles meles*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	✓
	Toirão	*Mustela putorius*	DD	LR/lc[1]	-	B-V	✓	
	Lontra	*Lutra lutra*	LC	NT[2]	IA	B-II B-IV	✓	
Felidae	Gato-doméstico	*Felis catus*	-	-	-	-		✓
Viverridae	Geneta	*Genetta genetta*	LC	LR/lc[1]	-	B-V	✓	✓
Suidae	Javali	*Sus scrofa*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	✓
Cervidae	Corço	*Capreolus capreolus*	LC	LR/lc[1]	-	-	✓	✓
Gado			-	-	-	-		✓

Tal como já havia sido referido no capítulo da prospeção de indícios de presença, também os resultados da armadilhagem fotográfica apontam a raposa como a espécie silvestre que, de forma estatisticamente significativa, apresenta a distribuição mais ampla e com maiores densidades relativas na área de estudo. O número de capturas de raposa teve o seu expoente máximo na campanha de inverno de 2014, em especial no ponto localizado na faixa *d<500*, na zona da Estação Variz. Nesta estação foi possível registar vários juvenis de raposa, com poucas semanas após o nascimento, em atividades de exploração perto da toca. Uma vez que por foto foi possível observar quatro a cinco indivíduos, o número de registos independentes nesta campanha foi elevado. O uso da metodologia de armadilhagem fotográfica permitiu, neste caso, identificar que a ninhada era composta por cinco juvenis, um tamanho médio considerado normal para esta espécie (Nowak, 2005). Por outro lado, demonstra que o impacto do traçado, sobre esta espécie em particular, não será significativo pois a toca está localizada a menos de 500 metros de distância do traçado.

Comparando os dados de abundância relativa obtidos entre ciclos anuais de monitorização, verifica-se que, apesar do desfasamento nos valores entre as campanhas do 1º ano perante os anos seguintes, não existem diferenças significativas entre os três anos considerados. No entanto, apesar de em termos de abundâncias as diferenças não serem significativas, relativamente ao índice de riqueza específica verificou-se que existem diferenças significativas entre o 1º ciclo e os seguintes. Esta situação foi recorrente em vários lotes e, tal como já referido, pequenas diferenças na aplicação da metodologia poderão ter estado na origem das diferenças do 1º ciclo face aos restantes.

Relativamente à sazonalidade da atividade das espécies detetadas verifica-se que, de acordo com o teste estatístico de Kruskal-Wallis, dado que a amostra não seguia uma distribuição normal (Zar, 1999), as diferenças entre as estações do ano não são significativas. Contudo, foi possível observar empiricamente variações entre estações. Parte das flutuações corresponderam à captura de fotos onde estão presentes progenitores e juvenis. Para além do apontado, também no caso da raposa, uma espécie que exibe enorme flexibilidade em termos de sazonalidade na utilização do seu domínio vital (Cavallini & Lovari, 1994), a concentração de capturas neste período estará relacionada com uma utilização diferencial do domínio vital, em função da disponibilidade alimentar (Cavallini & Lovari, 1994). Esta situação é também aplicável ao javali, pois tal como referido por Massei *et al.* (2009), a utilização diferencial da

área de domínio vital desta espécie está fortemente condicionada pela disponibilidade alimentar.

Através da aplicação desta metodologia foi possível verificar que na área adjacente ao traçado ocorreu a reprodução de diferentes espécies, obtendo-se vários registos de juvenis, não só de raposa, mas também de javali e corço.

A avaliação de um possível efeito de exclusão da via através da metodologia de armadilhagem fotográfica foi baseado num *design* experimental, onde foram amostradas três classes de distância ao traçado, mais um ponto controlo a uma distância sobre a qual o efeito do traçado é nulo ou inexistente.

De acordo com os valores de abundância relativa obtidos em cada classe de distância verifica-se, através do teste estatístico de Kruskal-Wallis, que as diferenças na abundância relativa entre as várias classes de distância são significativas. O valor máximo foi registado para a faixa localizada a menos de 500 metros do traçado. De modo a determinar a possível correlação entre o número de capturas e a distância a via, embora o resultado anterior tenha demonstrado que não existem diferenças significativas, foi efetuada uma regressão linear entre o número de capturas independentes e a distância ao traçado. O resultado demonstrou que existe uma correlação negativa dos números de capturas face à distância relativamente ao traçado do Lote 9.

