

# RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM\_SE\_201606\_PA\_SPI\_A13\_A13-1

RMON N° 01/12 – 04/13 – 27 -EDIÇÃO 01/REVISÃO 00

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO FINAL DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR – A13 E A13-1

FASE DE EXPLORAÇÃO

2º CICLO ANUAL - JUNHO DE 2014 A MAIO DE 2015



**MONITAR**  
engenharia do ambiente

# RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM\_SE\_201606\_PA\_SPI\_A13\_A13-1

RMON N° 01/12 – 04/13 – 27 -EDIÇÃO 01/REVISÃO 00

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO FINAL DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR – A13 E A13-1

FASE DE EXPLORAÇÃO

2º CICLO ANUAL - JUNHO DE 2014 A MAIO DE 2015

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR		Nº DE IDENTIFICAÇÃO DE AIA	PROCESSO DE PÓS - AVALIAÇÃO
LANÇOS / SUBLANÇOS			
IC3 – TOMAR / COIMBRA	LOTE 1 - TOMAR / AVELAR SUL	1748	389
	LOTE 2 - IC3-AVELAR NORTE / CONDEIXA	1748	386
	LOTE 4 - IC3-AVELAR SUL / AVELAR NORTE	1748	401
	LOTE 11 - EN342 – LANÇO CONDEIXA / NÓ DE CONDEIXA (IC3)	1748	393
	LOTE 3 – IC3 – CONDEIXA / COIMBRA	2414	460
IC3 – VARIANTE DE TOMAR	LOTE 5.1 - SUBLANÇO NÓ COM A EN110 / NÓ DE VALDONAS	413	-
	LOTE 5.2 - SUBLANÇO NÓ DE VALDONAS / ALVIOBEIRA	-	-
	LOTE 6 - IC3 – ATALAIA /TOMAR	818	506



**MONITAR**  
engenharia do ambiente



## FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

<b>AUTOR DO RELATÓRIO</b>	MONITAR – ENGENHARIA DO AMBIENTE RUA SANTA ISABEL EMPREENHIMENTO BELA VISTA, LOTE 1, LOJA 2 REPESES, 3500-227 VISEU
<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>	ASCENDI RUA ANTERO DE QUINTAL N.º 381, 3.º 4455-586 PERAFITA MATOSINHOS
<b>TÍTULO DO RELATÓRIO</b>	RELATÓRIO MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR – A13 E A13-1 FASE DE EXPLORAÇÃO 2º CICLO ANUAL - JUNHO DE 2014 A MAIO DE 2015
<b>N.º DO RELATÓRIO</b>	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO FINAL N.º 01/12 – 04/13 – 27
<b>EDIÇÃO / REVISÃO</b>	EDIÇÃO 01 / REVISÃO 00
<b>NATUREZA DAS REVISÕES</b>	
<b>RELATÓRIOS ANTERIORES</b>	
<b>ÂMBITO DO RELATÓRIO</b>	PROCEDIMENTO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
<b>N.º DA PROPOSTA</b>	PROPOSTA TÉCNICO-COMERCIAL N.º 01/12 – 04/13
<b>LOCAL DA MONITORIZAÇÃO</b>	SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR A13 E A13-1
<b>DATA DA MONITORIZAÇÃO</b>	JUNHO DE 2014 A MAIO DE 2015
<b>VERIFICAÇÃO DO RELATÓRIO</b>	MONITAR – ENGENHARIA DO AMBIENTE
<b>ASSINATURA</b>	<input type="text"/>
<b>DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO</b>	JUNHO DE 2016

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
1.1	Identificação e Objetivos da Monitorização.....	6
1.2	Âmbito do Relatório de Monitorização .....	6
1.3	Identificação da subconcessionária e descrição da infraestrutura de transporte rodoviário	7
1.4	Enquadramento legal .....	8
1.5	Apresentação da estrutura do relatório.....	9
1.6	Autoria técnica do relatório .....	10
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
3.1	Frequência, locais de amostragem e parâmetros a monitorizar .....	15
3.1.1	Frequência de Amostragem .....	15
3.1.2	Parâmetros e Locais de amostragem .....	16
3.2	Métodos, Técnicas e equipamentos de recolha.....	36
<b>4</b>	<b>RESULTADOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>48</b>
4.1	Flora e <i>Habitats</i> .....	48
4.2	Mamíferos .....	61
4.3	Avifauna.....	72
4.4	Répteis.....	79
4.5	Anfíbios.....	89
4.6	Fauna Piscícola .....	95
4.7	Permeabilidade da via.....	104
4.8	Mortalidade por atropelamento .....	112
4.9	Vedação.....	120
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....</b>	<b>122</b>
5.1	Flora e <i>Habitats</i> .....	122
5.2	Mamíferos .....	130
5.3	Avifauna.....	134
5.4	Anfíbios.....	138

5.5	Répteis.....	141
5.6	Fauna Piscícola .....	144
5.7	Permeabilidade da via .....	147
5.8	Mortalidade por atropelamento .....	149
5.9	Vedação.....	151
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>152</b>
<b>7</b>	<b>SUGESTÕES DE MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE IMPACTES DA VIA .....</b>	<b>157</b>
<b>8</b>	<b>SUGESTÕES DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....</b>	<b>157</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>158</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>163</b>
10.1	Anexo I – Registos de Campo .....	I
10.2	Anexo II – Registos Fotográficos.....	II
10.3	Anexo III - Cartografia – transectos (Mamíferos, Répteis e Anfíbios) e locais de amostragem para permeabilidade da via e anfíbios .....	III
10.4	Anexo IV - Cartografia – locais de amostragem para Flora e Habitats.....	IV
10.5	Anexo V - Cartografia – locais de amostragem para Avifauna .....	V
10.6	Anexo VI - Cartografia – locais de amostragem para Fauna Piscícola.....	VI

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização (RM) dos Sistemas Ecológicos referente ao 2º ciclo anual de monitorização para os lotes 1, 2, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11, e ao 1º ciclo anual para o lote 3, em fase de exploração, e inclui as campanhas de monitorização realizadas entre junho de 2014 e maio de 2015, dando cumprimento aos respetivos Planos Gerais de Monitorização (PGM) para a fase de exploração, dos Lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2 e 6 que integram o eixo da A13 e do Lote 11 correspondente ao eixo A13-1.

As monitorizações dos Sistemas Ecológicos e a elaboração do presente RM têm ainda por base o Caderno de Encargos - Cláusulas Técnicas da Subconcessionária Ascendi, elaborado para a fase de exploração.

Os projetos de construção/beneficiação dos eixos da A13 e A13-1 estão integrados na Subconcessão do Pinhal Interior.

Os objetivos da monitorização dos sistemas ecológicos da Subconcessão do Pinhal Interior são os seguintes:

- Avaliar o impacto da circulação rodoviária desta infraestrutura nos sistemas ecológicos;
- Verificar a eficiência das medidas de minimização adotadas;
- Verificar a necessidade de adotar novas medidas de minimização;
- Fornecer informações de apoio para outros processos de Avaliação de Impacte Ambiental;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Subconcessionária.

### 1.2 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o 2º Relatório de Monitorização (RM) dos Sistemas Ecológicos da fase de exploração, correspondente ao 2º ciclo anual de monitorização para os lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11, e ao 1º ciclo anual para o lote 3, em fase de exploração e inclui as campanhas realizadas entre junho de 2014 e maio de 2015, dando resposta aos PGM dos respetivos lotes.

De acordo com o PGM dos diferentes lotes, os fatores ambientais a monitorizar durante a fase de exploração são:

- Lote1, lote4, lote 6 e lote 11 - Flora e Habitats, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos, Permeabilidade da via, Mortalidade por atropelamento e Vedação;

- Lote 5.1 e lote 5.2 - Flora e Habitats, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos, Permeabilidade da via e Mortalidade por atropelamento;
- Lote 2 e lote 3 - Flora e Habitats, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos, Permeabilidade da via, Mortalidade por atropelamento, Vedação e Fauna Piscícola.

### 1.3 IDENTIFICAÇÃO DA SUBCONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Em 2010 foi atribuída à Ascendi Pinhal Interior - Estradas do Pinhal Interior, S.A., através de um concurso público, a Subconcessão do Pinhal Interior.

O contrato celebrado integrou a concepção, projeto, construção, financiamento, exploração e conservação, por um período de 30 anos, sendo os seus principais eixos a A13/IC3 que liga Tomar a Coimbra e o IC8 ligando Pombal (A17/A1) a Vila Velha de Ródão (A23), abrangendo 22 concelhos em quatro distritos (ver Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1 - Caracterização da subconcessão do Pinhal Interior.

TIPOLOGIA	EXTENSÃO	LANÇOS
<b>Construção</b>	162,8 km	IC3 - Tomar / Avelar Sul; IC3 - Avelar Norte / Condeixa; IC3 - Condeixa / Coimbra; IC3 - Avelar Sul / Avelar Norte; IC3 - Variante a Tomar; IC8 - Proença-A-Nova / Perdigão (A23); EN236-1 - Variante do Troviscal; ER238 - Cernache do Bonjardim / Sertã (IC8); EN238 - Sertã / Oleiros; EN342 - Condeixa / Nó de Condeixa (IC3)
<b>Requalificação / beneficiação</b>	357,5 km	IC8 - Pombal / Ansião; IC8 - Pedrógão Grande / Sertã; EN2 - Sertã (IC8) / Vila de Rei; EN2 - Góis (EN342) / Portela do Vento (EN112); ER238 - Ferreira do Zêzere / Cernache do Bonjardim; ER347 - Penela / Castanheira de Pêra; A13/IC3 - Tomar / Atalaia; IC8 - Carriço / Pombal; IC8 - Ansião / Pedrogão Grande; IC8 - Sertã / Proença-a-Nova; EN2 - Vila de Rei / Abrantes (A23); EN110 - Variante de Avelar; EN112 - Portela do Vento / Pampilhosa da Serra; EN236 - Foz do Arouce / Lousã (EN342); EN236-1 - Castanheira de Pêra / Figueiró dos Vinhos; EN238 - Tomar (IC3) / Ferreira do Zêzere; EN342 - Miranda do Corvo(IC3) / Lousã; EN342-4 - Arganil / IC6; EN344 - Pampilhosa da Serra / Vale de Pereiras(EN351); EN351 - Isna de Oleiros / Proença-a-Nova(IC8); EN351 - Vale de Pereiras (EN344) / Proença-a-Nova (IC8).

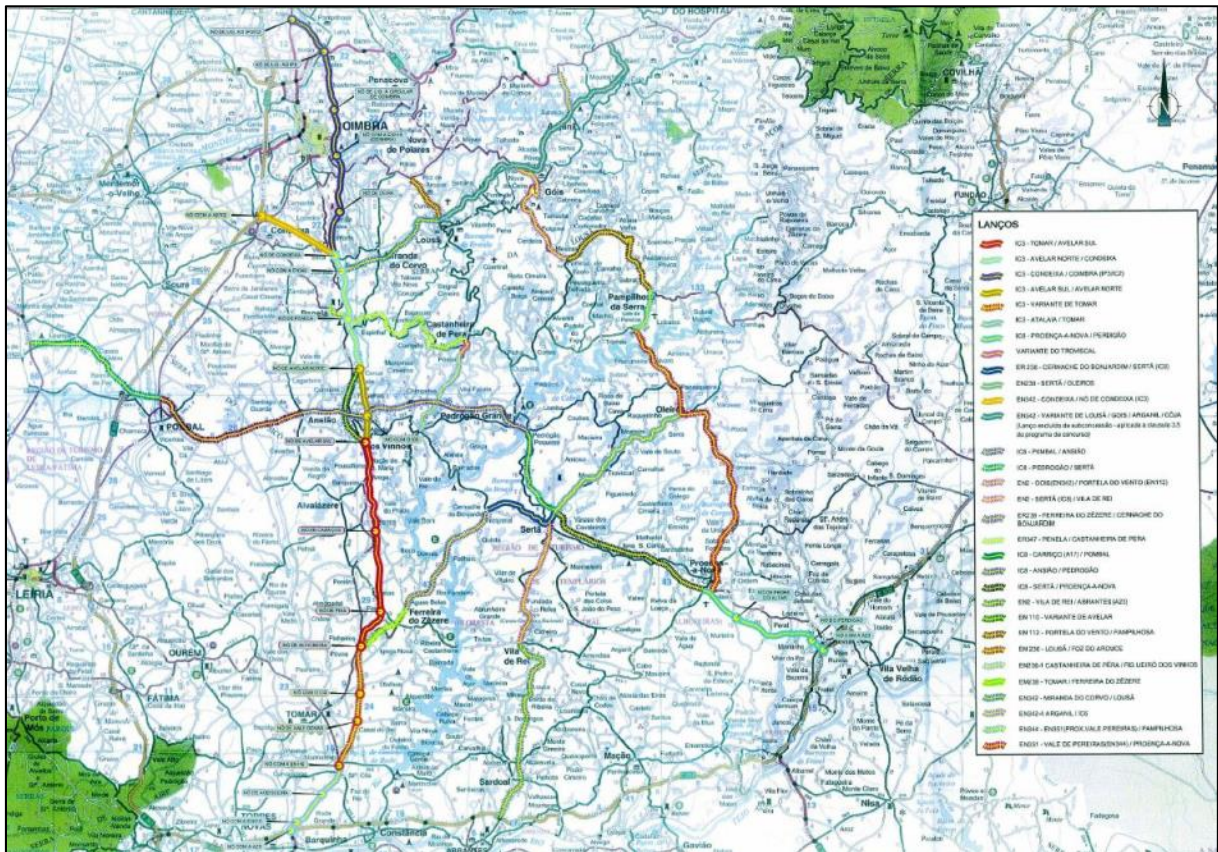


Figura 1 - Localização genérica da subconcessão do Pinhal Interior.

A subconcessão irá impactar positivamente a qualidade de vida de mais de 415 mil pessoas e reduzir os tempos de percurso em mais de 40% entre sedes de concelho, favorecendo, de igual modo, a acessibilidade aos concelhos do Interior Centro e melhorando as deslocações Norte/Sul.

#### 1.4 ENQUADRAMENTO LEGAL

A elaboração do presente RM dá cumprimento ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nomeadamente ao previsto no n.º 3 do artigo 26.º onde é referido que a monitorização, da responsabilidade do proponente, é efetuada nos termos constantes da DIA ou na decisão sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, ou, na falta destes, de acordo com os elementos referidos no n.º 1 do artigo 16.º ou no n.º 1 do artigo 21.º. Compete ainda ao proponente remeter à autoridade de AIA os respetivos relatórios ou outros documentos que retratem a evolução do projeto ou eventuais alterações do mesmo.



São tidas também em consideração na elaboração do Relatório todos os diplomas legais aplicáveis, assim como normas técnicas e critérios publicados pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, tais como:

- o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, que transpõe para ordenamento jurídico português a Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de maio, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva Aves);

- Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva *Habitats*).

- Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2001, de 6 de junho de 2001, onde se determina a elaboração do plano sectorial relativo à implementação da Rede Natura 2000.

- Convenção de Berna transposta para a legislação nacional pelo Decreto n.º 95/81, de 23 de julho. De acordo com o seu Artigo 1.º, os objetivos da Convenção são conservar a flora e a 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; particular ênfase é atribuída às espécies em perigo ou vulneráveis, incluindo as espécies migratórias.

- Convenção de Bona transposta para a legislação nacional pelo Decreto n.º 103/80, de 11 de outubro. A Convenção de Bona tem como objetivo a conservação das espécies migradoras em toda a sua área de distribuição, bem como dos respectivos *habitats*.

- Diretiva-Quadro da Água (Diretiva n.º 2000/60/CE) transposta para a legislação Nacional como Lei da Água, Lei 58/2005, de 29 de dezembro e com o Decreto-Lei no 77/2006, de 30 de março para o direito português. No caso particular das amostragens de peixes foram seguidos os métodos definidos no “Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais. Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola (INAG 2008)”.

## **1.5 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO**

O presente RM encontra-se estruturado de acordo com as notas técnicas constantes no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, com as adaptações necessárias a este caso concreto, sendo constituído pelos seguintes capítulos:

- Capítulo 1: Introdução;
- Capítulo 2: Antecedentes;
- Capítulo 3: Descrição dos programas de monitorização;

- Capítulo 4: Resultados obtidos nas campanhas de monitorização;
- Capítulo 5: Discussão de resultados;
- Capítulo 6: Conclusões;
- Capítulo 7: Sugestões de medidas de prevenção de impactos da via
- Capítulo 8: Sugestões de revisão do Programa de Monitorização;
- Capítulo 9: Bibliografia;
- Capítulo 10: Anexos.

## 1.6 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

A descrição da equipa técnica responsável é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Equipa técnica responsável

Nome	Qualificação profissional	Função
<b>Paulo de Pinho</b>	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Poluição Atmosférica Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação
<b>João Martinho</b>	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Coordenação e verificação do relatório
<b>José Vingada</b>	Licenciado em Biologia Mestre em Ecologia Animal Doutor em Ciências	Coordenação das campanhas de monitorização Monitorização de Mamíferos, Répteis, Anfíbios, Avifauna, Fauna Piscícola, Atropelamentos, Permeabilidade e Vedação
<b>Carina Marques</b>	Licenciada em Biologia	Realização do relatório Monitorização de Mamíferos, Atropelamentos, Permeabilidade, Vedação e <i>Habitats</i> e Flora
<b>Hugo Diogo</b>	Licenciado em Engenharia Florestal	Monitorização de Fauna Piscícola, Mamíferos, Répteis e Anfíbios
<b>Rafael Porrino</b>	Licenciado em Biologia	Monitorização de Avifauna
<b>Jorge Vaqueiro</b>	Licenciado em Biologia Mestre em Ciências do Ambiente	Monitorização de Répteis, Anfíbios, Avifauna, Atropelamentos, Permeabilidade e Vedação
<b>Frederico Oliveira</b>	Licenciado em Biologia	Monitorização de Répteis, Atropelamentos, Permeabilidade e Vedação
<b>Virgínia Duro</b>	Licenciada em Biologia	Monitorização de Mamíferos, Atropelamentos, Permeabilidade e Vedação
<b>Helena Silva</b>	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia	Monitorização de <i>Habitats</i> e Flora e Vedação

## 2 ANTECEDENTES

Com o lançamento da Subconcessão do Pinhal Interior através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 106/2008, de 7 de julho foi dada continuidade a estes objetivos, destacando-se a melhoria da mobilidade e acessibilidade da região Centro, com a construção do IC3 entre Tomar e Coimbra, a conclusão do IC8 entre Proença-a-Nova e a A23 e a requalificação da via Pombal/ Ansião, entre outras, bem como o reforço da segurança rodoviária, prevendo-se uma redução de cerca de 40% na sinistralidade.

No âmbito do concurso público internacional de concepção, projeto, construção, conservação, exploração, requalificação, alargamento e financiamento dos lanços que integram a Subconcessão do Pinhal Interior, pretendendo dar resposta à alínea c) do Ponto 15.1 do Programa de Concurso relativo aos Estudos Ambientais e ao Caderno de Encargos, procedeu-se à elaboração de um Relatório Ambiental.