Considerando que o ruído e luz dos faróis dos veículos constituem dois dos maiores impactos sobre as comunidades naturais, conduzindo ao afastamento e/ou mudança dos períodos de atividade (Beckmann *et al.*, 2010), foi registada a hora de captura de cada elemento independente e comparada com os valores médios por hora do tráfego (dados fornecidos pela Ascendi).

Os resultados demonstraram que o maior número de capturas foi efetuado no período noturno, sendo que as diferenças face ao período diurno foram significativas. Este resultado corrobora o conhecimento das espécies registadas, cujos hábitos são principalmente noturnos, (Nowak, 2005). A correlação entre o número de capturas por hora e o volume de tráfego médio/hora permitiu demonstrar a existência de uma correlação negativa entre o aumento do tráfego e o número de capturas independentes. Embora este resultado pareça indicar a

existência de um forte impacto sobre as comunidades naturais, é necessário ter em conta vários fatores:

- A grande maioria das espécies registadas apresenta, por norma, uma atividade noturna concentrada entre o crepúsculo e o amanhecer (Nowak, 2005).
- Durante os trabalhos foram registadas várias capturas durante o período diurno, o que, a título de exemplo, na raposa, pode significar uma baixa pressão humana.

Assim, estes resultados devem ser vistos com cautela e demonstram a importância da continuidade dos trabalhos de armadilharem fotográfica neste lote. Contudo, de modo a permitir a elaboração de modelos de distribuição, deverão ser efetuadas algumas alterações na amostragem.

Como conclusão dos trabalhos relativos ao efeito de exclusão, conjugando as duas metodologias empregues, destaca-se o elevado número de espécies de mamíferos silvestres detetadas, o que traduz uma grande dinâmica metapopulacional e uma comunidade de mamofauna estável.

A existência de uma correlação entre a abundância e a distância ao traçado (sendo que o valor mais elevado foi registado na faixa mais próxima da estrada), a captura de espécies, de hábitos noturnos, tal como a raposa, durante o dia, em pontos a menos de 500 metros do traçado, a confirmação da ocorrência de reprodução de diversas espécies na proximidade do traçado, conjugado com os modelos de Kriging criados com base nos dados de prospeção de indícios de presença, parece indicar uma clara ausência de efeito de exclusão da estrada sobre as populações naturais. Este facto está concordante com os dados de Jaeger *et al.* (2005), que apontam estradas com um baixo volume de tráfego como as que menor impacto e menor efeito de exclusão imprimem sobre as comunidades silvestres. Os dados obtidos até ao momento não permitem, no entanto, discriminar quais as variáveis ambientais mais importantes no condicionamento da distribuição das espécies na área de estudo.

6 – MEDIDAS MITIGADORAS E PROPOSTA DE REVISÃO AO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Após o término do primeiro ciclo anual de monitorizações da fase de exploração da SDI, em que para todos os lotes já se encontra a implementar os PGM's em vigor, sentiu-se a necessidade, face aos resultados que se foram obtendo, de interpretar toda a Subconcessão de uma forma integrada e não fragmentada em Lotes como acontece atualmente.

Na realizada fragmentação da subconcessão em lotes e a análise individual de impactos da via em exploração sobre os descritores considerados mais relevantes torna-se, assim, difícil de executar e interpretar. Foi neste sentido que a ASCENDI desenvolveu uma revisão aos Programas de Monitorização dos Sistemas Ecológicos dos 10 lotes que atualmente compõem a Subconcessão.

Esta revisão, entre outras propostas, previa a análise dos impactos da exploração SDI sobre as comunidades faunísticas e florísticas mais relevantes, de uma forma integrada e global, prevendo-se para isso, um único Programa de Monitorização aplicável a toda a Subconcessão. O parecer foi submetido à avaliação da Entidade de AIA, tendo a mesma emitido o seu parecer relativamente à proposta apresentada. Em resposta, a Ascendi apresentou uma revisão ao Programa de Monitorização que teve em linha de conta as observações e comentários apresentados por aquela entidade. Deste modo, atualmente, a ASCENDI aguarda a emissão de parecer da entidade e AIA à reformulação apresentada à proposta de revisão do PGM que integra uma versão única para toda a Subconcessão.

O término do 3º ciclo de monitorização, ao qual se refere o presente relatório, marca o final do Ciclo Trienal de monitorizações em Fase de Exploração, sendo o último para a maioria dos lotes que compõe a SDI.

Face aos resultados que foram sendo obtidos no decorrer dos três anos de monitorização, a Ecovisão, num esforço concertado com a Ascendi, propôs uma série de medidas mitigadoras para redução dos impactos ambientais causados pela exploração da SDI.

Dada a expressão da morte por atropelamento, referido por diversos autores como um dos principais impactos negativos da exploração de redes viárias, foram propostas uma série de médias mitigadoras com base nos trabalhos de Baxter-Gilbert *et al.* (2015), Beebee (2013), Beckmann *et al.* (2010), Glista *et al.* (2009), ICNB (2008), Forman (2005), Jaeger & Fahrig (2004), Banks *et al.* (2002), Clevenger *et al.* (2002) e Underhill & Angold (2000).

As medidas propostas foram, até ao momento, implementadas nos Lotes 8 e 9 do IC5, dois lotes que atravessam o Parque Natural do Douro Internacional, uma área extremamente sensível e de importância vital para a conservação de diversas espécies (Paupério *et al.*, 2008). A implementação faseada das medidas funcionará, assim, como um estudo piloto de modo a avaliar a eficácia das medidas e estudar potenciais alterações, para apurar medidas de forma específica e direcionada para todos os lotes que compõem a SDI. Até ao momento, a operadora deu início à aplicação de duas medidas principais, identificadas em seguida.

Devido à elevada mortalidade de espécimes da Classe Amphibia, em segmentos de 100 metros do traçado, designadamente nos Pontos Negros de Mortalidade (PNM), de acordo com o Método Proposto por Malo *et al.* (2004), foram colocadas bandas de plástico altamente resistente, estendendo-se em altura até 0,8 m e abaixo de solo até 0,2 m, de modo a impedir a passagem de anfíbios para a via (*ver* **Figura 252**).

Este método, que tem vindo a ser implementado em várias rodovias, desde o Canadá (Baxter-Gilbert *et al.*, 2015) a várias nações europeias (Banks *et al.*, 2002), é também importante no caso de micromamíferos e répteis, os quais facilmente conseguem trepar através da rede de malha mais fina, atualmente em uso na SDI (confirmação pessoal).

A implementação deste método aumenta a impermeabilidade da vedação à passagem dos animais para a via, assim como conduz os mesmos para as passagens de fauna existentes, aumentando deste modo a utilização destas passagens para atravessamento da via (Baxter-Gilbert *et al.*, 2015).

No caso dos mamíferos, embora o número de mamíferos de médio a grande porte não tenha sido elevado, foram construídas novas rampas de escape nas imediações dos Nós de acesso. Este método seguiu as indicações do Manual de Apoio à Análise de Projetos Relativos à Implementação de Infraestruturas Lineares (ICNB, 2008). Estas rampas foram construídas com materiais encontrados nos locais de implementação para diminuir ao máximo qualquer impacto negativo. Para diminuir fenómenos de neofobia e renitência por parte dos animais, a rampa foi coberta de substrato recolhido no local (*ver* **Figura 254**).



Figura 254 – Rampas de Escape. a) Construção da rampa de escape, como é visível na imagem foi aplicado substrato sobre a superfície da rampa. b) Rampa de acesso finalizada.

Em relação à avifauna, uma vez que, tal como já referido, não existem métodos claramente eficazes na mitigação da mortalidade por atropelamento (ICNB, 2008), continuam a ser estudadas quais as medidas a aplicar de forma direcionada e eficaz na redução da mortalidade deste grupo taxonómico. Entretanto, foi também desenvolvida pela Ascendi uma campanha de Educação Ambiental sujeita ao tema da mortalidade por atropelamento da fauna. Com esta campanha pretende-se mudar comportamentos, referindo-se o facto de o condutor poder participar ativamente na redução da mortalidade por atropelamento através da adoção de uma condução mais defensiva.