Entre 1999 e 2003 desenvolveu-se o Estudo Prévio do IC3 Condeixa/Tomar, em estreita articulação com a elaboração do respetivo EIA. O respetivo Estudo Prévio foi concluído no último trimestre de 2003 o qual foi acompanhado do respetivo EIA, tendo ambos sido sujeitos a apreciação pelo então Instituto das Estradas de Portugal (IEP). O IEP procedeu à análise desse Estudo Prévio e do respetivo EIA, sendo que os pressupostos em que o projeto assentava viriam, entretanto, a ser alterados, definindo-se um novo quadro para a realização de um novo estudo para este lanço do IC3.

Entre junho de 2006 e julho de 2007 foi elaborado um novo EIA, do Lanço IC3 – Tomar / Coimbra. Neste estudo foram apresentadas duas Soluções (Soluções 1 e 2) que representam os grandes eixos estudados, desenvolvendo-se respetivamente, e na generalidade, com os traçados a nascente e a poente da EN110. A Solução 1 permitia dar acessibilidades mais diretas aos concelhos de Ferreira do Zêzere, Penela e Miranda do Corvo, enquanto a Solução 2 estabelecia acessos mais rápidos aos concelhos de Alvaiázere e Condeixa-a-Nova. Para interligação das Soluções 1 e 2, estudaram-se as Alternativas 1 a 7. Foram ainda estudadas três Ligações a Condeixa, das quais duas são alternativas associadas à Solução 1. As três ligações são coincidentes no seu troço final, terminando no mesmo ponto, Nó de Ligação com a N1 / IC2.

Em agosto de 2007 foi apresentado à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) o EIA, tendo sido nomeada a respetiva Comissão de Avaliação (CA), tendo sido dada conformidade ao EIA em dezembro de 2007.

Seguiu-se então a realização da Consulta Pública e com base no respetivo parecer e análise do EIA, a CA emitiu parecer favorável ao projeto, através da emissão em 9 de maio de 2008, da Declaração de Impacte Ambiental favorável condicionada:

- À adoção da combinação de traçado Solução S1+L1+N2+M2 (equivalente a Solução 1 + Alternativa 5 + Solução 2 + Alternativa 7 + Solução 1 (Ligação 1B) + Solução 1);
- Ao cumprimento das Condicionantes definidas na DIA;
- À apresentação no RECAPE dos Elementos solicitados;
- À implementação das Medidas de Minimização e Planos de Monitorização definidos no RECAPE e na DIA.

Para os lanços IC3 – Tomar / Coimbra (lotes 1, 2, 3, 4 e 11), foi desenvolvido o Projeto de Execução, tendo o traçado sido desenvolvido com adaptações e desenvolvimentos, novos elementos e maior rigor, tendo também sido efetuada uma articulação com os resultados dos estudos ambientais solicitados na DIA.

No que se refere ao Lanço IC3 – Atalaia /Tomar, Lote 6, este encontrava-se já em exploração e foi alvo de beneficiação, sendo que não se previu que as intervenções a realizar determinassem impactes negativos relevantes no ambiente, considerou-se adequada a realização de um Estudo de Medidas de Minimização (EMM) de acordo com os termos de referência para elaboração dos Estudos Ambientais. O EMM foi emitido junho de 2011.

O lanço do IC3 – Variante Tomar (Lote 5) foi dividido em dois sublanços: Lote 5.1 - sublanço Nó com a EN110 / Nó de Valdonas e Lote 5.2 - sublanço Nó de Valdonas / Alviobeira. Em maio de 2011 foi elaborado o EIA para o sublanço Nó com a EN110 / Nó de Valdonas e em outubro de 2011 foi elaborado o EIA para o sublanço Nó de Valdonas / Alviobeira, onde foram apresentados os respetivos programas de monitorização para os sistemas ecológicos. O plano foi posteriormente aprovado pelas Estradas de Portugal (EP), através do parecer emitido a 10 de outubro de 2011.

No que respeita ao lote 3 IC3 – Lanço Condeixa – Coimbra a elaboração do IC3 – Lanço Condeixa – Coimbra decorre dos estudos desenvolvidos e aprovados em fase de Estudo Prévio, com base nos procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) no âmbito dos então designados IC3 – Tomar / Coimbra (troço compreendido entre cerca dos km 0+000 e 13+000 do Projeto de Execução) e do IC3 – Coimbra / IP3 (troço compreendido entre cerca do km 13+000 e o final do Projeto de Execução), com emissão da Declaração de Impacte Ambiental favorável condicionada, em 9 de Maio de 2008 e 30 de Dezembro de 2008, nos quais se introduziram contudo alterações para corresponder

aos condicionalismos estabelecidos pelas DIA para a fase de Projeto de Execução. Destes condicionalismos, destaca-se a recomendação de atendimento de comentários e solicitações das autarquias locais para a melhoria dos aspetos das acessibilidades, de modo a melhor corresponder às necessidades locais e regionais, situação que foi devidamente considerada na fase de Projeto de Execução. Em janeiro de 2011 foi desenvolvido um novo EIA em fase de Projeto de Execução (para avaliação de novo dos seus impactes. O novo procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, em fase de Projeto de Execução, iniciou-se em 17 de Março de 2011 tendo a DIA referente à sua aprovação sido emitida em 22 de Novembro de 2011.

Importa referir que para o lote 3, a sua construção incidiu apenas no troço compreendido entre o km 0+000 e 7+000 (entre o nó de Condeixa e o nó de Ceira) do Projeto de Execução.

Na Tabela 3 são resumidas as referências documentais referentes aos lanços pertencentes ao eixo principal do A13 e A13-1. São igualmente descritas as referências dos relatórios de monitorização relativos à fase da Situação de Referência dos respetivos lotes.

Antecedem ao presente RM os relatórios referentes às campanhas de monitorização dos sistemas ecológicos realizadas durante a fase de construção, e do 1º ciclo anual em fase de exploração (RMON\_01/12-04/13-20 ED01/REV00, emitido em Agosto de 21014) dos lanços pertencentes ao eixo principal do IC3/A13 da Subconcessão do Pinhal Interior, entre Maio de 2013 e Abril de 2014, com exceção do Lote 3 que se encontrava durante este período em construção. O lote 3 apenas foi alvo de monitorização, em fase de exploração, no 2º ciclo anual.

O presente RM corresponde ao 2º relatório de monitorização dos sistemas ecológicos da fase de exploração da A13 e A13-1 e dá resposta aos PGMs dos respetivos lotes para fase de exploração.

Tabela 3 – Referências documentais dos lanços/sublanços da A13 e A13-1, subconcessão do Pinhal Interior

Subconcessão do Pinhal Interior		Lote	Nº identificação de AIA	Processo Pós Avaliação	DIA	Plano Geral de Monitorização em Vigor	Data de realização da campanha e de emissão Relatório - fase Pré-Construção
Lanços / sublanços							
IC3 – Tomar / Coimbra	Tomar / Avelar Sul	Lote 1	1748	389		Volume - <b>TOAS.E.211.MT.b</b> , datado de fevereiro de 2011, constante no Volume 21.1 – RIAMM,	Campanha realizada em novembro de 2010; Relatório emitido em janeiro de 2011
	IC3-Avelar Norte / Condeixa	Lote 2	1748	386	Favorável condicionada emitida a 09-05-2008	Volume - <b>ANCX.E.211.MT.a</b> , datado de abril de 2011, constante no Volume 21.1 – RIAMM	Campanha realizada em novembro de 2010 (fauna Piscícola) e janeiro de 2011; Relatório emitido em fevereiro de 2011. Em abril de 2011 é emitido o documento <b>ANCX.E.211.RP</b> onde são apresentados os elementos / esclarecimentos, solicitados pela EP, nos quais consta o “Estudo dos Peixes Dulçaquícolas com Estatuto de Proteção presentes nos Rios a Atravessar”.
	IC3-Avelar Sul / Avelar Norte	Lote 4	1748	401		Volume - <b>ASAN.E.211.MT.a</b> , datado de outubro de 2011, constante no Volume 21.1 – RIAMM	Campanha realizada em março de 2011; Relatório emitido em abril de 2011
	EN342 – Lanço Condeixa / Nó de Condeixa (IC3)	Lote 11	1748	393		Volume – <b>CONC.E.211.MT.a</b> , datado de junho de 2011, constante no Volume 21.1 – RECAPE	Campanha realizada em fevereiro de 2011; Relatório emitido em fevereiro de 2011
	IC3-Condeixa / Coimbra	Lote 3	2414	460	Favorável condicionada, emitida a 22 de novembro de 2011	VOLUME <b>CXCO.E.211.MT.b</b> , datado de Fevereiro de 2012, constante no Volume 21.1 – EIA	Campanha realizada em Abril de 2012; Relatório emitido em Maio de 2012
IC3 – Variante de Tomar	Sublanço Nó com a EN110 / Nó de Valdonas	Lote 5.1	-	-	-	VOLUME <b>ENVA.E.211.PM.a</b> , datado de agosto de 2012, constante no Volume 21.1 – EIA	Campanha realizada em julho de 2011; Doc. Nº <b>ENVA.RMSE.SR</b> , datado de dezembro de 2011
	Sublanço Nó de Valdonas / Alviobeira	Lote 5.2	-	-	-	VOLUME <b>VAAL.E.211.PM.c</b> , datado de dezembro de 2012, constante no Volume 21.1 – EIA	Campanha realizada em julho de 2011; Doc. Nº <b>VAAL.RMSE.SR</b> , datado de dezembro de 2011. Emitido aditamento, Doc. Nº <b>VAAL.RMSE.SR.ADI.</b> , em agosto de 2012
IC3 – Atalaia /Tomar		Lote 6	-	-	-	VOLUME <b>ATTO.E.211.PMa</b> , datado de junho de 2013, constante no Volume 21.1 – EMM	Campanha realizada em julho de 2011 Doc. Nº <b>ATTO.RMSE.SR</b> , datado de outubro de 2011

### 3 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1 FREQUÊNCIA, LOCAIS DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS A MONITORIZAR

Na fase de exploração, os locais a monitorizar situam-se, não só nos transectos anteriormente definidos, mas igualmente na envolvente da via para onde foram dimensionadas medidas minimizadoras.

A monitorização dos sistemas ecológicos durante a fase de exploração pretende aferir o real efeito da estrada nas comunidades vegetais e faunísticas e ainda avaliar o benefício da adoção das medidas de minimização bem como a manutenção da sua eficácia. Pretende-se ainda, possibilitar a identificação atempada de eventuais situações que possam conduzir à necessidade de adotar medidas adicionais de minimização para os sistemas biológicos.

Caso se verifiquem áreas sensíveis e/ou locais de criação e nidificação de espécies prioritárias serão também definidas manchas e propostas medidas de minimização adicionais com vista à proteção das mesmas.

##### 3.1.1 Frequência de Amostragem

No que concerne à periodicidade na fase de exploração, para os diferentes fatores ambientais, de acordo com o PGM, teve-se em consideração a seguinte periodicidade:

- Flora e Habitats – primavera, de forma a detetar espécies com período de floração diferentes e no outono, na época de frutificação. Foram realizadas campanhas em 3 períodos de amostragem distintos: no início da primavera (março/abril), no final da primavera (maio/junho) e no início de outono (setembro/outubro);
- Anfíbios – primavera (março/abril e maio) e ao início do outono (setembro/outubro);
- Répteis – primavera (março/abril e maio/junho) e no final do verão (setembro);
- Avifauna – primavera (março/abril e maio/junho), para observação de residentes e nidificantes, no final do verão (setembro) para observação de migradores e inverno (dezembro a fevereiro) para observar invernantes;
- Mamíferos – primavera (março/abril e maio/junho) e no início do outono (setembro/outubro);
- Fauna Piscícola – primavera (maio) e no início do outono (setembro/outubro);
- Permeabilidade da via e vedação – Campanhas trimestrais;
- Mortalidade – Campanhas mensais.

No 2º ciclo anual da fase de exploração foram realizadas as campanhas definidas na Tabela 4. No total, foram realizadas 3 campanhas para os fatores ambientais Flora e Habitats, Anfíbios, Répteis e Mamíferos, 2 para Fauna Piscícola, 4 para os fatores ambientais Avifauna, Permeabilidade da via, Vedação e 12 campanhas para a Mortalidade por Atropelamento, entre junho de 2014 e Maio de 2015.

Tabela 4 - Datas das campanhas de monitorização dos Sistemas Ecológicos, do 2º ciclo anual em fase de exploração

Fator Ambiental	Datas das campanhas	Fator Ambiental	Datas das campanhas	
<b>Flora e Habitats</b>	4ª Campanha – 25 a 29 de junho de 2014	<b>Permeabilidade da Via</b>	5ª Campanha – 9 a 13 de junho e 14 a 18 de julho de 2014	
	5ª Campanha – 8 a 12 de setembro de 2014		6ª Campanha – 8 a 12 e 23 a 27 de setembro de 2014	
	6ª Campanha – 27 a 31 de março de 2015		7ª Campanha – 10 a 17 de dezembro de 2014 e 19 a 24 de janeiro de 2015	
<b>Anfíbios</b>	4ª Campanha – 23 a 27 de setembro de 2014	<b>Mortalidade por atropelamento</b>	8ª Campanha – 2 a 13 de março de 2015	
	5ª Campanha – 2 a 7 de março de 2015		13ª Campanha – 24 de junho de 2014	
	6ª Campanha – 26 a 30 de maio de 2015		14ª Campanha – 28 de julho de 2014	
<b>Répteis</b>	4ª Campanha – 25 a 29 de junho de 2014	<b>Mortalidade por atropelamento</b>	15ª Campanha – 22 de agosto de 2014	
	5ª Campanha – 8 a 12 de setembro de 2014		16ª Campanha – 22 de setembro de 2014	
	6ª Campanha – 27 a 31 de março de 2015		17ª Campanha – 23 de outubro de 2014	
<b>Mamíferos</b>	4ª Campanha – 25 a 29 de junho de 2014		18ª Campanha – 30 de novembro de 2014	
	5ª Campanha – 8 a 12 de setembro de 2014		19ª Campanha – 20 de dezembro de 2014	
	6ª Campanha – 27 a 31 de março de 2015		20ª Campanha – 22 de janeiro de 2015	
<b>Aves</b>	5ª Campanha – 9 a 13 de junho de 2014		<b>Vedação</b>	21ª Campanha – 25 de fevereiro de 2015
	6ª Campanha – 23 a 27 de setembro de 2014			22ª Campanha – 28 de março de 2015
	7ª Campanha – 9 a 17 de dezembro de 2014			23ª Campanha – 20 de abril de 2015
8ª Campanha – 2 a 7 de março de 2015	24ª Campanha – 26 de maio de 2015			
<b>Fauna Piscícola</b>	3ª Campanha – 24 de outubro de 2014			<b>Vedação</b>
	4ª Campanha – 27 de maio de 2015		6ª Campanha – 23 a 24 de outubro de 2014	
			7ª Campanha – 19 a 24 de janeiro de 2015	
			8ª Campanha – 20 e 21 de abril de 2015	

### 3.1.2 Parâmetros e Locais de amostragem

Os locais de amostragem para a fase de exploração constituem, como foi referido, os transectos previamente identificados na fase de pré-construção/beneficiação, assim como algumas passagens suscetíveis de serem utilizadas pela fauna e viadutos que funcionem como corredores ecológicos e que foram propostos nos Planos de Monitorização e definidos/avaliados durante a primeira campanha em fase de exploração, tendo-se selecionado os locais de amostragem que apresentaram condições de prospectabilidade, estruturas suscetíveis de serem usadas pela fauna de



forma a garantir a permeabilidade da via ou *habitats* naturais ecologicamente mais sensíveis, tal como definido nos Planos de Monitorização.

Na Tabela 5 são apresentados os locais de amostragem/transectos definidos nos respetivos PGM, bem como, os locais adicionais não constantes nos PGM mas suscetíveis de serem utilizados como passagens de fauna, prospeccionados na 1ª campanha (ver RMON\_01/12-04/13-20 ED01/REV00, emitido em Agosto de 21014), adicionalmente para a permeabilidade da via, neste ciclo anual, foi monitorizada a PH18.3 do lote 1 que no 1º ano em fase de exploração não havia sido detetada, uma vez que, a sua localização (pk) não coincidia com as plantas constantes no PGM, verificando-se apenas no decorrer das campanhas do 2º ciclo anual da sua correta localização. Para a fauna e flora devido à proximidade da PH18.3 ao local PS12 e PH18.1 os locais de amostragem destas passagens passaram a ser comuns.

Para o lote 3 apenas foram monitorizados os locais de amostragem PS1, Viaduto sobre a Ribeira de Braçais e Viaduto sobre o Rio Corvo (norte), inserido no troço que foi construído (Condeixa-Nó de Ceira).

Importa referir que alguns locais de amostragem apresentam-se muito próximos, pelo que, para a Flora e para a Fauna, a sua monitorização foi realizada em conjunto, nomeadamente:

- Lote 1 - PH 19.3 + PH 19.5 e PH18.1 +PS12 + PH18.3;
- Lote 2 - PH/PF6.3 + transecto (T3) que se localizam ao km 6+724 e as passagens PA2/PF + PH 8.5, que se localizam muito próximas e o habitat envolvente é semelhante;
- Lote 4 - O local ao km 0+841 + PH0.2/PF, trata-se do mesmo local (duplicado no PGM);
- Lote 5.2 – A PI ao km 1+792 + PI1 + PI2 para a Flora e Habitats e PI1 + PI2 para a Fauna;
- Lote 6 – PH 107.1 + PI6, localizam-se muito próximas e o habitat envolvente é semelhante.

Não se procedeu à monitorização do local PH 15.3 ao km 15+900 (lote 2), visto que esta passagem hidráulica se encontra em zona urbana e agrícola e muito próxima de outras passagens monitorizadas (nomeadamente do Viaduto da Flor da Rosa do lote 2, da PS1.1 do lote 3 e da PH0.3 do lote 11).

A mortalidade por atropelamento e o estado da vedação foram verificadas ao longo de toda a rodovia, mas preferencialmente junto a *habitats* ecologicamente mais sensíveis e nos locais passíveis do estabelecimento de uma relação entre a taxa de atropelamento e a existência de passagens de fauna.

Tabela 5 – Locais de amostragem/transectos definidos nos PGMs e suscetíveis de serem utilizados pela fauna como corredor ecológico para o atravessamento da via

Lote	Local de amostragem / transecto	Lote	Local de amostragem / transecto
<b>Lote 1</b>	Viaduto 2, aproximadamente ao km 4+175; Viaduto 6, aproximadamente ao km 9+100; Aproximadamente ao km 18+024; Ao km 4+613 (PH4.1); Ao km 5+481 (PH5.2); Ao km 10+258 (PH10.1); Ao km 10+799 (PH10.3); Ao km 12+882 (PH12.4); Ao km 18+303 (PH18.3); Ao km 18+802 (PS12); Ao km 19+648 (PH 19.3); Ao km 19+947 (PH19.5); Ao km 24+058 (PH24.1).	<b>Lote 4</b>	Aproximadamente ao km 0+841 (PH0.2/PF); Aproximadamente ao km 8+600; km 10+200 (Viaduto da Rib <sup>a</sup> . do Farelo); Aproximadamente ao km 11+370 Ao km 1+900 PS 3; Ao km 6+016 PH 6.1; Ao km 6+870 PH 6.4 / PF; Ao km 7+406 PH 7.2; Ao km 9+634 PA4 / PF
		<b>Lote 5.1</b>	Viaduto sobre o rio Nabão PI entre Coito e Cardelas (PI1); PI entre Venda e Vermoeiros (PI2); PI junto a um afluente do Rio Nabão (PI3).
<b>Lote 2</b>	Rio Cabra, aproximadamente ao km 2+650; Rio Corvo, aproximadamente ao km 5+750; Aproximadamente ao km 6+724; Aproximadamente ao km 14+900; Ao km 0+500 (PA 1/PF); Ao km 1+083 (PH 1.1); Ao km 1+559 (PS 1/PF); Ao km 4+423 (PH/PF 4.3); Ao km 6+724 (PH/PF 6.3); Ao km 8+477 (PA 2/PF); Ao km 8+696 (PH 8.5); Ao km 9+689 (PH 9.3); Ao km 12+731 (PH/PF 12.3); Ao km 15+900 (PH 15.3). <b>Cursos de água (Fauna Piscícola)</b> Rio Cabra, do pK 2+106 ao 2+860; Rio Corvo, do pK 5+594 ao 5+989.	<b>Lote 5.2</b>	PI existente ao km 1+792 – Barragem do Carril; PI 5 existente ao km 5+201; PI entre Vale de Donas e Carril; PI1 ao km 2+520; PI2 ao km 2+791; PI3 ao km 3+358; PI6 ao km 6+104.
		<b>Lote 6</b>	PA1 ao km 102+600; PI4 ao km 105+050; PI7 ao km 108+750; PH104.1; PH107.1; PH109.1; PI6.
<b>Lote 3</b>	PS1 ao pk 1+178 Viaduto Rib. <sup>a</sup> de Braçais ao pk 2+110 Ponte Rio Corvo ao pk 4+460 <b>Cursos de água (Fauna Piscícola)</b> Rio Corvo (norte) Rio Ceira	<b>Lote 11</b>	PH 0.3, ao km 0+917; PH 3.1, ao km 3+453; PH 4.1/PF, ao km 4+267; PS 5/PF, ao km 5+400; PH 8.2, ao km 8+219; Ao km 5+782 (PH/ PF 5.2); Ao km 7+440 (PH/PF 7.1); Ao km 7+865 (PA6).

No decorrer da 1ª campanha da fase de exploração avaliou-se a implementação de um número relevante de pontos de amostragem que permitissem uma boa análise estatística, de forma a comparar as comunidades na zona próxima da via com as comunidades numa zona de controlo.

Desta forma seguiram-se as recomendações definidas nos Planos de Monitorização, nomeadamente de incorporar na fase de exploração, novos pontos de amostragem que ocorram em corredores importantes para a fauna.

Numa segunda fase foi necessário definir a extensão das faixas a amostrar e harmonizar este esforço para todos os trabalhos, para que as diferentes faixas em comparação estatística tenham o mesmo significado em todos os lotes a monitorizar. Da análise dos PGM e respetivos Relatórios da Situação de Referência, verificou-se que a grande maioria propunha uma faixa de monitorização de 500m, centrada no eixo da via (250m para cada lado) sendo que a parte terminal dos transectos deveria ser definida como zona controlo. Não foram definidos pontos mais afastados da via, porque as características dos biótopos e a sua qualidade sofrem alterações significativas relacionadas com outros fatores que podem mascarar potenciais impactos associados à estrada (alterações ao nível dos *habitats*, efeitos devido a fogos florestais, etc.) evitando-se assim a inclusão de variáveis que não são controladas.

A definição de faixas de monitorização com extensões mais significativas (2km a 5km) só fazem sentido em *habitats* homogéneos como por exemplo a planície Alentejana. Numa zona de elevados relevos e com constantes mudanças de altitudes, a definição de pontos de controlo muito distantes da via, pode resultar na seleção de locais a altitudes muito diferentes, com exposições diferentes, com condições microclimáticas diferentes e com fortes variações entre biótopos. Ao mesmo tempo, corre-se o risco de se colocar as zonas controlo em áreas próximas de outras fontes de impacto (como por exemplo outras vias, parques eólicos, barragens, zonas urbanas, etc.) que incorporam nos dados e respetivas análises, impactes que não são originários na via em estudo e que poderão modificar os valores obtidos nessas zonas de controlo.

Assim, devido à forte heterogeneidade de biótopos e devido ao facto de estes ocorrerem sob a forma de uma matriz complexa e variável, optou-se por incluir mais pontos de amostragem e harmonizar a sua monitorização a uma faixa de 500m ao redor da via, de forma a diminuir, ao máximo possível, a incorporação de fatores externos que possam influenciar os resultados da zona controlo.

Esta faixa, conforme referido anteriormente, corresponde às recomendações da maioria dos Planos de Monitorização dos restantes Lotes da Subconcessão do Pinhal Interior, sendo que trabalhos noutras regiões validam a sua seleção. De facto, numa análise para os anfíbios (Ascensão & Mira,

2006) verificou-se que a probabilidade de aparecer um Ponto Negro de Mortalidade numa estrada é de 86% caso haja uma massa de água a menos de 110m. Já a 250m esta probabilidade reduz-se para 35% e a 500m é próxima de 10%. A probabilidade de ocorrência de um Ponto Negro de Mortalidade a 500m é depois muito similar até aos 750m. Este é um dos poucos trabalhos em Portugal que analisou com algum detalhe o efeito da distância de ocorrência de animais em relação ao risco de mortalidade e mostra que a definição de uma faixa de 500m (conforme foi proposto na maioria dos Planos de Monitorização onde esta informação estava explícita) é uma abordagem ponderada e adequada face à situação onde se insere esta via (zonas montanhosas, com relevos que evoluem muito rapidamente na proximidade da via e com fortes alterações das condições ambientais entre as zonas próximo e longe da via).

Por sua vez, a definição de zonas controlo a menos de 250m da via poderá levar a que não sejam detetadas diferenças significativas entre a zona de influência direta da via e a zona envolvente (controlo). O que se verificou no traçado dos transectos definidos nos anteriores Planos de monitorização foi que estes tinham uma extensão de cerca de 500m centrados no eixo da via, o que se traduz numa amostragem efetiva de apenas cerca de 250m em redor da via. Seguindo este desenho experimental não seria pois possível considerar a extremidade dos transectos como zona controlo. Por este motivo os transectos realizados têm início junto da via e afastam-se perpendicularmente à mesma cerca de 500m. Com esta extensão será pois possível definir uma zona de influência direta da via (0 a 250m) e a extremidade dos transectos (250 a 500m – distância a partir da qual, em estudos anteriores, se verificou uma diminuição significativa da probabilidade de ocorrência de impactos na fauna (Ascensão & Mira, 2006)) como zona controlo.

Uma vez que em muitos dos locais de amostragem definidos por vezes um dos lados da via apresenta outras fontes de impacte (outras estruturas viárias, zonas urbanas, áreas industriais, áreas ardidas) optou-se pela realização dos transectos/pontos de amostragem para apenas um dos lados da via, em cada um dos locais de amostragem, mas garantindo-se que em diferentes locais de amostragem também os diferentes lados da via fossem amostrados, optando-se sempre pelo lado da via que apresente condições ecológicas favoráveis à ocorrência de fauna ou de *habitats* ecologicamente mais sensíveis.

Assim, para evitar a introdução de fatores de perturbação ambiental que não estavam associados à via em monitorização, os percursos selecionados desenvolveram-se ao longo de zonas homogéneas, relativamente afastadas de outros fatores de pressão Humana e sempre que de um dos lados da via ocorressem vias alcatroadas, zonas urbanas, áreas ardidas e/ou zonas industriais, o lado

mais afetado por esses fatores de pressão não era monitorizado (ver Anexo III - Cartografia – transectos (Mamíferos, Répteis e Anfíbios) e locais de amostragem para permeabilidade da via e anfíbios).

### **Flora e Habitats**

A campanha de monitorização do impacte na flora e *habitats*, contemplou a caracterização das espécies de flora e dos *habitats* seminaturais presentes na zona da rodovia e sua envolvente, mediante avaliação dos seguintes aspetos:

- Abundância relativa (cobertura);
- Composição específica;
- Estratificação;
- Sanidade das fitocenoses.

Relativamente à flora, em cada um dos locais de amostragem anteriormente identificados foram definidos três pontos de amostragem: um imediatamente próximo da via (0m) e por isso considerado o ponto de maior influência; um a 100m da via considerado um ponto de influência média e um a 500m da via considerado um ponto sem qualquer influência ou influência mínima e que funciona como ponto de controlo. Os pontos definidos encontram-se distribuídos pelos *habitats* seminaturais existentes.

As coordenadas geográficas dos locais de amostragens, dos diferentes lotes, para a flora e *habitats* são apresentadas na Tabela 6 e catalogados no Anexo IV - Cartografia – locais de amostragem para Flora e Habitats.

Tabela 6 – Coordenadas dos Locais de Amostragem de Flora e *Habitats*.

Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84) 10 m		Coordenadas (WGS84) 100m		Coordenadas (WGS84) 500m	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1	Viaduto 2	39°41'37.18"N	8°20'29.87"W	39°41'35.7"N	8°20'25.73"W	39°41'31.15"N	8°20'11.39"W
	Viaduto 6	39°43'51.74"N	8°19'33.20"W	39°43'49.19"N	8°19'28.63"W	39°43'47.10"N	8°19'14.34"W
	PH5.2	39°42'01.13"N	8°19'44.07"W	39°42'1.82"N	8°19'38.38"W	39°41'50.82"N	8°19'37.2"W
	PH10.1	39°44'31.85"N	8°19'34.39"W	39°44'37.21"N	8°19'42.92"W	39°44'27.20"N	8°19'58.48"W
	PH12.4	39°45'56.14"N	8°19'41.89"W	39°45'57.08"N	8°19'37.70"W	39°45'56.05"N	8°19'21.09"W
	PH19.3+PH19.5	39°49'28.33"N	8°20'06.55"W	39°49'29.99"N	8°20'13.38"W	39°49'27.44"N	8°20'24.21"W
	PH24.1	39°51'45.25"N	8°20'20.26"W	39°51'47.81"N	8°20'16.91"W	39°51'33.7"N	8°19'58.84"W
	PH10.3	39°44'51.86"N	8°19'35.74"W	39°44'54.33"N	8°19'40.52"W	39°44'55.89"N	8°19'57.57"W
	PH18.1+PS12+PH18.3	39°48'42.10"N	8°20'06.50"W	39°48'45.40"N	8°20'10.00"W	39°48'49.30"N	8°20'29.30"W
	PH4.1	39°41'44.70"N	8°20'12.20"W	39°41'40.7"N	8°20'11.20"W	39°41'40.30"N	8°19'56.20"W
2	PA2/PF+PH8.5	40°03'40.44"N	8°22'23.80"W	40°03'41.10"N	8°22'18.35"W	40°03'47.50"N	8°22'14.41"W
	PH/PF 4.3	40°01'34.24"N	8°22'05.00"W	40°01'34.73"N	8°22'00.61"W	40°01'39.36"N	8°21'40.36"W
	PS1/PF	40°00'04.42"N	8°21'47.10"W	39°59'55.64"N	8°21'49.04"W	39°59'53.17"N	8°21'59.40"W
	Viaduto Rio Cabra	40°00'46.30"N	8°22'06.16"W	40°00'43.14"N	8°22'09.23"W	40°00'37.98"N	8°22'26.02"W
	Viaduto Rib. <sup>a</sup> Flor Aprox.km14+900	40°06'50.22"N	8°23'24.75"W	40°06'47.77"N	8°23'22.37"W	40°06'54.02"N	8°23'06.93"W
	PH/PF6.3 + Aprox. km 6+724	40°02'45.48"N	8°22'31.57"W	40°02'44.82"N	8°22'35.33"W	40°02'49.36"N	8°22'50.41"W
	PH/PF12.3	40°05'44.39"N	8°23'32.73"W	40°05'46.71"N	8°23'42.09"W	40°05'56.61"N	8°23'45.04"W
	PA1/PF	39°59'30.24"N	8°21'48.18"W	39°59'31.75"N	8°21'51.71"W	39°59'37.84"N	8°22'01.23"W
	Viaduto Rio Corvo	40°02'19.38"N	8°22'23.33"W	40°02'24.20"N	8°22'12.50"W	40°02'20.00"N	8°21'49.47"W
	PH1.1	39°59'50.18"N	8°21'46.86"W	39°59'46.88"N	8°21'52.88"W	39°59'43.77"N	8°22'00.54"W
PH9.3	40°04'17.14"N	8°22'56.44"W	40°04'09.47"N	8°22'54.14"W	40°04'10.17"N	8°23'03.59"W	
3	PS1	40°08'02.20"N	8°22'49.40"W	40°07'58.60"N	8°22'45.80"W	40°08'01.80"N	8°22'31.40"W
	Viaduto Rib. <sup>a</sup> de Braçais	40°08'32.30"N	8°22'59.00"W	40°08'29.10"N	8°23'05.10"W	40°08'12.20"N	8°23'11.50"W
	Ponte Rio Corvo	40°09'40.30"N	8°22'40.80"W	40°09'39.90"N	8°22'35.90"W	40°09'25.70"N	8°22'35.10"W
4	Km 8+600	39°57'41.43"N	8°21'03.20"W	39°57'41.88"N	8°21'07.33"W	39°57'51.93"N	8°21'18.95"W
	PA4/PF	39°58'16.46"N	8°21'07.64"W	39°58'18.21"N	8°21'03.07"W	39°58'30.32"N	8°20'58.74"W
	PH0.2/PF	39°53'37.42"N	8°20'39.82"W	39°53'39.20"N	8°20'44.23"W	39°53'34.34"N	8°20'56.86"W
	PH6.1	39°56'20.55"N	8°20'53.39"W	39°56'18.50"N	8°20'57.25"W	39°56'06.00"N	8°21'06.63"W
	PH6.4/PF	39°56'47.85"N	8°20'56.59"W	39°56'43.44"N	8°21'00.98"W	39°56'41.47"N	8°21'16.16"W
	PS3	39°54'10.10"N	8°20'31.30"W	39°54'12.19"N	8°20'27.66"W	39°54'11.21"N	8°20'10.44"W
	Viaduto Rib. <sup>a</sup> Fareló	39°58'34.80"N	8°21'20.60"W	39°58'37.50"N	8°21'18.60"W	39°58'43.50"N	8°21'03.30"W
	Km11+370	39°59'04.63"N	8°21'38.51"W	39°59'04.15"N	8°21'44.76"W	39°59'07.53"N	8°21'58.81"W
PH7.2	39°57'04.90"N	8°21'01.10"W	39°57'02.60"N	8°21'06.80"W	39°57'02.60"N	8°21'16.11"W	
5.1	Viaduto sobre o rio Nabão	39°33'34.08"N	8°23'03.96"W	39°33'36.93"N	8°23'6.03"W	39°33'50.32"N	8°23'14.25"W
	PI entre Coito e Cardelas (PI1)	39°35'05.40"N	8°22'11.09"W	39°35'16.13"N	8°22'11.73"W	39°35'24.26"N	8°22'20.93"W
	PI entre Venda e Vermoeiros (PI2)	39°34'08.47"N	8°22'25.09"W	39°34'11.75"N	8°22'31.72"W	39°34'23.67"N	8°22'45.61"W

Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84) 10 m		Coordenadas (WGS84) 100m		Coordenadas (WGS84) 500m	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
	<b>PI junto a afluente do Rio Nabão (PI3)</b>	39°32'58.19"N	8°23'30.96"W	39°32'58.88"N	8°23'35.10"W	39°32'56.31"N	8°23'45.89"W
5.2	<b>PI entre Vale de Donas e Carril</b>	39°35'47.91"N	8°21'46.88"W	39°36'18.89"N	8°21'51.75"W	39°36'29.25"N	8°22'07.72"W
	<b>PI1 - km 2+520 + PI - km 1+792 + PI2 - km 2+791</b>	39°37'08.64"N	8°21'44.96"W	39°37'4.51"N	8°21'25.66"W	39°37'8.91"N	8°21'11.78"W
	<b>PI 5 ao km 5+201</b>	39°38'28.78"N	8°21'37.05"W	39°38'20.67"N	8°21'30.79"W	39°38'19.72"N	8°21'16.03"W
	<b>PI3 ao km 3+358</b>	39°37'30.25"N	8°21'22.36"W	39°37'31.59"N	8°21'17.99"W	39°37'29.97"N	8°21'08.15"W
	<b>PI6 ao km 6+104</b>	39°38'54.37"N	8°21'54.27"W	39°38'58.79"N	8°21'55.36"W	39°39'07.82"N	8°21'47.27"W
6	<b>PA1 km 102+600</b>	39°32'52.90"N	8°23'34.36"W	39°32'53.66"N	8°23'36.90"W	39°32'46.10"N	8°23'47.20"W
	<b>PI4 km 105+050</b>	39°31'42.63"N	8°24'34.20"W	39°31'43.46"N	8°24'37.75"W	39°31'58.06"N	8°24'45.08"W
	<b>PI7 km 108+750</b>	39°30'09.40"N	8°25'49.50"W	39°30'11.70"N	8°25'55.50"W	39°30'15.80"N	8°26'08.00"W
	<b>PH104.1</b>	39°32'04.20"N	8°24'07.90"W	39°32'08.30"N	8°24'12.90"W	39°32'06.60"N	8°24'25.80"W
	<b>PH107.1 + PI6</b>	39°30'37.08"N	8°25'21.61"W	39°30'40.34"N	8°25'23.43"W	39°30'53.68"N	8°25'24.78"W
	<b>PH109.1</b>	39°30'04.19"N	8°26'07.15"W	39°30'7.45"N	8°26'9.97"W	39°30'15.87"N	8°26'16.10"W
11	<b>PH 0.3</b>	40°07'09.08"N	8°23'47.36"W	40°7'7.91"N	8°23'52.18"W	40°07'08.62"N	8°24'04.77"W
	<b>PH 3.1</b>	40°07'29.17"N	8°25'23.68"W	40°7'25.69"N	8°25'23.03"W	40°07'14.22"N	8°25'17.81"W
	<b>PH 4.1/PF</b>	40°07'18.76"N	8°25'51.61"W	40°7'16.41"N	8°25'47.74"W	40°07'09.14"N	8°25'34.03"W
	<b>PS 5/PF</b>	40°07'06.46"N	8°26'34.40"W	40°7'2.48"N	8°26'30.19"W	40°06'48.79"N	8°26'30.00"W
	<b>PH 8.2</b>	40°07'17.89"N	8°28'24.57"W	40°7'15.20"N	8°28'24.31"W	40°07'09.23"N	8°28'17.87"W
	<b>PH/ PF 5.2</b>	40°07'11.11"N	8°26'48.20"W	40°7'8.25"N	8°26'50.46"W	40°06'57.63"N	8°26'47.30"W
	<b>PH/PF 7.1</b>	40°07'27.42"N	8°27'53.05"W	40°7'24.89"N	8°27'53.11"W	40°07'14.83"N	8°27'46.05"W
	<b>PA6</b>	40°07'26.76"N	8°28'11.14"W	40°7'21.83"N	8°28'11.68"W	40°07'04.03"N	8°26'29.59"W

### **Fauna**

A campanha de monitorização do impacto na Fauna consiste na avaliação do efeito de exclusão e contemplou a caracterização das comunidades faunísticas presentes na zona da rodovia e sua envolvente, mediante avaliação dos seguintes aspetos:

- Abundância relativa;
- Riqueza específica;
- Diversidade.