Os resultados obtidos para a Avifauna sugerem que as barreiras de acrílico transparente são importantes focos de mortalidade, através do choque com a barreira, pelo que foram colocados autocolantes com a silhueta de aves de rapina e alusivos ao logotipo da operadora, com o objetivo de tornar as barreiras visíveis para as aves, evitando, desta forma, o choque com as mesmas (*ver* **Figura 253**). Até ao momento, nos locais onde os trabalhos de campo continuam a ser realizados, tem-se observado uma redução acentuada do número de cadáveres junto às barreiras transparentes, ainda que de forma muito preliminar.

A mortalidade por atropelamento, tal como referido anteriormente, é o feito mais evidente das estradas sobre as comunidades naturais (Ascensão & Mira 2006), sendo que em determinadas situações é a principal causa de morte de espécies. Este é o motivo pelo qual a grande maioria das medidas mitigadoras propostas atualmente visa principalmente a redução do número de animais

mortos (ICNB, 2008). Assim sendo, fica evidente a necessidade de monitorização constante do número de cadáveres na via, a fim de ser possível avaliar a eficácia das medidas mitigadoras implementadas.

Apesar desta monitorização continuar a ser levada a cabo nos Lotes 8 e 9, a importância deste descritor, evidente pelos números apresentados neste relatório, demonstram a importância de uma monitorização contínua. Esta monitorização deve manter a periocidade levada até agora, de modo a permitir uma avaliação sazonal. Como complemento esta monitorização pode ser também levada a cabo pelos técnicos da operadora, sobre os quais já foram efetuadas ações de formação e fornecidos guias de identificação das principais espécies.

Dois trabalhos recentes, um realizado nas estradas da Bélgica (Vercayie & Herremans, 2015) e outro nos Estados Unidos (Olson *et al.*, 2014), propõe a aplicação das novas tecnologias amplamente disseminadas nos *smartphones* (Olson *et al.*, 2014), apresentaram no seu trabalho um sistema de recolha de informação da mortalidade com base numa aplicação para telemóvel.

A aplicação permite recolher informação geográfica, tirar a foto do cadáver, bem como adicionar informação da espécie, sexo e idade. A informação recolhida é depois enviada para uma base de dados central, colocados numa "*Cloud*" virtual, pública ou pessoal. A informação fica depois disponível para ser analisada em pormenor mais tarde (*ver* **Figura 255**).



Figura 255 – Corrente de informação. Usando um *smartphone* o Técnico recolhe os dados no terreno, que depois são enviados para uma base de dados centralizada. Posteriormente os dados são analisados em ambiente de laboratório. Adaptado de Olson *et al.* (2014).

Este método permite melhorar a eficiência de recolha, a uniformização e precisão dos dados recolhidos e torna ainda possível o acesso aos dados armazenados, a partir de qualquer local, sendo apenas necessário uma ligação à internet.

Considerando os números de atropelamentos em toda a SDI, bem como a perspetiva de aplicação de medidas de forma disseminada por toda a subconcessão, é aconselhada a aplicação e continuação dos trabalhos de avaliação da mortalidade por atropelamento em todos os lotes que compõe a SDI. A continuação destes trabalhos vai permitir avaliar a eficácia das medidas já implementadas, bem como identificar mais áreas de atuação.

A fragmentação dos habitas, tal como refiro neste relatório, é outro dos fatores de impacto das estradas sobre as populações naturais, pelo que é importante manter o estudo da permeabilidade da via em todos os lotes da SDI. Será efetuada a monitorização das passagens com recurso à criação de estações de pó de pedra transversais à passagem, de acordo com os trabalhos de Clevenger & Huijser (2011), Beckmann *et al.* (2010) e Ascensão & Mira (2006). Face à pesquisa bibliográfica (Clevenger & Huijser 2011; Beckmann *et al.* 2010; Klar *et al.*, 2009; Long *et al.*, 2008; Ascensão & Mira, 2006), onde é demonstrado que o uso de passagens não está restrito a um tipo particular, e uma vez que é importante caracterizar as variáveis de tipologia de cada passagem bem como o habitat envolvente, no processo de escolha de cada espécie para a realização do atravessamento há a necessidade de serem monitorizadas todo o tipo de passagens, sujeitas a vários tipos de intensidade de tráfego automóvel e humano, bem como amostrar a variabilidade de habitats, incluindo tecido urbano descontinuo, de modo a ser possível efetuar uma correlação entre as variáveis ambientais e a taxa de passagem para cada *taxa*.