Relativamente à fauna para cada grupo faunístico e em cada um dos locais de amostragem anteriormente identificados foram definidos pontos ou transectos de amostragem distribuídos pelos *habitats* seminaturais existentes.

As coordenadas geográficas dos locais de amostragens para a fauna são apresentadas na Tabela 7 à Tabela 10. Os mesmos encontram-se catalogados no Anexo III - Cartografia – transectos (Mamíferos, Répteis e Anfíbios) e locais de amostragem para permeabilidade da via e anfíbios, Anexo V - Cartografia – locais de amostragem para Avifauna e Anexo VI - Cartografia – locais de amostragem para Fauna Piscícola.

### **Mamíferos e Répteis**

Para a monitorização de Mamíferos terrestres e Répteis em cada um dos locais de amostragem anteriormente identificados foi definido um transecto perpendicular à via com uma extensão mínima de 500m para observação e identificação de indivíduos e/ou indícios de presença das diferentes espécies de mamíferos terrestres ou répteis.

Cada transecto realizado foi posteriormente dividido em 2 zonas: dos 0 aos 250m considerou-se como a área de maior influência direta da via (Zona de influência direta da Via) e uma segunda zona dos 250 aos 500m identificada como uma zona de baixa influência da via e assim definida como área de controlo.

A localização geográfica dos pontos de início e de fim dos transectos realizados para amostragem de Mamíferos terrestres e Répteis apresentam-se na Tabela 7.



Tabela 7 - Coordenadas dos pontos iniciais e finais dos transectos para amostragem de Mamíferos e Répteis

Lote	Locais de Amostragem	Coordenadas (WGS84)		Coordenadas (WGS84)	
		Início Lat.	Início Long.	Final Lat.	Final Long.
1	Viaduto 2	39°41'38.88"N	8°20'30.14"W	39°41'37.75"N	8°20'5.93"W
	Viaduto 6	39°43'51.58"N	8°19'34.77"W	39°43'47.1"N	8°19'14.34"W
	PH5.2	39°42'1.13"N	8°19'44.07"W	39°41'50.82"N	8°19'37.2"W
	PH10.1	39°44'31.68"N	8°19'35.93"W	39°44'49.02"N	8°19'8.18"W
	PH12.4	39°45'56.14"N	8°19'41.89"W	39°45'56.05"N	8°19'21.09"W
	PH19.3+PH19.5	39°49'28.33"N	8°20'6.55"W	39°49'27.44"N	8°20'24.21"W
	PH24.1	39°51'45.25"N	8°20'20.26"W	39°51'33.7"N	8°19'58.84"W
	PH10.3	39°44'51.86"N	8°19'35.74"W	39°44'55.89"N	8°19'57.57"W
	PH18.1+PS12+PH18.3	39°48'42.1"N	8°20'06.5"W	39°48'49.3"N	8°20'29.3"W
	PH4.1	39°41'44.7"N	8°20'12.2"W	39°41'40.3"N	8°19'56.2"W
2	PA2/PF+PH8.5	40°03'39.96"N	8°22'23.89"W	40°03'47.50"N	8°22'14.41"W
	PH/PF 4.3	40°01'32.07"N	8°22'06.08"W	40°01'39.36"N	8°21'40.36"W
	PS1/PF	40°00'06.33"N	8°21'45.49"W	39°59'53.17"N	8°21'59.40"W
	Viaduto Rio Cabra	39°53'47.82"N	8°22'03.91"W	40°00'37.98"N	8°22'26.02"W
	Viaduto Rib.ª Flor Aprox.km14+900	40°06'46.76"N	8°23'26.35"W	40°06'54.02"N	8°23'06.93"W
	PH/PF6.3 +Aprox. km 6+724	40°02'44.80"N	8°22'32.33"W	40°02'45.86"N	8°22'41.61"W
	PH/PF12.3	40°05'43.86"N	8°23'30.80"W	40°05'56.61"N	8°23'45.04"W
	PA1/PF	39°59'30.95"N	8°21'45.52"W	39°59'37.84"N	8°22'01.23"W
	Viaduto Rio Corvo	40°02'15.11"N	8°22'22.82"W	40°03'47.50"N	8°22'14.41"W
	PH1.1	39°59'47.78"N	8°21'44.86"W	39°59'43.77"N	8°22'00.54"W
PH9.3	40°04'13.42"N	8°22'50.40"W	40°04'10.17"N	8°23'03.59"W	
3	PS1	40°08'02.20"N	8°22'49.40"W	40°08'01.80"N	8°22'31.40"W
	Viaduto Rib.ª de Braçais	40°08'32.30"N	8°22'59.00"W	40°08'12.20"N	8°23'11.50"W
	Ponte Rio Corvo	40°09'40.30"N	8°22'40.80"W	40°09'25.70"N	8°22'35.10"W
4	Km 8+600	39°57'41.37"N	8°21'00.51"W	39°57'51.93"N	8°21'18.95"W
	PA4/PF	39°58'15.73"N	8°21'09.28"W	39°58'30.32"N	8°20'58.74"W
	PH0.2/PF	39°53'34.13"N	8°20'37.99"W	39°53'34.34"N	8°20'56.86"W
	PH6.1	39°56'20.18"N	8°20'50.97"W	39°56'06.00"N	8°21'06.63"W
	PH6.4/PF	39°56'48.22"N	8°20'54.64"W	39°56'41.47"N	8°21'16.16"W
	PS3	39°54'07.40"N	8°20'34.56"W	39°54'11.21"N	8°20'10.44"W
	Viaduto Rib.ª Farelo	39°58'32.91"N	8°21'21.36"W	39°58'43.50"N	8°21'03.30"W
	Km 11+370	39°59'06.39"N	8°21'37.25"W	39°59'07.53"N	8°21'58.81"W
PH7.2	39°57'05.71"N	8°20'58.09"W	39°57'02.60"N	8°21'16.11"W	
5.1	Viaduto sobre o rio Nabão	39°33'32.29"N	8°23'03.09"W	39°33'50.32"N	8°23'14.25"W
	PI entre Coito e Cardelas (PI1)	39°35'05.97"N	8°22'09.73"W	39°35'25.66"N	8°22'10.93"W
	PI entre Venda e Vermoeiros (PI2)	39°34'09.38"N	8°22'23.41"W	39°34'23.67"N	8°22'45.61"W
	PI junto a afluente do Rio Nabão (PI3)	39°32'59.79"N	8°23'29.06"W	39°32'56.31"N	8°23'45.89"W

Lote	Locais de Amostragem	Coordenadas (WGS84)		Coordenadas (WGS84)	
		Início Lat.	Início Long.	Final Lat.	Final Long.
5.2	PI entre Vale de Donas e Carril	39°35'47.91"N	8°21'46.88"W	39°36'29.25"N	8°22'7.72"W
	PI ao km 1+792	39°36'44.41"N	8°21'44.31"W	39°36'47.34"N	8°21'23.45"W
	PI1 ao km 2+520 + PI2 ao km 2+791	39°37'8.64"N	8°21'44.96"W	39°37'8.91"N	8°21'11.78"W
	PI 5 ao km 5+201	39°38'28.78"N	8°21'37.05"W	39°38'22.75"N	8°21'25.23"W
	PI3 ao km 3+358	39°37'30.25"N	8°21'22.36"W	39°37'29.97"N	8°21'8.15"W
	PI6 ao km 6+104	39°38'54.37"N	8°21'54.27"W	39°39'7.82"N	8°21'47.27"W
6	PA1 ao km 102+600	39°32'52.55"N	8°23'33.53"W	39°32'47.57"N	8°23'43.12"W
	PI4 ao km 105+050	39°31'45.34"N	8°24'30.41"W	39°31'58.06"N	8°24'45.08"W
	PI7 ao km 108+750	39°30'09.56"N	8°25'49.27"W	39°30'15.80"N	8°26'08.60"W
	PH104.1	39°32'03.35"N	8°24'06.25"W	39°32'06.60"N	8°24'25.80"W
	PH107.1 + PI6	39°30'37.14"N	8°25'20.75"W	39°30'53.68"N	8°25'24.78"W
	PH109.1	39°30'03.94"N	8°26'07.40"W	39°30'12.17"N	8°26'0.34"W
11	PH 0.3	40°07'10.44"N	8°23'45.79"W	40°7'8.62"N	8°24'4.77"W
	PH 3.1	40°07'30.31"N	8°25'23.46"W	40°7'14.22"N	8°25'17.81"W
	PH 4.1/PF	40°07'20.20"N	8°25'52.07"W	40°7'9.14"N	8°25'34.03"W
	PS 5/PF	40°07'07.19"N	8°26'31.04"W	40°6'57.89"N	8°26'33.78"W
	PH 8.2	40°07'20.36"N	8°28'22.47"W	40°7'17.13"N	8°28'12.57"W
	PH/ PF 5.2	40°07'13.66"N	8°26'48.65"W	40°7'8.62"N	8°24'4.77"W
	PH/PF 7.1	40°07'30.39"N	8°27'55.36"W	40°7'14.22"N	8°25'17.81"W
	PA6	40°07'26.76"N	8°28'11.14"W	40°7'9.14"N	8°25'34.03"W

### Aves

Para a avifauna, em cada um dos locais de amostragem anteriormente identificados foram definidos três pontos de amostragem: um imediatamente próximo da via (0m) e por isso considerado o ponto de maior influência; um ponto a 100m da via considerado um ponto de influência média e um ponto a 500m da via considerado um ponto sem qualquer influência ou influência mínima e que funciona como ponto de controlo.

Contudo, como estamos a lidar com animais bastante móveis, os 3 pontos de amostragem inicialmente definidos foram agrupados em duas zonas de amostragem: zona de Influência direta da via (incorpora o ponto imediatamente próximo da via e o ponto a 100m da via) e a zona controlo, que incorpora apenas o ponto a 500m.

Os pontos definidos encontram-se distribuídos pelos *habitats* seminaturais existentes. As coordenadas geográficas dos locais de amostragens para a avifauna e biótopo dominante presente em cada local são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Coordenadas dos locais de amostragem da Avifauna e biótopo dominante presente em cada local de amostragem (Biótopo 1 - Eucalipto com resinosas/folhosas; Biótopo 2 - Eucalipto com matos; Biótopo 3 - Resinosas com folhosas; Biótopo 4 - Povoamentos mistos com matos; Biótopo 5 - Povoamentos mistos com matos/agrícolas; Biótopo 6 – Ripícola).

Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84) 0-50 m		Biótopo	Coordenadas (WGS84) 50-100m		Biótopo	Coordenadas (WGS84) 500m		Biótopo
		Latitude	Longitude		Latitude	Longitude		Latitude	Longitude	
1	<b>Viaduto 2</b>	39°41'33.02"N	8°20'36.56"W	1	39°41'29.94"N	8°20'37.63"W	1	39°41'50.35"N	8°20'45.00"W	1
	<b>Viaduto 6</b>	39°43'51.58"N	8°19'34.77"W	6	39°43'52.43"N	8°19'44.26"W	6	39°43'48.66"N	8°20'0.42"W	6
	<b>PH5.2</b>	39°42'1.13"N	8°19'44.07"W	5	39°42'1.82"N	8°19'38.38"W	5	39°41'50.82"N	8°19'37.2"W	5
	<b>PH10.1</b>	39°44'32.53"N	8°19'37.61"W	1	39°44'37.53"N	8°19'41.45"W	1	39°44'28.00"N	8°19'56.37"W	3
	<b>PH12.4</b>	39°45'56.14"N	8°19'41.89"W	5	39°45'57.08"N	8°19'37.70"W	5	39°45'56.05"N	8°19'21.09"W	3
	<b>PH19.3+PH19.5</b>	39°49'28.33"N	8°20'6.55"W	2	39°49'29.99"N	8°20'13.38"W	2	39°49'27.44"N	8°20'24.21"W	2
	<b>PH24.1</b>	39°51'45.13"N	8°20'21.51"W	2	39°51'47.34"N	8°20'16.70"W	2	39°51'36.72"N	8°20'3.61"W	2
	<b>PH10.3</b>	39°44'51.86"N	8°19'35.74"W	5	39°44'54.33"N	8°19'40.52"W	5	39°44'55.89"N	8°19'57.57"W	4
	<b>PH18.1+PS12+PH18.3</b>	39°48'42.1"N	8°20'06.5"W	2	39°48'45.4"N	8°20'10.0"W	2	39°48'49.3"N	8°20'29.3"W	2
<b>PH4.1</b>	39°41'44.7"N	8°20'12.2"W	1	39°41'40.7"N	8°20'11.2"W	1	39°41'40.3"N	8°19'56.2"W	1	
2	<b>Viad. Rib.ª Flor Aprox.km14+900</b>	40° 6'47.62"N	8°23'25.72"W	5	40° 6'48.91"N	8°23'20.24"W	5	40° 6'53.77"N	8°23'6.14"W	4
	<b>PH/PF12.3</b>	40° 5'43.86"N	8°23'30.80"W	5	40° 5'45.76"N	8°23'37.44"W	5	40° 5'37.80"N	8°23'51.47"W	5
	<b>PA2/PF+PH8.5</b>	40° 3'39.96"N	8°22'23.89"W	1	40° 3'47.10"N	8°22'23.89"W	1	40° 4'6.72"N	8°22'14.41"W	1
	<b>PH/PF6.3 + Aprox. km 6+724</b>	40° 2'44.80"N	8°22'32.33"W	4	40° 2'46.54"N	8°22'38.82"W	4	40° 2'52.59"N	8°22'52.99"W	4
	<b>Viaduto Rio Corvo</b>	40° 2'15.11"N	8°22'22.82"W	6	40° 2'16.92"N	8°22'28.92"W	6	40° 2'7.11"N	8°22'41.99"W	5
	<b>PH/PF 4.3 Viaduto do Vale do Fojo</b>	40° 1'31.25"N	8°22'8.11"W	1	40° 1'31.49"N	8°22'11.88"W	1	40°1'42.18"N	8°22'20.70"W	6
	<b>Viaduto Rio Cabra</b>	40° 0'36.44"N	8°22'2.82"W	6	40°0'36.99"N	8°21'55.61"W	6	40° 0'32.66"N	8°21'33.88"W	6

Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84) 0-50 m		Biótopo	Coordenadas (WGS84) 50-100m		Biótopo	Coordenadas (WGS84) 500m		Biótopo
		Latitude	Longitude		Latitude	Longitude		Latitude	Longitude	
	<b>PS1/PF</b>	40° 0'5.54"N	8°21'42.85"W	3	40° 0'5.31"N	8°21'39.88"W	3	40° 0'7.54"N	8°21'22.50"W	3
	<b>PA1/PF</b>	39°59'31.14"N	8°21'48.56"W	5	39°59'31.35"N	8°21'51.89"W	5	39°59'34.59"N	8°22'6.64"W	5
	<b>PH1.1</b>	39°59'48.18"N	8°21'46.79"W	4	39°59'48.22"N	8°21'50.71"W	4	39°59'50.96"N	8°22'5.07"W	4
	<b>PH9.3</b>	40° 4'12.01"N	8°22'52.67"W	5	40° 4'11.03"N	8°22'59.30"W	5	40° 4'11.16"N	8°23'16.87"W	5
<b>3</b>	<b>PS1</b>	40°08'02.20"N	8°22'49.40"W	1	40°07'58.60"N	8°22'45.80"W	1	40°08'01.80"N	8°22'31.40"W	1
	<b>Viaduto Rib.ª de Braçais</b>	40°08'32.30"N	8°22'59.00"W	6	40°08'29.10"N	8°23'05.10"W	6	40°08'12.20"N	8°23'11.50"W	4
	<b>Ponte Rio Corvo</b>	40°09'40.30"N	8°22'40.80"W	6	40°09'39.90"N	8°22'35.90"W	6	40°09'25.70"N	8°22'35.10"W	6
<b>4</b>	<b>Km 8+600</b>	39°57'40.29"N	8°20'59.54"W	1	39°57'42.59"N	8°20'56.30"W	1	39°57'37.10"N	8°20'36.31"W	1
	<b>PA4/PF</b>	39°58'16.78"N	8°21'8.84"W	1	39°58'17.83"N	8°21'4.99"W	1	39°58'26.09"N	8°20'52.67"W	5
	<b>PH0.2/PF</b>	39°53'34.34"N	8°20'39.94"W	6	39°53'36.33"N	8°20'42.66"W	6	39°53'45.60"N	8°20'53.82"W	6
	<b>PH6.1</b>	39°56'20.75"N	8°20'51.94"W	1	39°56'19.40"N	8°20'56.43"W	1	39°56'7.20"N	8°21'8.55"W	1
	<b>PH6.4/PF</b>	39°56'48.50"N	8°20'55.23"W	1	39°56'47.23"N	8°20'59.55"W	1	39°56'42.06"N	8°21'15.05"W	1
	<b>PS3</b>	39°54'8.46"N	8°20'32.04"W	1	39°54'11.60"N	8°20'28.36"W	1	39°54'13.97"N	8°20'15.31"W	5
	<b>Viaduto Rib.ª Farelo</b>	39°58'32.91"N	8°21'21.36"W	5	39°58'34.49"N	8°21'29.44"W	5	39°58'28.19"N	8°21'42.54"W	1
	<b>Km 11+370</b>	39°59'6.39"N	8°21'37.25"W	4	39°59'3.27"N	8°21'43.54"W	4	39°58'59.08"N	8°21'55.45"W	1
	<b>PH7.2</b>	39°57'5.71"N	8°20'58.09"W	5	39°57'4.28"N	8°21'3.41"W	5	39°57'1.22"N	8°21'19.98"W	5
<b>5.1</b>	<b>Viaduto sobre o rio Nabão</b>	39°33'33.65"N	8°23'1.66"W	6	39°33'36.78"N	8°23'5.67"W	6	39°33'49.48"N	8°23'10.03"W	6
	<b>PI entre Coito e Cardelas (PI1)</b>	39°35'6.63"N	8°22'8.36"W	5	39°35'8.29"N	8°22'3.97"W	5	39°35'3.51"N	8°21'47.35"W	5
	<b>PI entre Venda e Vermoeiros (PI2)</b>	39°34'8.95"N	8°22'22.22"W	5	39°34'8.41"N	8°22'18.55"W	5	39°34'2.52"N	8°22'2.56"W	5
	<b>PI junto a afluente do Rio Nabão (PI3)</b>	39°32'59.79"N	8°23'29.06"W	6	39°32'58.91"N	8°23'34.24"W	6	39°32'56.13"N	8°23'45.84"W	6

Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84) 0-50 m		Biótopo	Coordenadas (WGS84) 50-100m		Biótopo	Coordenadas (WGS84) 500m		Biótopo
		Latitude	Longitude		Latitude	Longitude		Latitude	Longitude	
5.2	PI entre Vale de Donas e Carril	39°35'47.26"N	8°21'45.13"W	2	39°35'43.86"N	8°21'39.44"W	2	39°35'50.28"N	8°21'23.11"W	4
	PI ao km 1+792	39°36'44.41"N	8°21'44.31"W	2	39°36'44.31"N	8°21'38.79"W	2	39°36'47.34"N	8°21'23.45"W	2
	PI1 ao km 2+520 + PI2 ao km 2+791	39°37'7.40"N	8°21'42.00"W	1	39°37'7.90"N	8°21'47.72"W	1	39°37'6.92"N	8°21'21.79"W	2
	PI5 ao km 5+201	39°38'28.37"N	8°21'38.07"W	1	39°38'29.77"N	8°21'33.06"W	1	39°38'27.94"N	8°21'17.75"W	1
	PI3 ao km 3+358	39°37'30.07"N	8°21'24.43"W	5	39°37'25.66"N	8°21'32.78"W	5	39°37'37.70"N	8°21'50.62"W	5
	PI6 ao km 6+104	39°38'55.10"N	8°21'56.01"W	1	39°38'59.91"N	8°21'55.81"W	1	39°39'8.96"N	8°21'40.98"W	1
6	PA1 km 102+600	39°32'53.57"N	8°23'34.55"W	4	39°32'53.47"N	8°23'39.30"W	4	39°32'46.34"N	8°23'58.59"W	4
	PI4 km 105+050	39°31'42.82"N	8°24'34.13"W	5	39°31'47.33"N	8°24'35.04"W	5	39°31'58.05"N	8°24'45.68"W	1
	PI7 km 108+750	39°30'9.39"N	8°25'48.52"W	1	39°30'12.20"N	8°25'52.96"W	1	39°30'23.21"N	8°26'0.28"W	1
	PH104.1	39°32'3.36"N	8°24'5.36"W	2	39°32'4.91"N	8°24'11.11"W	2	39°32'9.46"N	8°24'25.47"W	2
	PH107.1 + PI6	39°30'42.53"N	8°25'14.71"W	2	39°30'38.31"N	8°25'10.94"W	2	39°30'27.29"N	8°25'1.33"W	1
	PH109.1	39°30'3.94"N	8°26'7.40"W	1	39°30'7.28"N	8°26'9.90"W	1	39°30'16.73"N	8°26'20.42"W	1
11	PH 0.3	40° 7'10.44"N	8°23'45.79"W	5	40° 7'10.47"N	8°23'55.24"W	5	40° 7'9.71"N	8°24'7.55"W	4
	PH 3.1	40° 7'30.31"N	8°25'23.46"W	4	40° 7'25.22"N	8°25'23.65"W	4	40° 7'14.27"N	8°25'18.40"W	4
	PH 4.1/PF	40° 7'20.20"N	8°25'52.07"W	5	40° 7'21.26"N	8°25'58.00"W	5	40° 7'23.93"N	8°26'13.75"W	5
	PS 5/PF	40° 7'7.19"N	8°26'31.04"W	4	40° 7'2.34"N	8°26'29.40"W	4	40° 6'52.45"N	8°26'7.06"W	4
	PH 8.2	40° 7'6.47"N	8°28'21.71"W	4	40° 7'14.93"N	8°28'24.07"W	4	40° 7'6.47"N	8°28'21.71"W	5
	PH/ PF 5.2	40° 7'11.72"N	8°26'48.28"W	4	40° 7'8.66"N	8°26'50.52"W	4	40° 6'57.50"N	8°26'47.31"W	4
	PH/PF 7.1	40° 7'30.39"N	8°27'55.36"W	4	40° 7'24.53"N	8°27'53.02"W	4	40° 7'15.68"N	8°27'46.26"W	4
	PA6	40° 7'26.18"N	8°28'10.25"W	4	40° 7'31.18"N	8°28'10.40"W	4	40° 7'42.03"N	8°28'7.99"W	4

### Anfíbios

A monitorização de anfíbios foi realizada nos *habitats* suscetíveis à sua ocorrência existentes próximos dos locais de amostragem definidos.

A informação recolhida nas áreas favoráveis à presença de anfíbios e em cada transecto foi posteriormente dividida em 2 zonas: dos 0 aos 250m considera-se como a área de maior influência direta da via (zona de influência direta da via) e uma segunda zona dos 250m aos 500m identificada como uma zona de baixa influência da via e assim definida como área de controlo.

O registo de anfíbios também ocorreu ao longo dos transectos definidos para a monitorização dos répteis e mamíferos, nomeadamente para as espécies menos associadas à água (Tabela 7). Foram também amostrados pontos de água temporários ou permanentes localizados próximos dos locais de amostragem definidos, as coordenadas geográficas apresentam-se na Tabela 9.

Tabela 9 – Coordenadas dos locais de amostragem de Anfíbios

Lote	Locais de Amostragem	Designação dos pontos de amostragem (I – influência; C – controlo)	Coordenadas (WGS84)	
			Latitude	Longitude
1	<b>Viaduto 2</b>	L1V2_I1	39°41'37.18"N	8°20'29.87"W
	<b>Viaduto 6</b>	L1V6_I1	39°43'51.74"N	8°19'33.2"W
		L1V6_C1	39°43'45.71"N	8°20'1.61"W
	<b>PH5.2</b>	L1PH5.2_I1	39°42'1.13"N	8°19'44.07"W
	<b>PH10.1</b>	L1PH10.1_I1	39°44'31.85"N	8°19'34.39"W
		L1PH10.1_I2	39°44'32.08"N	8°19'29.03"W
	<b>PH12.4</b>	L1PH12.4_I1	39°45'56.14"N	8°19'41.89"W
	<b>PH19.3+PH19.5</b>	L1PH19.3+19.5_I1	39°49'28.33"N	8°20'6.55"W
	<b>PH24.1</b>	L1PH24.1_I1	39°51'45.25"N	8°20'20.26"W
		L1PH24.1_C1	39°51'36.70"N	8°20'3.60"W
	<b>PH10.3</b>	L1PH10.3_I1	39°44'51.86"N	8°19'35.74"W
	<b>PH18.1+PS12+PH18.3</b>	L1PH18.1+PS12+PH18.3_I1	39°48'42.1"N	8°20'06.5"W
	<b>PH4.1</b>	L1PH4.1_I1	39°41'44.7"N	8°20'12.2"W
2	<b>PA2/PF+PH8.5</b>	L2PA2+PH8.5_I1	40°03'39.96"N	8°22'23.89"W
	<b>PH/PF 4.3</b>	L2PH4.3_C1	40° 1'41.29"N	8°22'19.24"W
		L2PH4.3_I1	40° 1'32.07"N	8°22'6.08"W
	<b>PS1/PF</b>	L2PS1_I1	40°00'06.33"N	8°21'45.49"W
<b>Viaduto Rio Cabra</b>	L2VRCabra_I1	40°00'34.98"N	8°22'03.91"W	

Lote	Locais de Amostragem	Designação dos pontos de amostragem (I – influência; C – controlo)	Coordenadas (WGS84)	
			Latitude	Longitude
	<b>Viaduto Rib.ª Flor (Aprox. km 14+900)</b>	L2VRCabra_C1	40°00'32.70"N	8°21'33.90"W
		L2VRFlor_I1	40°06'46.76"N	8°23'26.35"W
		L2VRFlor_C1	40°06'50.14"N	8°23'16.59"W
	<b>PH/PF6.3 + Aprox. km 6+724</b>	L2PH6.3_I1	40°02'45.48"N	8°22'31.57"W
	<b>PH/PF12.3</b>	L2PH12.3_I1	40° 5'44.09"N	8°23'34.71"W
	<b>PA1/PF</b>	L2PA1_I1	39°59'30.95"N	8°21'45.52"W
	<b>Viaduto Rio Corvo</b>	L2VRCorvo_I1	40° 2'15.11"N	8°22'19.24"W
	<b>PH1.1</b>	L2PH1.1_I1	39°59'47.78"N	8°21'44.86"W
	<b>PH9.3</b>	L2PH9.3_I1	40°04'13.42"N	8°22'50.40"W
<b>3</b>	<b>PS1</b>	L03PS1_I1	40° 8'03.28"N	8°22'55.00"W
	<b>Viaduto Rib.ª de Braçais</b>	L03VRBraçais_I1	40° 8'31.00"N	8°23'00.70"W
		L03VRBraçais_C1	40° 8'36.29"N	8°22'48.79"W
	<b>Ponte Rio Corvo</b>	L03VRCorvo_I1	40° 9'41.08"N	8°22'41.92"W
		L03VRCorvo_C1	40° 9'15.00"N	8°22'44.44"W
<b>4</b>	<b>Km 8+600</b>	L4KM8+600_I1	39°57'40.29"N	8°20'59.54"W
		L4KM8+600_C1	39°57'36.90"N	8°20'34.20"W
	<b>Km 11+370</b>	L4KM11+370_I1	39°59'06.39"N	8°21'37.25"W
	<b>PA4/PF</b>	L4PA4_I1	39°58'15.73"N	8°21'09.28"W
	<b>PH0.2/PF</b>	L4PH0.2_I1	39°53'34.13"N	8°20'37.99"W
		L4PH0.2_C1	39°53'45.60"N	8°20'53.82"W
	<b>PH6.1</b>	L4PH6.1_I1	39°56'20.18"N	8°20'50.97"W
	<b>PH6.4/PF</b>	L4PH6.4_I1	39°56'48.22"N	8°20'54.64"W
	<b>PS3</b>	L4PS3_I1	39°54'07.40"N	8°20'34.56"W
<b>PH7.2</b>	L4PH7.2_I1	39°57'05.71"N	8°20'58.09"W	
<b>Viaduto Rib.ª Farelo</b>	L4VRFarelo_I1	39°58'32.91"N	8°21'21.36"W	
<b>5.1</b>	<b>Viaduto sobre o rio Nabão</b>	L5.1VRNabão_I1	39°33'32.29"N	8°23'03.09"W
		L5.1VRNabão_C1	39°33'50.01"N	8°23'12.98"W
	<b>PI entre Coito e Cardelas (PI1)</b>	L5.1PI1_I1	39°35'05.97"N	8°22'09.73"W
	<b>PI entre Venda e Vermoeiros (PI2)</b>	L5.1PI2_I1	39°34'09.38"N	8°22'23.41"W
	<b>PI afluente do Rio Nabão (PI3)</b>	L5.1PIARNabão_I1	39°32'59.79"N	8°23'29.06"W
L5.1PIARNabão_C1		39°32'56.43"N	8°23'45.19"W	
<b>5.2</b>	<b>PI entre Vale de Donas e Carril</b>	L5.2PIVD-Carril_I1	39°35'47.30"N	8°21'45.10"W
	<b>PI1 ao km 2+520+ PI2 ao km 2+791</b>	L5.2PI1+PI2_I1	39°36'54.64"N	8°21'41.69"W
		L5.2PI1+PI2_C1	39°37'3.22"N	8°21'31.00"W

Lote	Locais de Amostragem	Designação dos pontos de amostragem (I – influência; C – controlo)	Coordenadas (WGS84)		
			Latitude	Longitude	
		L5.2PI1+PI2_C2	39°36'56.40"N	8°21'31.18"W	
	<b>PI ao km 1+792</b>	L5.2PIKm1+792_C1	39°36'21.00"N	8°21'32.90"W	
	<b>PI 5 ao km 5+201</b>	L5.2PI5_I1	39°38'5.09"N	8°21'23.97"W	
		L5.2PI5_C1	39°38'34.06"N	8°22'2.28"W	
	<b>PI3 ao km 3+358</b>	L5.2PI3_I1	39°37'30.10"N	8°21'24.40"W	
		L5.2PI3_C1	39°37'30.27"N	8°22'2.55"W	
		L5.2PI3_C2	39°37'26.18"N	8°20'59.46"W	
	<b>PI6 ao km 6+104</b>	L5.2PI6_C1	39°39'9.00"N	8°21'41.00"W	
		L5.2PI6_I1	39°38'55.10"N	8°21'56.01"W	
	<b>6</b>	<b>PA1 ao km 102+600</b>	L6PA1_I1	39°32'52.55"N	8°23'33.53"W
		<b>PI4 ao km 105+050</b>	L6PI4_I1	39°31'45.34"N	8°24'30.41"W
		<b>PI7 ao km 108+750</b>	L6PI7_I1	39°30'09.56"N	8°25'49.27"W
<b>PH104.1</b>		L6PH104.1_I1	39°32'6.84"N	8°24'4.59"W	
<b>PH107.1 + PI6</b>		L6PH107.1+PI6_I1	39°30'40.30"N	8°25'23.40"W	
<b>PH109.1</b>		L6PH109.1_I1	39°30'03.94"N	8°26'07.40"W	
<b>11</b>	<b>PH 0.3</b>	L11PH0.3_I1	40°07'10.40"N	8°23'45.80"W	
	<b>PH 3.1</b>	L11PH3.1_I1	40°07'30.31"N	8°25'23.46"W	
	<b>PH 4.1/PF</b>	L11PH4.1_C1	40°07'12.73"N	8°25'39.41"W	
	<b>PS 5/PF</b>	L11PS5_I1	40°07'07.19"N	8°26'31.04"W	
	<b>PH 8.2</b>	L11PH8.2_I1	40°07'20.40"N	8°28'22.50"W	
	<b>PH/ PF 5.2</b>	L11PH5.2_I1	40°07'13.66"N	8°26'48.65"W	
	<b>PH/PF 7.1</b>	L11PH7.1_C1	40° 7'15.68"N	8°27'46.26"W	
		L11PH7.1_I1	40° 7'30.39"N	8°27'55.36"W	
<b>PA6</b>	L11PA6_I1	40°07'26.76"N	8°28'11.14"W		



### **Fauna Piscícola**

A monitorização da fauna piscícola foi avaliada em dois cursos de água do lote 2, o rio Cabra e o Rio Corvo, e em dois cursos de água no lote 3, o rio Ceira e o rio Corvo, e consistiu na avaliação da composição específica e abundância relativa das espécies capturadas nestes cursos de água em pontos a montante, a jusante e na área de inserção da via (3 pontos de amostragem por cada rio/ribeira selecionado).

As coordenadas geográficas dos locais de amostragens para a fauna piscícola são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10 - Coordenadas dos locais de Amostragem para a Fauna Piscícola

Lote	Local de amostragem	Coordenadas (WGS84)		Coordenadas (WGS84)		Coordenadas (WGS84)	
		Centrado no eixo da via		A montante do eixo da via		A jusante do eixo da via	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
2	<b>Rio Cabra</b>	40°00'36.45"N	8°22'04.04"W	40°00'34.60"N	8°21'48.95"W	40°00'37.98"N	8°22'08.15"W
	<b>Rio Corvo</b>	40°02'13.86"N	8°22'22.45"W	40°02'00.06"N	8°22'27.57"W	40°02'19.45"N	8°22'18.40"W
3	<b>Rio Ceira</b>	40°10'26.82"N	8°22'36.74"W	40°10'24.39"N	8°22'31.12"W	40°10'27.35"N	8°22'49.52"W
	<b>Rio Corvo</b>	40°09'39.89"N	8°22'43.96"W	40°09'39.43"N	8°22'35.41"W	40°09'41.04"N	8°22'55.66"W

### Permeabilidade da Via

A permeabilidade da via baseou-se na avaliação de manutenção de corredores ecológicos com base na monitorização das Passagens para Fauna, mediante avaliação dos seguintes aspetos:

- Frequência de utilização e eficácia das passagens hidráulicas, agrícolas e superiores adaptadas à passagem de fauna e viadutos existentes;
- Impacte das passagens de fauna ou hidráulicas na taxa de atropelamento;
- Variação sazonal da utilização das passagens;
- Estado de conservação destas passagens (se apresentam algum tipo de obstrução à passagem da fauna).

A monitorização das Passagens para Fauna foi realizada em todos os locais de amostragem definidos. As coordenadas geográficas das Passagens de Fauna monitorizadas apresentam-se na Tabela 11.

Tabela 11 - Localização geográfica das passagens monitorizadas para a permeabilidade da via

Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84)		Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84)	
		Latitude	Longitude			Latitude	Longitude
1	Viaduto 2	39°41'38.88"N	8°20'30.14"W	5.1	Viaduto sobre o rio Nabão	39°33'34.62"N	8°23'02.22"W
	Viaduto 6	39°43'54.28"N	8°19'35.99"W		PI entre Coito e Cardelas (PI1)	39°35'06.09"N	8°22'10.47"W
	PH5.2	39°42'1.07"N	8°19'44.94"W		PI entre Venda e Vermoeiros (PI2)	39°34'08.95"N	8°22'24.23"W
	PH10.1	39°44'31.53"N	8°19'37.73"W		PI junto a afluente do Rio Nabão (PI3)	39°32'59.79"N	8°23'29.06"W
	PH12.4	39°45'55.76"N	8°19'42.39"W	5.2	PI entre Vale de Donas e Carril	39°35'47.11"N	8°21'45.25"W
	PH19.5	39°49'35.93"N	8°20'14.43"W		PI ao km 1+792	39°36'44.36"N	8°21'45.35"W
	PH19.3	39°49'29.20"N	8°20'7.13"W		PI1 ao km 2+520	39°37'7.76"N	8°21'43.06"W
	PH24.1	39°51'44.03"N	8°20'22.60"W		PI2 ao km 2+791	39°37'13.69"N	8°21'34.78"W
	PH10.3	39°44'50.19"N	8°19'35.81"W		PI 5 ao km 5+201	39°38'28.13"N	8°21'38.73"W
	KM18.024 (PH8.1)	39°48'38.83"N	8°20'5.31"W		PI3 ao km 3+358	39°37'30.25"N	8°21'25.17"W
	PS12	39°48'44.96"N	8°20'5.66"W		PI6 ao km 6+104	39°38'53.38"N	8°21'56.01"W
	PH4.1	39°41'45.58"N	8°20'15.03"W		PA1 km 102+600	39°32'52.55"N	8°23'33.53"W
	PH18.3	39°48'47.94"N	8°20'5.56"W				
	PA2/PF	40°03'39.35"N	8°22'25.78"W		6	PI4 km 105+050	39°31'45.34"N
PH/PF 4.3	40° 1'34.40"N	8°22'5.90"W	PI7 km 108+750	39°30'09.56"N		8°25'49.27"W	
PS1/PF	40°00'06.33"N	8°21'45.49"W	PH104.1	39°32'6.51"N		8°24'4.13"W	

Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84)		Lote	Pontos de amostragem	Coordenadas (WGS84)	
		Latitude	Longitude			Latitude	Longitude
11	Viaduto Rio Cabra	40° 0'36.61"N	8°22'4.69"W	11	PH107.1	39°30'37.14"N	8°25'20.75"W
	Viaduto Rib.ª Flor	40°06'48.32"N	8°23'27.34"W		PH109.1	39°30'03.94"N	8°26'07.40"W
	PH/PF6.3 + Aprox. km 6+724	40°02'45.04"N	8°22'30.93"W		PI6	39°30'35.72"N	8°25'21.78"W
	PH/PF12.3	40°05'44.03"N	8°23'31.69"W		PH 0.3	40°07'9.91"N	8°23'45.79"W
	PA1/PF	39°59'30.95"N	8°21'46.48"W		PH 3.1	40°07'29.49"N	8°25'23.68"W
	Viaduto Rio Corvo	40° 2'16.52"N	8°22'23.45"W		PH 4.1/PF	40°07'18.95"N	8°25'51.94"W
	L2PH1.1	39°59'48.1"N	8°21'46.1"W		PS 5/PF	40°07'06.88"N	8°26'31.10"W
	L2PH9.3	40°04'13.1"N	8°22'51.8"W		PH 8.2	40°07'19.43"N	8°28'22.17"W
	PH8.5	40° 3'45.14"N	8°22'30.33"W		PH/ PF 5.2	40°07'11.64"N	8°26'48.26"W
	PS1	40°08'02.20"N	8°22'49.40"W		PH/PF 7.1	40°07'28.52"N	8°27'52.03"W
3	Viaduto Rib.ª de Braçais	40°08'32.30"N	8°22'59.00"W	PA6	40°7'26.16"N	8°28'10.93"W	
	Ponte Rio Corvo	40°09'40.30"N	8°22'40.80"W	-	-	-	

### Mortalidade por atropelamento

A monitorização da mortalidade por atropelamento foi realizada ao longo de toda a rodovia tendo por base a avaliação dos seguintes aspetos:

- Número de indivíduos mortos sobre a rodovia;
- Espécies mais afetadas;
- Locais com maior incidência de mortalidade;
- Impacte das passagens de fauna na taxa de atropelamento.