A continuação dos trabalhos vai permitir identificar as eco variáveis, que mais influenciam a utilização e escolha de cada tipo particular de passagem. Estes resultados são de extrema importância na identificação de potenciais corredores ecológicos, tornando possível concentrar esforços na preservação e manutenção destes corredores. Outro ponto importante relativamente à permeabilidade da via prende-se com a correlação entre os pontos de mortalidade detetados durante os trabalhos de campo e a distância às passagens de fauna existentes (Ascensão & Mira, 2006). As estações de pó de pedra deverão estar ativas durante sete dias consecutivos com condições climatéricas favoráveis, a realizar uma campanha por estação (Primavera, Verão, Outono, Inverno), nos quais serão visitadas diariamente de modo a

contabilizar as espécies que efetuaram o atravessamento de cada passagem. A duração e frequência de cada período de amostragem estão de acordo com outros trabalhos (Clevenger & Huijser, 2011; Beckmann *et al.*, 2010; Long *et al.*, 2008; Ascensão & Mira, 2006), sendo que considera-se ser suficiente para estudar a permeabilidade da via à passagem das espécies. Estes resultados permitirão efetuar o cálculo da taxa de passagem, para cada espécie, determinar a variação sazonal e respetivo coeficiente de variação sazonal (Ascensão & Mira, 2006). As diferenças entre tipologia de passagem e espécies serão avaliadas através de testes estatísticos não paramétricos (Zar, 1999).

A opção deste método face à utilização de equipamentos de disparo automático prende-se com dois motivos:

- A destruição e roubo dos equipamentos, situação recorrente nos trabalhos de armadilhagem fotográfica referentes aos efeitos de exclusão, bem como no trabalho de outros autores (O'Connell *et al.*, 2011; O'Connell *et al.*, 2003).
- O custo dos equipamentos de disparo automático torna a metodologia mais dispendiosa em comparação com a metodologia de impressão de pegadas em tapetes de pó-de-pedra, sendo que o baixo custo do método de pó-de-pedra permite a monitorização de um maior número de passagens.

Ligado à permeabilidade foram também propostas algumas medidas mitigadoras, que serão aplicadas, de forma direcionada, de acordo com os resultados deste relatório bem como de trabalhos futuros.

No que às passagens diz respeito, o sucesso das mesmas está dependente de vários fatores. Em primeiro lugar, o estado da vedação e manutenção da mesma. A vedação ao longo do traçado é de grande importância na condução dos indivíduos para as passagens a fim de efetuarem o atravessamento da via (Glista *et al.*, 2009).

Na Florida, a combinação da barreira com passagens hidráulicas levou a reduções na ordem dos 95% da mortalidade, o que demonstra a importância da vedação e evidencia que a sua manutenção é essencial para o seu correto funcionamento. Tendo tal em conta, torna-se imperativa a constante vigilância da mesma por parte dos técnicos das equipas de conservação da operadora. A monitorização da vedação, sendo feita pelos técnicos da operadora durante os trabalhos de rotina, permite uma redução dos custos.

Relativamente à tipologia das passagens, no caso particular das passagens hidráulicas, nomeadamente aquelas de maiores dimensões, tais como as que se podem encontrar nos Lotes 3, 4 e 5 (passagens com dimensões 2mx2mx2m), a presença de "*Dry ledges*" condiciona a passagem dos animais através da mesma, em especial no caso de presença de água na passagem.

Na **Figura 256** é possível verificar a passagem de várias espécies através do "*dry ledge*" de uma passagem hidráulica.



Figura 256 – Atravessamento por parte de varias espécies de uma Passagem Hidraulica através da *"Dry ledge"* da mesma.

Como já salientado, na SDI estão presentes este tipo de passagens quer no Lote 3, 4 e 5, contudo em alguns casos será necessário proceder a uma manutenção e reparação (*ver* **Figura 257**). Nos restantes lotes são poucas as passagens onde é possível e útil executar a implementação de "*Dry ledges*", contudo, de modo a direcionar de forma mais concentrada os esforços, a continuação dos trabalhos de permeabilidade vai permitir discernir padrões de utilização e, assim, limitar e concentrar os esforços.