### Vedação

A monitorização das vedações foi realizada ao longo de toda a rodovia, com exceção dos lotes 5.1 e 5.2, para os quais os seus planos de monitorização não contemplam a monitorização da vedação, e consistiu na avaliação da eficiência da dupla rede como barreira a animais de menores dimensões e na avaliação do estado de conservação das vedações, verificando se cedem à pressão por parte do animal e se se encontram bem enterradas no solo e não têm danos ou falhas que permitam a passagem de animais.

### 3.2 MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA


#### Flora e habitats

Para a monitorização da Flora e *Habitats* em cada local de amostragem foram selecionados três pontos: um imediatamente próximo da via (10m) e por isso considerado o ponto de maior influência; um a 100m da via considerado um ponto de influência média e um a 500m da via considerado um ponto sem qualquer influência ou influência mínima e que funciona como ponto de controlo.

Nestes pontos foi implementado o método dos quadrados com as dimensões 1mx1m, 5mx5m ou 10mx10m, consoante o estrato dominante fosse herbáceo, arbustivo ou arbóreo, respetivamente.

Nos quadrados identificados foi realizado o levantamento de todas as espécies de flora existentes, a sua abundância relativa de acordo com o grau de cobertura segundo as classes de Braun-Blanquet (5 ≈100% coberto; 4 ≈75% coberto; 3 ≈50% coberto; 2 ≈25% coberto; 1 ≈5% coberto; + plantas raras) e estrato (E1 – arbóreo; E2 – arbustivo; E3 – herbáceo) (Tabela 12).

Tabela 12 – Parâmetros de Caracterização do Elenco Florístico

Parâmetro	Escala
<b>Estrato</b>	E1 – arbóreo E2 – arbustivo E3 – herbáceo
<b>Abundância</b>	5 – coberto >75% 4 – coberto 50% a 75% 3 – coberto 25% a 50% 2 – coberto <25% 1 – coberto <5% + – plantas isoladas
<b>Estrutura</b>	 <p><b>Uniforme</b> – Um tipo de vegetação predominante.</p> <p><b>Simples</b> – Com um 2 ou 3 tipos de vegetação.</p> <p><b>Complexo</b> – 4 ou mais tipos de vegetação.</p>

Sempre que não foi possível identificar as espécies *in situ* procedeu-se à recolha de um exemplar ou registo fotográfico e foi-lhes atribuído um código, para posterior identificação.

Os quadrados foram georreferenciados com o auxílio de um GPS para posterior visita nas campanhas subsequentes.

O equipamento necessário para a monitorização da flora e *habitats* foi: bloco de notas/ficha de campo, fita métrica e régua, sacos de plástico e etiquetas, máquina fotográfica, GPS, cartas militares e ortofotomapas, lupa binocular e guias de identificação de plantas.

O tratamento dos dados teve por base a análise da evolução dos parâmetros a monitorizar (com o objetivo de detetar alterações induzidas pelas alterações ocorridas nos *habitats* decorrentes da implementação da via) a partir dos dados dos levantamentos e dados de base. Os dados recolhidos foram agregados em função da distância do ponto de amostragem à via, de forma a definir 3 zonas: zona a 10 metros da via (zona de influência direta), zona a 100 metros da via (zona de Influência média) e zona a 500 metros da via (zona controlo).

Para cada uma das zonas foi calculado o número médio de espécies vegetais presentes, o número médio de espécies dominantes (aquelas com um Grau de cobertura  $\geq$  a 3), o número de espécies invasoras (neste grupo inclui-se o Eucalipto, devido ao seu carácter dominante na área em estudo e devido aos efeitos que apresenta sobre a fauna local), a abundância relativa (em termos de cobertura, segundo a escala definida na Tabela 12) das espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e invasoras.

De acordo com o cumprimento ou não dos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias para os dados obtidos, as comparações estatísticas foram efetuadas com recurso a ANOVAS Não Paramétricas ou Paramétricas, optando-se por utilizar sempre que possível o teste Two-way ANOVA de forma a analisar os dados entre ciclos anuais e entre zonas de amostragem (Zar 1996). Todos os testes estatísticos foram realizados usando o programa Graphpad Prism versão 5.0 e Past versão 3.07, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes é de  $p < 0.05$ .

### **Fauna**

Para a monitorização da fauna, em cada um dos descritores considerados, foram definidas apenas duas zonas (ao contrário do caso da Flora) devido à existência de espécies bastante móveis, pelo que uma terceira zona de influência intermédia seria de pouca utilidade e poderia reduzir ainda mais a quantidade de resultados passíveis de análise estatística.

O tratamento dos dados de fauna obtidos terá por base a análise da evolução dos parâmetros a monitorizar (com o objetivo de detetar alterações induzidas pelas mudanças decorrentes da implementação da via) a partir dos dados dos levantamentos e dados de base, no sentido de se conhecer a resposta das comunidades animais à evolução do coberto vegetal e exploração da via.

### **Mamíferos**

Os mamíferos são animais geralmente de difícil observação, com hábitos discretos e período de atividade predominantemente crepuscular ou noturno, levando a que sua presença na maioria das vezes seja assinalada através de indícios.

Para a monitorização dos mamíferos terrestres em cada local de amostragem definido foi realizado um transecto a pé, perpendicular à via com uma extensão mínima de 500 m.

Ao longo dos transectos realizados procedeu-se a um registo sistemático de todos os indivíduos observados e/ou indícios de presença detetados (pegadas, dejectos, tocas, marcações, vestígios alimentares, etc.), registando-se sempre que possível a espécie, o nº de indivíduos/indícios, o *habitat* envolvente, a localização geográfica e a distância à via, de forma a permitir a determinação da riqueza das comunidades e a abundância relativa das diversas espécies ou grupos taxonómicos.

A monitorização de mamíferos terrestres foi apoiada por um GPS, binóculos, máquina fotográfica, bloco de notas/fichas de campo, régua, cartas militares e ortofotomapas.

Os dados obtidos permitirão a determinação da riqueza específica das comunidades e da abundância relativa de cada espécie de mamíferos (nº de indivíduos/100 metros de percurso).

Os dados recolhidos são também agregados em função da distância do ponto de deteção à via, de forma a definir 2 zonas: dos 0 aos 250 metros (zona de influência direta) e dos 250 metros aos 500 (zona controlo).

Para cada uma das zonas definidas será calculado o número médio de espécies presentes nas zonas de amostragem, a abundância relativa média de mamíferos, de carnívoros, de lagomorfos, de

roedores, de insectívoros, de ungulados e a abundância relativa média de mamíferos domésticos (sempre que estes grupos faunísticos estiverem presentes).

Para cada uma das 2 zonas e para cada campanha realizada são também calculados os Índices de Diversidade de Shannon-Weaver, Simpson ( $1-D_s$ ) e Valor de Hill ( $e^{H'}$ ) e o índice de equitabilidade (E) recorrendo ao Quociente de Hill modificado, de acordo com a equação:

$$E = (1/D_s - 1) / (e^{H'} - 1)$$

em que  $D_s$  corresponde ao Índice de dominância de Simpson (Ludwig and Reynolds, 1988).

De acordo com o cumprimento ou não dos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias para os dados obtidos, as comparações estatísticas foram efetuadas com recurso a ANOVAS Não Paramétricas ou Paramétricas, optando-se por utilizar sempre que possível o teste Two-way ANOVA de forma a analisar os dados entre ciclos anuais e entre zonas de amostragem (Zar 1996).

Foi ainda realizado um teste de Chi-quadrado para avaliar as diferenças de habitat na abundância de espécies de mamíferos.

Todos os testes estatísticos foram realizados usando os programas Graphpad Prism versão 5.0 e Past versão 3.07, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes é de  $p < 0.05$ .

### **Avifauna**

A amostragem efetuada seguiu a metodologia das estações de escutas proposta por Bibby *et al* (1992). Em todos os pontos foram registadas todas as espécies de aves vistas e/ou ouvidas num período de 10 minutos, após 5 minutos de habituação, bem como o número total de indivíduos por espécie.

Para a monitorização da avifauna foi necessário o seguinte equipamento: binóculos, telescópio, GPS, bloco de notas/fichas de campo e cronómetro.

Os dados obtidos permitirão calcular os índices faunísticos de abundância relativa ( $n^\circ$  de contactos/10 minutos de esforço) e riqueza específica.

Os dados recolhidos foram também agregados em função da distância do ponto de deteção à via, de forma a definir 2 zonas: dos 0 aos 250 metros (Zona de Influência Direta) e dos 250 metros aos 500 (Zona Controlo).

Para cada uma das zonas será calculado o número médio de espécies presentes, a abundância relativa média de aves, os índices de diversidade de Shannon-Weaver e Valor de Hill e o índice de

equitabilidade recorrendo ao Quociente de Hill modificado (calculados para cada uma das zonas e para cada época de amostragem).

De acordo com o cumprimento ou não dos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias para os dados obtidos, as comparações estatísticas foram efetuadas com recurso a ANOVAS Não Paramétricas ou Paramétricas, optando-se por utilizar sempre que possível o teste Two-way ANOVA de forma a analisar os dados entre ciclos anuais e entre zonas de amostragem (Zar 1996).

Para os diferentes biótopos amostrados foram também realizados testes de Qui-quadrado de forma a verificar se existem diferenças significativas entre biótopos quer no número de espécies como nas abundâncias relativas de avifauna.

Todos os testes estatísticos foram realizados usando os programas Graphpad Prism versão 5.0 e Past versão 3.07, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes é de  $p < 0.05$ .

### **Répteis**

Para a monitorização dos répteis foram realizados transectos perpendiculares à via, numa extensão mínima de 500m. Ao longo dos transectos realizados procedeu-se a uma procura ativa em locais suscetíveis à ocorrência de répteis (debaixo de pedras, muros, troncos, pontos de água, etc.).

Todos os répteis observados foram identificados e registou-se a sua localização geográfica, distância à via e *habitat* envolvente.

A monitorização de répteis foi apoiada por um GPS, binóculos, máquina fotográfica, bloco de notas/fichas de campo, cartas militares e ortofotomapas e lanterna.

Os dados obtidos irão permitir a determinação da riqueza específica das comunidades e da abundância relativa de cada espécie (nº de indivíduos/100 metros de percurso) no sentido de se conhecer a resposta das comunidades animais à evolução do coberto vegetal e exploração da via.

Foi também calculado o Índice de Raridade Global (IRG) a nível nacional, de acordo com o proposto por Segurado (2000), segundo a formula  $IRG = A/A+P$ , onde A é o número total de quadrículas 10 km x10 km do território nacional onde se registou a ausência e P o número total de quadrículas onde se registou a presença de cada espécie detetada na área de estudo, tendo por base a informação bibliográfica disponível, nomeadamente o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro, 2010).

Adicionalmente, e dado que o desenho de amostragem adotado no âmbito do presente estudo não se encontra definido por quadrículas de amostragem mas sim por percursos, realizados



numa zona de influência e numa zona controlo da via, procedeu-se a uma adaptação do IRG de forma a obterem-se índices de raridade locais (zona de influência e zona controlo) e regionais (lote).

Assim, para o cálculo dos índices de raridade locais (IRL) da zona de influência da via e da zona controlo recorreu-se à fórmula  $IRL = A/A+P$ , em que A é o número total de percursos onde se registou a ausência e P o número total de percursos onde se registou a presença, de cada espécie detetada na zona de influência ou na zona controlo (consoante o IRL a ser calculado).

Para a determinação do índice de raridade regional (IRR), consideraram-se todos os percursos realizados no lote em estudo (independentemente da zona), segundo a fórmula  $IRR = A/A+P$ , em que A é o número total de percursos onde se registou a ausência e P o número total de percursos onde se registou a presença, de cada espécie detetada no lote em análise.

O Índice de Raridade varia entre 0 (a espécie está presente em todas os transectos) e 1 (a espécie está ausente em todas os transectos). Para facilitar a apresentação dos dados os valores do índice foram divididos na seguinte escala:

- 0: presente em todos os transectos;
- ]0; 0,2]: muito frequente;
- ]0,2; 0,4]: frequente;
- ]0,4; 0,6]: comum;
- ]0,6; 0,8]: pouco rara;
- ]0,8; 1[: rara;
- 1: ausente em todos os transectos.

Os dados recolhidos foram também agregados em função da distância do ponto de deteção à via, de forma a definir 2 zonas: dos 0 aos 250 metros (zona de influência direta) e dos 250 metros aos 500 (zona controlo).

Para cada uma das zonas definidas será calculado o número médio de espécies presentes, a abundância relativa de répteis, a abundância relativa de saurídeos, a abundância relativa de serpentes e a abundância relativa de quelónios (sempre que estes grupos faunísticos estiverem presentes) e os índices de diversidade de Shannon-Weaver e Valor de Hill, bem como o índice de equitabilidade recorrendo ao Quociente de Hill modificado (calculados para cada uma das zonas e para cada época de amostragem).

De acordo com o cumprimento ou não dos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias para os dados obtidos, as comparações estatísticas foram efetuadas com recurso a ANOVAS

Não Paramétricas ou Paramétricas, optando-se por utilizar sempre que possível o teste Two-way ANOVA de forma a analisar os dados entre ciclos anuais e entre zonas de amostragem (Zar 1996). Todos os testes estatísticos foram realizados usando os programas Graphpad Prism versão 5.0 e Past versão 3.07, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes é de  $p < 0.05$ .

### **Anfíbios**

Face à diversidade de períodos de atividade, hábitos e biótopos utilizados pelos anfíbios a sua monitorização resultou da implementação de diversas metodologias para se conseguir obter registos de todas as espécies que potencialmente podem ocorrer na área de estudo.

Para tal foram realizadas prospeções em locais favoráveis, para deteção visual e/ou acústica de indivíduos adultos e foram usados camaroeiros de forma a encontrar posturas e/ou girinos. Registaram-se também indivíduos observados ao longo dos transectos efetuados para mamíferos e répteis.

Os locais favoráveis ou as observações foram divididos em 2 zonas: a área até 250 metros da via foi considerada como zona de influência da via e dos 250m aos 500m da via foi considerada zona de influência mínima, a qual funciona como zona controlo.

Todos os indivíduos detetados foram identificados, quantificados e registou-se a sua localização geográfica e *habitat* envolvente.

Para a monitorização de anfíbios foi necessário o seguinte equipamento: GPS, camaroeiros, galochas, tabuleiros, máquina fotográfica, bloco de notas/fichas de campo, cartas militares e ortofotomapas.

Os dados obtidos irão permitir a determinação da riqueza específica das comunidades e da abundância relativa de cada espécie de anfíbios (nº de indivíduos/100 metros de percurso ou 10 minutos de prospeção) no sentido de se conhecer a resposta das comunidades animais à evolução do coberto vegetal e exploração da via.

Foi ainda determinado o Índice de Raridade Global (IRG) a nível nacional, de acordo com o proposto por Segurado (2000), e os índices de Raridade Regional e de Raridade Local adaptados como já definido para a monitorização de répteis.

Os dados recolhidos serão agregados em função da distância do ponto de amostragem à via, de forma a definir 2 zonas: dos 0 aos 250 metros (Zona de Influência Direta) e dos 250 aos 500 metros (Zona Controlo). Para cada uma das zonas será calculado o número médio de espécies presentes, a

abundância relativa de anfíbios, a abundância relativa de anuros, a abundância relativa de urodelos, os índices de diversidade de Shannon-Weaver e Valor de Hill, bem como o índice de equitabilidade recorrendo ao Quociente de Hill modificado (calculados para cada uma das zonas e para cada época de amostragem).

De acordo com o cumprimento ou não dos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias para os dados obtidos, as comparações estatísticas foram efetuadas com recurso a ANOVAS Não Paramétricas ou Paramétricas, optando-se por utilizar sempre que possível o teste Two-way ANOVA de forma a analisar os dados entre campanhas e entre zonas de amostragem (Zar 1996). Todos os testes estatísticos foram realizados usando os programas Graphpad Prism versão 5.0 e Past versão 3.07, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes é de  $p < 0.05$ .

### **Fauna piscícola**

As amostragens da fauna piscícola foram efetuadas de acordo com os métodos definidos no "*Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Diretiva Quadro da Água - Protocolo de Amostragem e Análise para a Fauna Piscícola*" (INAG 2008).

As recolhas foram efetuadas com pesca elétrica, com corrente contínua (CC, em inglês DC, *Direct Current*), de modo a reduzir ao mínimo os riscos de mortalidade, principalmente, face à eventual presença de espécies com estatuto de conservação.

Após a sua recolha, os exemplares capturados foram identificados e medidos (comprimento total em milímetros) "*in situ*". No final, todos os exemplares foram devolvidos ao meio, sendo cuidadosamente libertados em zonas sem corrente. Espécies infestantes foram eutanasiadas de acordo com as recomendações emitidas pelo ICNF aquando da emissão das credenciais de pesca.

Para a monitorização da fauna piscícola foi necessário o seguinte equipamento: equipamento de pesca elétrica, camaroeiros, baldes e caixas de armazenamento do peixe capturado, arejadores, luvas de borracha, galochas de peito, fita-métrica, balança e folhas de registo.

Estes dados permitirão uma análise da composição da comunidade piscícola presente em cada local amostrado, do tamanho dos indivíduos e a determinação das seguintes métricas ecológicas:

- Abundância total;
- Abundância relativa (CPUE);
- Riqueza;
- Índice de diversidade de Shannon-weaver.

Para uniformizar os dados resultantes das diferentes estações de amostragem, os valores de abundância relativa devem ser convertidos em Capturas Por Unidade de Esforço (CPUE). A unidade utilizada é de cinco minutos por Estação de Amostragem.

As comparações estatísticas deverão permitir compreender se há diferenças temporais e espaciais no que se refere à presença de peixes entre a zona influenciada pela via, a zona a montante (controlo) e a zona a jusante. Para a análise estatística dos dados referentes às capturas deverá ser usada a análise de Chi-quadrado. Todos os testes estatísticos foram realizados usando o programa Graphpad Prism versão 4.0a, e o nível de significância utilizado para todos os testes foi de  $p < 0.05$ .

### **Permeabilidade da via**

A monitorização da permeabilidade da via consistiu na prospeção e quantificação de indícios de presença de fauna (pegadas, excrementos, observações de indivíduos) nas passagens a monitorizar.

Na primeira campanha (onde se definiu quais as passagens a monitorizar) verificou-se o estado de conservação das passagens, só tendo sido selecionadas passagens que não apresentavam nenhum tipo de impedimento ao uso por parte da fauna selvagem.

Para a monitorização das passagens procedeu-se da seguinte forma: num primeiro dia, registaram-se todos os indícios presentes (e sempre que possível foram removidos e/ou destruídos de forma a evitar contabilizações múltiplas); procedeu-se à colocação de substrato fino nas extremidades de cada passagem e voltaram a ser monitorizadas nos 5 dias consecutivos de forma a registarem-se todas as novas observações (quer pegadas impressas no substrato como outros indícios recentes não detetados no primeiro dia). No caso dos viadutos sempre que possível foram prospetados indícios de fauna em toda a sua extensão ao longo de percursos realizados a pé por baixo dos mesmos.

A utilização efetiva das passagens como local de atravessamento foi confirmada indiretamente pela presença de vestígios indiretos pertencentes às mesmas espécies ou grupos faunísticos em ambas as entradas e/ou à existência de trilhos de entrada ou saída evidentes impressos no substrato ou diretamente caso sejam observados animais a atravessar as passagens.

Simultaneamente foram quantificados todos os vestígios observados na proximidade das entradas das passagens, com o objetivo de compreender se a utilização das áreas ao redor das passagens é similar ou não à utilização das próprias passagens.

O material necessário para a monitorização da permeabilidade da via foi: pó de pedra (ou outro substrato fino), vassoura, pá, crivo, lanterna, fichas de registo, GPS e máquina fotográfica.

Todas as observações foram posteriormente quantificadas em termos de riqueza específica e abundância relativa. Os dados recolhidos foram agregados em função de duas zonas associadas a cada tipo de passagem: zona Interior da passagem, que confirma um uso da passagem por parte dos animais, e zona próxima da passagem, que confirma uma atração dos animais para a passagem, mas esta atração pode não ser suficiente para o uso da passagem como zona de atravessamento da via.

Para cada uma das zonas de amostragem será calculado o número médio de *taxa* presentes e o número médio de indivíduos, de carnívoros, de lagomorfos, de ungulados, de micromamíferos, de mamíferos domésticos, de aves, de répteis e de anfíbios (sempre que estes grupos faunísticos estiverem presentes) ou outros grupos faunísticos observados.

De acordo com o cumprimento ou não dos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias para os dados obtidos, as comparações estatísticas foram efetuadas com recurso a ANOVAS Não Paramétricas ou Paramétricas, optando-se por utilizar sempre que possível o teste Two-way ANOVA de forma a analisar os dados entre ciclos anuais e entre zonas de amostragem (Zar 1996). Todos os testes estatísticos foram realizados usando os programas Graphpad Prism versão 5.0 e Past versão 3.07, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes é de  $p < 0.05$ .

### **Mortalidade por atropelamento**

A metodologia utilizada para monitorizar os efeitos da via nos vertebrados que a atravessam foi semelhante à utilizada por Marques (1994) no estudo sobre os vertebrados mortos por atropelamento na EN118 (Seminário sobre a Avaliação de Impacte Ambiental de Projetos Rodoviários, Espinho).

A metodologia acima referida indica que a via deve ser percorrida em toda a sua extensão, numa viatura a baixa velocidade ( $\cong 10 - 30$  km/h), em ambos os sentidos, sendo as amostragens realizadas no mínimo por duas pessoas. Nos períodos com maior risco de mortalidade e em períodos de elevada mortalidade de animais mais pequenos (e.g. passeriformes ou anfíbios) a equipa de monitorização deve ser reforçada com um terceiro observador dedicado apenas à deteção de animais nas margens da faixa de rodagem (canais de escoamento e margens com vegetação e solo). Este esforço adicional em termos de observadores permite detetar com mais facilidade pequenos animais que devido ao embate são projetados para fora da faixa rodagem.

Os vertebrados encontrados mortos na estrada, assim como numa faixa marginal para ambos os lados da via foram considerados mortos por atropelamento. Quando se detetaram animais

atropelados registou-se a sua localização geográfica com um GPS e com o recurso a uma *check-list* registou-se o local da morte do animal (com um erro de 100 metros). Registou-se ainda o lado da estrada em que se encontrava, o estado de decomposição dos indivíduos bem como os biótopos existentes no local dos dois lados da via. Todos os cadáveres detetados foram retirados de modo a evitar-se a contabilização múltipla.

O equipamento necessário para a monitorização da mortalidade por atropelamento na via foi: sacos de plástico, espátula, luvas, máquina fotográfica, GPS e fichas de registo.

Os dados recolhidos foram agregados em função do tipo de grupo faunístico: anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Para cada um dos grupos faunísticos foi calculado o número médio de *taxa* presentes, o número médio de indivíduos, o número médio de indivíduos/km/dia e o Km com maior frequência de mortalidade.

As comparações estatísticas deverão permitir compreender se há diferenças temporais e espaciais no que se refere à mortalidade na via. Para os dados referentes a contagens deverão ser usadas análises de Chi-quadrado, enquanto para as taxas de mortalidade, dependendo da associação dos dados, poderão ser usados ANOVA's ou t-teste, devendo-se verificar se os dados cumprem os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias antes de se decidir pelo uso de um t-teste paramétrico ou não paramétrico. Todos os testes estatísticos foram realizados usando o programa Graphpad Prism versão 4.0a, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes foi de  $p < 0.05$ .

### Vedação

O estado da vedação e a sua eficácia na prevenção dos atropelamentos foram avaliados ao longo da rodovia tendo sido registadas todas as anomalias detetadas (nomeadamente danos nas redes, escorrência de terras por baixo das redes, redes derrubadas, árvores caídas sobre a rede, etc.).

Todas as situações verificadas como anómalas foram identificadas com posição GPS, com o Km da via, caracterizadas e fotografadas. Foi também atribuído um grau de gravidade para os danos observados na vedação:

- pouco grave: pequenos danos que não afetam a eficiência da vedação (exemplo – pequenos cortes na rede nas filas superiores, etc.);

- grave: dano que afeta a eficiência da vedação e permite ou facilita o atravessamento de animais de pequenas dimensões (exemplo – vegetação de pequena dimensão a crescer junto à rede, pequenas escorrências, cortes na rede, pequenas árvores caídas, etc.);
- muito grave: dano que afeta a eficiência da vedação e permite ou facilita o atravessamento de animais mesmo os de maiores dimensões (exemplo - soterramento da vedação, grandes escorrências que desenterram a rede, ausência de rede ou portas-escapatórias; árvores caídas sobre a vedação, etc.).

O equipamento necessário para a monitorização da vedação foi: máquina fotográfica, GPS e fichas de registo.

Os dados recolhidos são agregados em função da tipologia da alteração ao nível da vedação: rede levantada, rede não enterrada, rede cortada, poste partido, ausência de rede de malha fina, etc. Para cada tipologia de alteração da vedação foi calculado o número médio de tipologias presentes, a frequência relativa nº de tipologias/km e identificados os quilómetros com maior frequência de danos na vedação.

As comparações estatísticas permitirão compreender se há diferenças temporais e espaciais no que se refere ao danos na vedação, sendo também necessário relacionar estes dados com os resultados decorrentes da mortalidade. Para os dados referentes a contagens são usadas a análise de Chi-quadrado, enquanto para os dados de frequências relativas dependendo da associação dos dados poderão ser usados ANOVA's ou t-teste, devendo-se verificar se os dados cumprem os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias antes de se decidir pelo uso de um t-teste paramétrico ou não paramétrico. Todos os testes estatísticos foram realizados usando o programa Graphpad Prism versão 4.0a, sendo que o nível de significância utilizado para todos os testes foi de  $p < 0.05$ .

## 4 RESULTADOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

### 4.1 FLORA E HABITATS

No Anexo I – Registos de Campo (tabela 1 à tabela 56) encontram-se discriminadas as listas das espécies e a sua abundância, observadas e identificadas durante as três campanhas do segundo ciclo anual de monitorização (junho de 2014 a maio de 2015), a 10 metros, 100m e 500m da via, nos locais de amostragem definidos para os lotes que integram o eixo principal da A13 e A13-1 da subconcessão do Pinhal Interior.

No 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração, para a totalidade dos pontos de amostragem, foi possível confirmar a ocorrência de 657 espécies de flora, das quais 49 espécies pertencem ao estrato arbóreo (E1), 97 espécies ao estrato arbustivo (E2) e 511 espécies ao estrato herbáceo (E3) (Tabela 13).

Tabela 13 - Lista de espécies de flora registadas nas campanhas de fim de primavera de 2014, de outono de 2014 e início de primavera de 2015 (2º ciclo anual).

Espécies do estrato arbóreo				
<i>Acacia dealbata</i> <sup>1</sup>	<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Prunus domestica</i>	<i>Quercus sp</i>
<i>Acacia longifolia</i> <sup>1</sup>	<i>Eriobotrya japonica</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Prunus persica</i>	<i>Quercus suber</i> <sup>2</sup>
<i>Acacia saligna</i> <sup>1</sup>	<i>Eucalyptus globulus</i> <sup>1</sup>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Prunus sp</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> <sup>1</sup>
<i>Ailanthus altissima</i> <sup>1</sup>	<i>Ficus carica</i>	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pyrus bourgaeana</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Platano orientalis</i>	<i>Pyrus sp</i>	<i>Salix atrocinerea</i>
<i>Castanea sativa</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Platanus hispanica</i>	<i>Quercus faginea</i>	<i>Salix babilonia</i>
<i>Citrus × sinensis</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Platanus sp</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Salix fragilis</i>
<i>Cupressus lusitanica</i>	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Salix sp</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Malus domestica</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Quercus rotundifolia</i> <sup>2</sup>	<i>Ulmus sp</i>
<i>Cupressus sp</i>	<i>Malus sp</i>	<i>Prunus avium</i>	<i>Quercus rubra</i>	
Espécies do estrato arbustivo				
<i>Adenocarpus anisochilus</i> <sup>5</sup>	<i>Coronilla sp</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Ononis crispa</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Albizia lophanta</i> <sup>1</sup>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Genista dorycnifolia</i>	<i>Ononis natrix</i>	<i>Ruscus aculeatus</i> <sup>3</sup>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Cytisus scoparius</i>	<i>Genista falcata</i> <sup>4</sup>	<i>Ononis sp</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Asparagus albus</i>	<i>Cytisus sp</i>	<i>Genista florida</i>	<i>Ononis spinosa</i>	<i>Smilax aspera</i>
<i>Asparagus aphyllus</i>	<i>Daphne gnidium</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Tamus communis</i>
<i>Asparagus sp</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Genista sp</i>	<i>Osyris sp</i>	<i>Thymus hyemalis</i>
<i>Bryonia dioica</i>	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	<i>Genista tinctoria</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Thymus lotocephalus</i> <sup>5,2</sup>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Erica arborea</i>	<i>Hakea sericea</i> <sup>1</sup>	<i>Phillyrea latifolia</i>	<i>Thymus mastichina</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Erica australis</i>	<i>Halimium ocymoides</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Thymus sp</i>



Espécies do estrato arbustivo				
<i>Cistus creticus</i>	<i>Erica ciliaris</i>	<i>Halimium sp</i>	<i>Pterospartum tridentatum</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Cistus crispus</i>	<i>Erica cinerea</i>	<i>Halimium umbellatum</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Thymus zygis</i>
<i>Cistus ladanifer</i>	<i>Erica lusitanica</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Quercus lusitanica</i>	<i>Ulex airensis</i>
<i>Cistus monspeliensis</i>	<i>Erica multiflorus</i>	<i>Ilex aquifolium</i> <sup>6</sup>	<i>Retama sp</i>	<i>Ulex europaeus</i>
<i>Cistus populifolius</i>	<i>Erica scoparia</i>	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Ulex minor</i>
<i>Cistus psilosepalus</i>	<i>Erica sp</i>	<i>Lavandula pedunculata</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Ulex sp</i>
<i>Cistus salviifolius</i>	<i>Erica tetralix</i>	<i>Lavandula stoechas</i>	<i>Rhamnus sp</i>	<i>Viburnum tinus</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Erica umbellata</i>	<i>Lonicera etrusca</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Euphorbia characias</i>	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Rosa sempervirens</i>	
<i>Coronilla glauca</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	
<i>Coronilla minima</i>	<i>Euphorbia sp</i>	<i>Myrtus communis</i>	<i>Rubia peregrina</i>	
Espécies do estrato herbáceo				
<i>Aceras anthropophorum</i>	<i>Carduus sp</i>	<i>Fumaria agraria</i>	<i>Mentha sp</i>	<i>Scorpiurus sulcatus</i>
<i>Achillea ageratum</i>	<i>Carex acuta</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Mentha suaveolens</i>	<i>Scorpiurus vermiculatus</i>
<i>Aegilops sp</i>	<i>Carex binervis</i>	<i>Fumaria parviflora</i>	<i>Meum athamanticum</i>	<i>Scrophularia scorodonia</i>
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	<i>Carex caryophyllea</i>	<i>Fumaria sp</i>	<i>Micropyrum tenellum</i>	<i>Scrophularia sp</i>
<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Carex divisa</i>	<i>Galactites tomentosus</i>	<i>Misopates sp</i>	<i>Secale cereale</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Carex divulsa</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Mycelis muralis</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Agrimonia procera</i>	<i>Carex flacca</i>	<i>Galium lucidum</i>	<i>Myosotis scorpioides</i>	<i>Sedum amplexicaule</i>
<i>Agrimonia sp</i>	<i>Carex leporina</i>	<i>Galium sp</i>	<i>Myosotis sp</i>	<i>Sedum forsterianum</i>
<i>Agrostis castellana</i>	<i>Carex muricata subsp pairae</i>	<i>Gastridium ventricosum</i>	<i>Mysopates oronithium</i>	<i>Sedum hirsutum</i>
<i>Agrostis sp</i>	<i>Carex pendula</i>	<i>Geranium columbinum</i>	<i>Mysopates sp</i>	<i>Sedum sp</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Carex sp</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Nasturtium officinale</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Agrostis truncatula</i>	<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Geranium lucidum</i>	<i>Oenanthe crocata</i>	<i>Senecio lividus</i>
<i>Airopsis tenellum</i>	<i>Carum verticillatum</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Oenanthe pimpinelloides</i>	<i>Senecio sp</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Geranium purpureum</i>	<i>Omphalodes nitida</i> <sup>4</sup>	<i>Senecio sylvaticus</i>
<i>Allium sp</i>	<i>Centaurea sp</i>	<i>Geranium pyrenaicum</i> <sup>4</sup>	<i>Ophrys apifera</i>	<i>Senecio vulgare</i>
<i>Alopecurus sp</i>	<i>Centaureum chloodes</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Ophrys sp</i>	<i>Serapia sp</i>
<i>Ammi visnaga</i>	<i>Centaureum maritimum</i>	<i>Geranium rotundifolium</i>	Orchidaceae	<i>Sesamoides purpurascens</i>
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	<i>Centaureum microcalyx</i> <sup>4</sup>	<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Orchis italica</i>	<i>Sesamoides sp</i>
<i>Anacyclus radiatus</i>	<i>Centaureum pulchellum</i>	<i>Geranium sp</i>	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Setaria pumila</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Centaureum sp</i>	<i>Geum sylvaticum</i>	<i>Ornithogalum concinnum</i> <sup>4</sup>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Anagallis monelli</i>	<i>Centaureum tenuiflorum</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Ornithogalum narbonense</i>	<i>Silene conica</i>
<i>Anagallis monspeliensis</i>	<i>Centranthus calcitrapae</i>	<i>Gladiolus illyricus</i>	<i>Ornithopus compressus</i>	<i>Silene disticha</i>
<i>Anagallis sp</i>	<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Gladiolus sp</i>	<i>Orobanche sp</i>	<i>Silene latifolia</i>