Figura 257 – *Dry Ledge* destruída numa passagem no Lote 3 da SDI, fotografia tirada aquando dos trabalhos de monitorização das passagens de Fauna.

Na **Figura 257** está representada uma passagem localizado no lote 3, onde a "*Dry Ledge*" está destruída, o que demonstra a necessidade de monitorização das passagens e manutenção dos equipamentos. A normal deterioração das estruturas é mais um dos fatores a favor da continuação dos trabalhos de permeabilidade, pois permitirão uma monitorização atenta das passagens.

Ainda relativo às passagens, a inclusão de substrato natural sobre superfícies asfaltadas permite um *continuum* que promove o encorajamento à passagem dos mamíferos, à semelhança dos anfíbios (Glista *et al.*, 2009). No caso dos anfíbios, esta medida é de uma importância vital pois a alcalinidade das superfícies asfaltadas promove a secura da epiderme dos anfíbios, o que leva a uma diminuição na taxa de utilização (Glista *et al.*, 2009). Esta medida poderá ser aplicada, sempre que se justifique, em passagens agrícolas e passagens superiores utilizadas primariamente por máquinas agrícolas e passagem de gado. Também com esta medida, é demonstrada a importância da continuidade dos trabalhos, pois assim poderá ser possível identificar um padrão robusto de utilização das passagens e assim concentrar esforços.

Em determinadas passagens de fauna sugere-se um aumento do coberto vegetal nos passadiços criados especialmente para a fauna, como se pode verificar pela **Figura 258**, isto porque o aumento do coberto vegetal proporciona uma maior cobertura aos animais e aumenta a atratibilidade da passagem aos animais através da manutenção da continuidade do habitat (Jaeger & Fahrig, 2004).



Figura 258 – Passagens Agrícola onde é visível ao lado a zona de passagem direcionada para a fauna destituída de vegetação.

Através da imagem é fácil verificar que o aumento do coberto vegetal permitirá uma continuidade do habitat, o que irá favorecer o atravessamento da fauna através das passagens existentes (Glista *et al.*, 2009; Jaeger & Fahrig, 2004).

Em suma e tal como já salientado, fragmentação corresponde à destruição e divisão das manchas de habitat em manchas sucessivamente mais pequenas e mais isoladas e é um fenómeno reconhecido atualmente como uma das maiores ameaças à manutenção da biodiversidade (Beebee, 2013; Jaeger & Fahrig, 2004).

Considerando que, atualmente, uma das principais medidas mitigadoras é a colocação de vedações que impedem a passagem da fauna para o interior da via, com o intuito de reduzir, assim, um dos efeitos mais visíveis e quantificáveis das estradas, a mortalidade demonstra a importância do estudo da permeabilidade do traçado à passagem de fauna, pois a aplicação de vedações contribui grandemente para a impermeabilidade da passagem dos indivíduos entre manchas de habitat, contribuindo assim para a fragmentação das populações naturais, reduzindo a dinâmica metapopulacional e o fluxo génico entre populações naturais (Crooks & Sanjayan, 2006).

Por último, somente com a continuidade dos trabalhos de avaliação da permeabilidade será possível verificar o sucesso das passagens enquanto medida mitigadora da fragmentação dos habitats.

No que respeita às medidas mitigadoras, a operadora tem posto em prática, por toda a SDI, a limpeza das bermas e taludes. Esta medida é fundamental pois estas pequenas áreas funcionam como áreas de ecótono onde por vezes permite o estabelecimento de populações de espécies de presa que funcionam como atrativo para mamíferos carnívoros.

Adicionalmente, a limpeza dos cadáveres vítimas de atropelamento, conforme já é realizada, deverá continuar de modo a impedir a atração de espécies necrófagas para o traçado de plena via.

Relativamente aos trabalhos do efeito de exclusão com base na metodologia de captura fotográfica, de modo a ser possível a criação de modelos de distribuição de abundância (Maxent) ao longo dos traçados dos Lotes 8 e 9, sugere-se alterações da amostragem. Assim, no que diz respeito aos locais de amostragem mantendo os pontos de amostragem atuais para comparações futuras e um estudo da evolução no tempo das densidades relativas, deverá ser feita uma amostragem aleatória adicional, como sugerido por (MacKenzie *et al.*, 2006; O'Brien *et al.*, 2003), de modo a que seja mais eficaz a determinação da distribuição das espécies na área de estudo, bem como a elaboração de estudos de modelação da distribuição face as variáveis ambientais (Maxent) e "*Occupancy Estimation*". Somente o resultado destes estudos poderá revelar a importância do traçado da SDI sobre as comunidades naturais, nomeadamente de mamíferos carnívoros, com especial atenção nas espécies *Felis silvestris* e *Canis lupus*. Tal como sugerido por Long *et al.* (2008) e MacKenzie & Royle (2005), no caso de espécies raras, de hábitos crípticos e presentes em baixas densidades, é mais eficiente uma monitorização com um número maior de unidades de amostragem ativas por menores períodos temporais. Como tal, mediante os resultados obtidos até á data, sugere-se a realização de vinte pontos de amostragem ao invés dos atuais dez, não sendo necessário estarem os vinte pontos ativos em simultâneo mas sim em rotação (Sarmento *et al.,* 2009), sendo que o sistema deverá estar operacional por períodos de 15 dias de funcionamento consecutivos, tal como sugerido nos trabalhos de densidades absolutas, através de captura recaptura, de Heilbrun *et al.* (2006), onde foi estudada uma espécie extremamente críptica, o *Lynx rufus*. No gráfico da **Figura 259**, adaptado de Long *et al.* (2008), é facilmente visível o doseamento do esforço de amostragem.

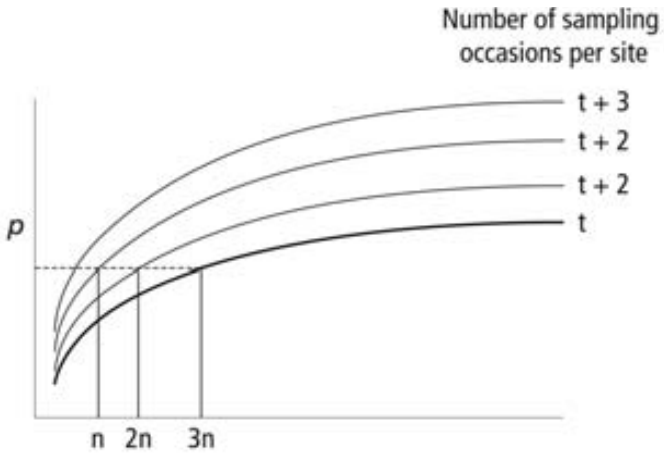


Figura 259 – Curvas de detetabilidade teóricas, propostas por Long et al, 2008. Na imagem é possível verificar o custo benefício do aumento do número de locais de amostragem e do tempo de funcionamento do sistema

A elaboração de modelos de distribuição permitirá identificar quais as eco variáveis mais importantes para a distribuição das espécies na área de estudo. A aplicação destas metodologias possibilitará a obtenção de resultados concretos, definir a influência da distância às estradas da concessão, estimar a dimensão e direção do efeito da eco variável "distância à rodovia (IC5)" e não apenas uma avaliação grosseira, com base nos números de espécies encontradas em cada banda de distância da estrada, valor que pode ser afetado por outras variáveis do habitat, algumas das quais podem ter sofrido alterações relativamente a campanhas anteriores. Importa, assim, considerar quais as variáveis ambientais mais relevantes para a distribuição atual das espécies.

Adicionalmente, com base na informação conseguida nas máquinas de captura fotográfica e com a extensa e completa base de dados do tráfego na SDI da operadora, será possível efetuar um estudo robusto sobre o potencial efeito do tráfego e do impacto do ruído e luz dos faróis na exclusão dos espécimes face ao traçado.

Cumprindo os requisitos propostos nos trabalhos anteriores, os vinte pontos serão distribuídos em seis vetores de distância e dois pontos controlo a mais de 2000m de distância da concessão. A disposição das máquinas ao longo dos vetores respeitará as três bandas de distância definidas anteriormente ($0 \leq \chi \leq 500$ m; $500 \leq \chi \leq 1000$ m; $1000 \leq \chi \leq 2000$ m), sendo que cada vetor será constituído por máquinas, dispostas uma em cada classe de distância à rodovia.