Espécies do estrato herbáceo				
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	<i>Ceterach officinarum</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Oxalis sp</i>	<i>Silene marizii</i> <sup>4</sup>
<i>Andryala corymbosa</i>	<i>Chaenorhinum sp</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Silene sp</i>
<i>Andryala integrifolia</i>	<i>Chaenorhinum villosum</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Parentucellia viscosa</i>	<i>Simethis mattiazi</i>
<i>Angelica major</i> <sup>4</sup>	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Parietaria judaica</i>	<i>Sisymbrium austriacum</i>
<i>Anogramma leptophylla</i>	<i>Chamomilla suaveolens</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Paspalum dilatatum</i> <sup>1</sup>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Cheilanthes sp</i>	<i>Hordeum sp</i>	<i>Paspalum paspalodes</i> <sup>1</sup>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Anthemis sp</i>	<i>Cheilanthes tinaei</i>	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Anthirrhinum sp</i>	<i>Chelidonium majus</i>	<i>Hyacinthoides sp</i>	<i>Pedicularis sylvatica</i>	<i>Sonchus sp</i>
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Hypericum perforiatum</i>	<i>Petrorhagia manteuillii</i>	<i>Sonchus tenerrimus</i>
<i>Anthriscus sp</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Phagnalon saxatile</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Chenopodium murale</i>	<i>Hypochaeris glabra</i>	<i>Phalaris minor</i>	<i>Spergularia purpurea</i>
<i>Antirrhinum graniticum</i> <sup>4</sup>	<i>Chenopodium pumilio</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Phalaris sp</i>	<i>Stachys arvensis</i>
<i>Antirrhinum linkianum</i> <sup>4</sup>	<i>Chenopodium sp</i>	<i>Hypochaeris sp</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Stachys germanica</i>
<i>Antirrhinum majus</i>	<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Illecebrum verticillatum</i>	<i>Phlomis purpurea</i>	<i>Stachys sp</i>
<i>Antirrhinum sp</i>	<i>Cichorium intybus</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	<i>Stachys sylvatica</i>
<i>Apium graveolens</i>	<i>Cirsium filipendulum</i>	<i>Iris sp</i>	<i>Phyllostachys bambusoides</i>	<i>Staelina dubia</i>
<i>Apium sp</i>	<i>Cirsium sp</i>	<i>Iris xiphium</i>	<i>Phytolacca americana</i> <sup>1</sup>	<i>Stellaria media</i>
<i>Arenaria montana</i>	<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Jasione montana</i>	<i>Picris echinoides</i>	<i>Sysimbro officinale</i>
<i>Aristolochia paucinervis</i>	<i>Cistus albidus</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Picris sp</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>
<i>Arum italicum</i>	<i>Colchicum lusitanum</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>
<i>Arum sp</i>	<i>Coleostephus myconis</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Plantago coronopus</i>	<i>Thalictrum sp</i>
<i>Arundo donax</i> <sup>1</sup>	<i>Conopodium marianum</i>	<i>Juncus inflexus</i>	<i>Plantago lagopus</i>	<i>Thapsia maxima</i>
<i>Asparagus aphyllus</i>	<i>Convolvulus althaeoides</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Thapsia minor</i> <sup>4</sup>
<i>Asparagus sp</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Juncus sp</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Thapsia sp</i>
<i>Asphodelus aestivus</i> <sup>4</sup>	<i>Convolvulus siculus</i>	<i>Juncus valvatus</i> <sup>5.1</sup>	<i>Plantago nivalis</i>	<i>Thapsia villosa</i>
<i>Asphodelus sp</i>	<i>Convolvulus sp</i>	<i>Kickxia elatine</i>	<i>Plantago serraria</i>	<i>Tolpis barbata</i>
<i>Asplenium onopteris</i>	<i>Conyza bonariensis</i> <sup>1</sup>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Asplenium trichomanes</i>	<i>Conyza canadensis</i> <sup>1</sup>	<i>Lactuca sp</i>	Poaceae	<i>Torilis sp</i>
<i>Aster aragonensis</i> <sup>4</sup>	<i>Crepis sp</i>	<i>Lactuca viminea</i>	<i>Polygala microphylla</i>	<i>Tradescantia fluminensis</i> <sup>1</sup>
<i>Aster linosyris</i>	<i>Cynara humilis</i>	<i>Lactuca virosa</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>
<i>Aster sp</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Lamium maculatum</i>	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Aster squamatus</i> <sup>1</sup>	<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Polypodium vulgare</i>	<i>Trifolium bocconeii</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Cyperus eragrostis</i> <sup>1</sup>	<i>Lamium sp</i>	<i>Polypogon maritimus</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Astragalus sp</i>	<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Trifolium cherleri</i>
<i>Atractylis gummifera</i>	<i>Cyperus longus</i>	<i>Lathyrus angulatus</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Trifolium dubium</i>

Espécies do estrato herbáceo				
<i>Avena barbata</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Potentilla sp</i>	<i>Trifolium gemellum</i>
<i>Avena eriantha</i>	<i>Datura stramonium</i> <sup>1</sup>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Primula acaulis</i>	<i>Trifolium glomeratum</i>
<i>Avena sp</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Lathyrus sp</i>	<i>Prunella grandiflora</i>	<i>Trifolium hirtum</i>
<i>Avena sterilis</i>	<i>Daucus muricatus</i>	<i>Lathyrus sylvestris</i>	<i>Prunella laciniata</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Avena strigosa</i>	<i>Dianthus sp</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Dichanthium ischaemum</i>	<i>Leontodon sp</i>	<i>Psoralea bituminosa</i>	<i>Trifolium resupinatum</i>
<i>Avenula sp</i>	<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Leontodon taraxacoides</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Trifolium sp</i>
<i>Baldellia alpestris</i> <sup>4</sup>	<i>Dipsacus comosus</i> <sup>4</sup>	<i>Leontodon tuberosus</i>	<i>Pulicaria odora</i>	<i>Trifolium squamosum</i>
<i>Barbarea vulgaris</i>	<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Leucojum autumnale</i>	<i>Pulmonaria longifolia</i>	<i>Trifolium stellatum</i>
<i>Bellardia trixago</i>	<i>Dipsacus pilosus</i>	<i>Leysera leyseroides</i>	<i>Ranunculus bullatus</i>	<i>Trifolium subterraneum</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Dittrichia graveolens</i>	<i>Linaria triornithophora</i> <sup>4</sup>	<i>Ranunculus muricatus</i>	<i>Trifolium tomentosum</i>
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Dorycnium sp</i>	<i>Linum bienne</i>	<i>Ranunculus ollissiponensis</i> <sup>4</sup>	<i>Triticum sp</i>
<i>Bidens frondosa</i> <sup>1</sup>	<i>Dorycnopsis gerardi</i>	<i>Linum maritimum</i>	<i>Ranunculus ololeucus</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Blackstonia perfoliata</i>	<i>Dryopteris sp</i>	<i>Linum setaceum</i>	<i>Ranunculus paludosus</i>	<i>Typha sp</i>
<i>Borago officinalis</i>	<i>Echium gaditanum</i>	<i>Linum sp</i>	<i>Ranunculus parviflorus</i>	<i>Umbilicus rupestris</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Echium plantagineum</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Urginea maritima</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Echium sp</i>	<i>Linum trigynum</i>	<i>Ranunculus sp</i>	<i>Urospermum picroides</i>
<i>Brachypodium sp</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Lithodora prostrata</i>	<i>Ranunculus trilobus</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Lotus depunculatus</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Urtica membranacea</i>
<i>Brassica barrelieri</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Lotus glaber</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>	<i>Valeriana sp</i>
<i>Brassica oleracea</i>	<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Lotus parviflorus</i>	<i>Reichardia sp</i>	<i>Verbascum sp</i>
<i>Brassica rapa</i>	<i>Epilobium sp</i>	<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Reseda luteola</i>	<i>Verbascum virgatum</i>
<i>Brassica sp</i>	<i>Epipactis sp</i>	<i>Lotus sp</i>	<i>Reseda phyteuma</i>	<i>Verbena officinalis</i>
<i>Briza maxima</i>	<i>Epipactis tremolsii</i>	<i>Luzula forsteri</i>	<i>Rhagadiolus edulis</i>	<i>Verbena sp</i>
<i>Briza minor</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Luzula sp</i>	<i>Rhagadiolus sp</i>	<i>Verbena supina</i>
<i>Bromus catharticus</i>	<i>Equisetum hyemale</i>	<i>Luzula sylvatica</i> <sup>4</sup>	<i>Rhagadiolus stellatus</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Lythrum junceum</i>	<i>Rhinanthus minor</i>	<i>Veronica sp</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Equisetum sp</i>	<i>Malva hispanica</i>	<i>Rubia peregrina</i>	<i>Vicia disperma</i>
<i>Bromus sp</i>	<i>Equisetum telmateia</i>	<i>Malva sp</i>	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Vicia sp</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Erodium botrys</i>	<i>Malva tournefortiana</i>	<i>Rumex bucephalophorus</i>	<i>Vinca difformis</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Erodium chium</i>	<i>Mantisaltica salmantica</i>	<i>Rumex crispus</i>	<i>Vinca sp</i>
<i>Bupleurum rigidum</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Matricaria discoidea</i>	<i>Rumex induratus</i>	<i>Vincetoxicum nigrum</i>
<i>Bupleurum sp</i>	<i>Erodium moschatum</i>	<i>Medicago arabica</i>	<i>Rumex longifolius</i>	<i>Viola riviniana</i>
<i>Calamintha sylvatica</i>	<i>Erodium sp</i>	<i>Medicago disciformis</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Viola sp</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Rumex pulcher</i>	<i>Vulpia sp</i>
<i>Calendula sp</i>	<i>Eryngium glaciale</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Rumex sp</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Callitriche sp</i>	<i>Eryngium sp</i>	<i>Medicago sp</i>	<i>Salvia sp</i>	<i>Xanthium strumarium</i>

Espécies do estrato herbáceo				
<i>Campanula lusitanica</i>	<i>Eryngium tenue</i>	<i>Medicago truncatula</i>	<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Xolantha guttata</i>
<i>Campanula rapunculus</i>	<i>Festuca ampla</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	<i>Xolantha sp</i>
<i>Capsela bursa-pastoris</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Melica minuta</i>	<i>Scilla sp</i>	<i>Xolantha tuberaria</i>
<i>Cardamine sp</i>	<i>Festuca sp</i>	<i>Melilotus sp</i>	<i>Scirpoides holoschoenus</i>	
<i>Carduus meoanthus</i> <sup>4</sup>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Melissa officinalis</i>	<i>Scolymus hispanicus</i>	
<i>Carduus platypus</i> <sup>4</sup>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Scorpiurus muricatus</i>	
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Mentha pulegium</i>	<i>Scorpiurus sp</i>	

<sup>1</sup>Espécies que constam no Anexo I do Decreto-Lei nº565/99, 21 de dezembro: Espécies introduzidas em Portugal Continental — Invasoras e, espécies naturalizadas com potencial invasor;

<sup>2</sup>Decreto-lei n.º 169/2001 de 25 de maio que estabelece medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira;

<sup>3</sup>Espécie presente no Anexo V da Directiva Habitats;

<sup>4</sup>Endémica da Península Ibérica;

<sup>5</sup>Endémica de Portugal Continental;

<sup>5.1</sup>Anexo IV e no Anexo II da Directiva Habitats, Endémica de Portugal Continental;

<sup>5.2</sup>Anexo IV da Directiva Habitats, Prioritária do Anexo II da Directiva Habitats, Endémica de Portugal Continental.

<sup>6</sup>Espécie protegida ao abrigo do Decreto-Lei 423/89 de 4 de dezembro.

Na Tabela 14 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos na monitorização de Flora e *Habitats* nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via (0m, 100m e 500m).

Tabela 14 - Síntese dos resultados obtidos na monitorização de Flora nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, nas campanhas de monitorização realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração para os lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11.

Época	Lote	Nº médio de espécies por ponto de amostragem			Nº médio de espécies dominantes			Média da soma das abundâncias relativas das espécies arbóreas			Média da soma das abundâncias relativas das espécies arbustivas			Média da soma das abundâncias relativas das espécies herbáceas			Nº médio de espécies invasoras			Média da soma das abundâncias relativas das espécies invasoras		
		10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo
FIM PRIMAVERA 2014	1	55,70	48,40	37,50	2,30	2,20	2,00	8,10	9,20	9,80	12,30	13,50	10,40	42,90	33,40	24,40	1,80	1,50	1,40	3,90	3,00	3,20
	2	55,45	47,27	46,64	2,09	3,09	2,55	6,18	8,27	9,09	13,27	15,64	16,73	46,09	35,91	31,36	1,64	1,36	0,73	2,45	2,36	1,73
	3	36,33	33,00	36,67	1,33	1,33	0,67	6,67	6,33	7,33	8,67	9,33	8,00	23,67	20,67	25,00	2,00	1,33	2,00	3,67	2,00	3,33
	4	44,78	43,89	45,89	1,44	1,89	1,44	9,67	7,56	8,33	10,78	10,78	12,78	31,44	32,00	30,44	1,78	1,78	1,44	3,78	3,44	2,67
	5.1	37,50	33,25	43,00	2,50	2,50	3,50	7,25	8,50	9,25	10,00	11,00	15,75	31,75	26,25	34,75	1,00	1,25	1,50	1,75	1,75	1,75
	5.2	60,20	42,40	51,80	4,20	2,60	3,80	10,00	8,40	8,80	20,40	24,60	23,00	46,20	24,60	39,20	1,80	1,80	1,40	3,40	4,60	2,40
	6	37,67	40,33	46,17	2,67	3,00	3,00	5,67	5,83	8,17	16,33	14,67	15,33	27,17	33,67	35,17	1,33	1,00	1,00	2,17	2,00	3,17
11	52,50	51,88	54,50	2,38	3,38	5,38	8,00	7,75	9,13	20,25	24,25	29,38	38,00	37,25	39,13	1,25	0,88	0,13	1,38	1,50	0,13	
OUTONO 2014	1	47,50	42,80	35,50	1,90	2,10	1,50	8,20	8,90	9,30	11,50	13,40	11,00	34,50	27,70	21,50	2,00	2,00	1,50	4,10	3,90	3,00
	2	55,73	45,00	45,45	2,00	3,09	2,55	6,27	8,45	9,18	13,91	15,82	17,00	45,18	32,64	29,64	1,73	1,55	0,73	2,55	2,55	1,73
	3	34,67	31,67	35,33	1,33	1,33	0,67	6,67	6,33	7,33	9,33	10,00	10,00	22,00	19,33	23,67	2,00	1,67	2,00	3,67	2,33	3,33
	4	42,00	41,78	44,11	1,44	2,00	1,44	9,67	7,78	8,44	11,11	11,11	13,33	28,33	29,78	28,11	2,11	2,22	1,44	4,11	3,89	2,67
	5.1	40,50	34,00	39,25	2,25	2,50	3,25	7,25	9,25	8,25	10,75	11,25	16,25	33,00	24,75	29,50	1,00	1,75	1,75	1,75	2,25	2,00
	5.2	55,00	41,80	46,60	3,80	2,60	3,80	9,60	8,40	8,40	20,80	25,40	23,80	40,00	22,80	32,00	2,40	1,80	1,40	3,60	4,60	2,20
	6	37,50	37,00	40,33	2,33	2,67	2,83	5,67	5,83	8,33	17,50	15,33	17,50	24,83	27,83	25,67	1,50	1,17	1,50	2,33	2,17	3,67
11	47,50	42,75	46,50	2,50	3,25	5,25	8,00	7,88	9,13	20,63	24,63	28,75	31,88	26,25	30,63	1,50	0,88	0,13	1,88	1,50	0,13	

Época	Lote	Nº médio de espécies por ponto de amostragem			Nº médio de espécies dominantes			Média da soma das abundâncias relativas das espécies arbóreas			Média da soma das abundâncias relativas das espécies arbustivas			Média da soma das abundâncias relativas das espécies herbáceas			Nº médio de espécies invasoras			Média da soma das abundâncias relativas das espécies invasoras		
		10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo	10 m da via	100 m da via	Controlo
PRIMAVERA 2015	1	69,00	60,00	51,20	2,30	1,80	1,70	8,50	8,70	9,50	14,50	16,00	13,60	53,70	42,40	34,50	2,80	2,00	1,40	5,10	3,60	3,00
	2	69,18	57,55	58,73	2,36	3,18	2,64	6,82	8,45	9,55	14,82	16,82	17,64	58,18	45,18	42,45	1,91	1,55	0,91	2,64	2,55	1,91
	3	44,67	37,00	41,00	1,33	1,33	0,67	6,67	7,00	7,67	10,33	12,33	11,00	31,67	22,33	28,00	2,00	1,33	2,33	3,67	2,33	3,67
	4	54,67	52,11	55,11	1,33	1,78	1,56	9,44	7,78	8,89	12,44	12,33	13,22	39,56	38,56	39,22	2,22	2,33	1,44	3,78	3,89	2,67
	5.1	51,00	41,25	49,75	2,75	2,50	3,25	6,50	9,50	9,00	10,25	11,75	16,75	47,75	32,00	40,75	1,50	1,75	1,25	2,00	2,25	1,25
	5.2	69,20	51,60	57,40	4,40	2,60	3,80	10,00	8,60	8,80	21,80	25,80	22,40	55,00	32,80	44,80	2,60	2,00	2,00	4,20	4,80	3,00
	6	50,00	56,17	58,83	2,67	3,17	3,17	5,50	5,83	8,33	18,00	16,33	18,83	38,83	49,50	45,00	2,00	1,83	1,67	2,83	2,83	3,83
	11	62,50	61,13	61,50	2,50	3,50	5,38	8,00	7,88	9,13	21,00	25,00	31,63	47,25	46,38	44,25	1,63	0,88	0,13	1,75	1,50	0,13

No conjunto dos lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11, a análise das variáveis apresentadas na Tabela 14 e na Figura 2 à Figura 8 permitiu verificar que existem diferenças significativas em alguns dos parâmetros avaliados em função da distância à via ou ao longo do tempo (entre os dois ciclos anuais da fase de exploração).

Relativamente à riqueza específica do elenco florístico inventariado verificou-se que no 2º ciclo anual em fase de exploração foram identificadas mais espécies do que no 1º ciclo anual. A análise do número de espécies inventariadas evidencia diferenças significativas entre zonas ( $F=3.596$ ,  $P=0.0305$ ) e entre anos ( $F=79.66$ ,  $P<0.0001$ ) (Figura 2).

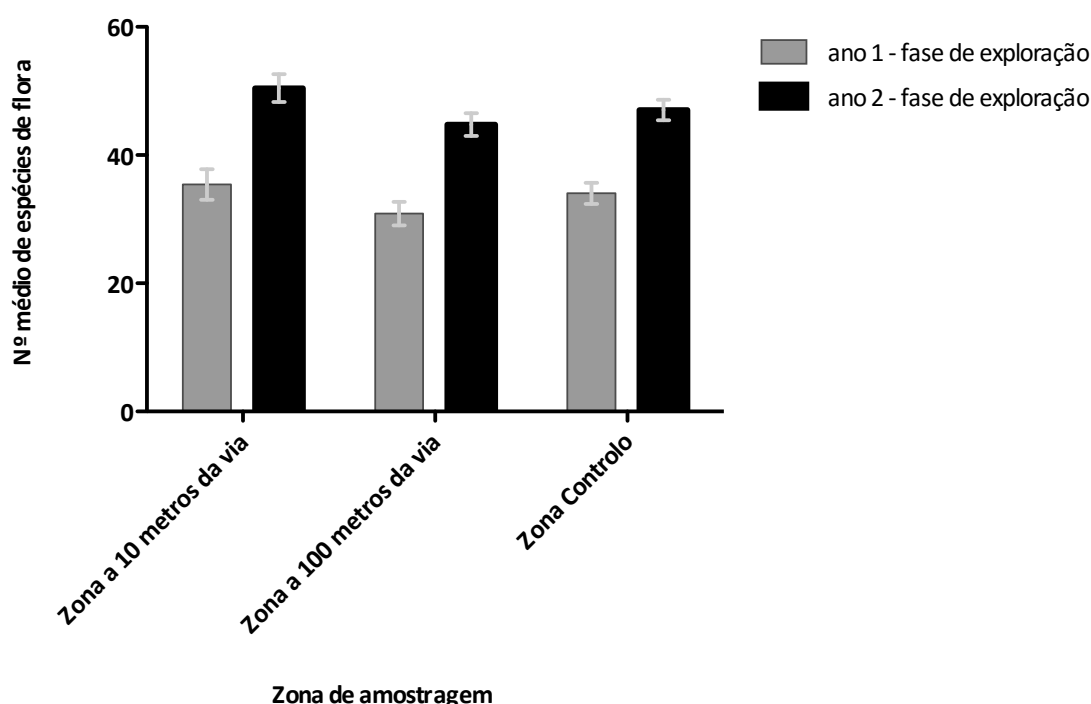


Figura 2 - Número médio de espécies de flora (+/- erro-padrão da média) inventariadas nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

Em relação ao número de espécies dominantes não foram evidentes diferenças significativas entre zonas ( $F=2.34$ ,  $P=0.1004$ ), apesar da zona controlo apresentar valores ligeiramente superiores. Também não foram detetadas diferenças significativas na abundância de espécies dominantes entre os dois ciclos anuais da fase de exploração ( $F=0.5243$ ,  $P=0.4703$ ) (Figura 3).

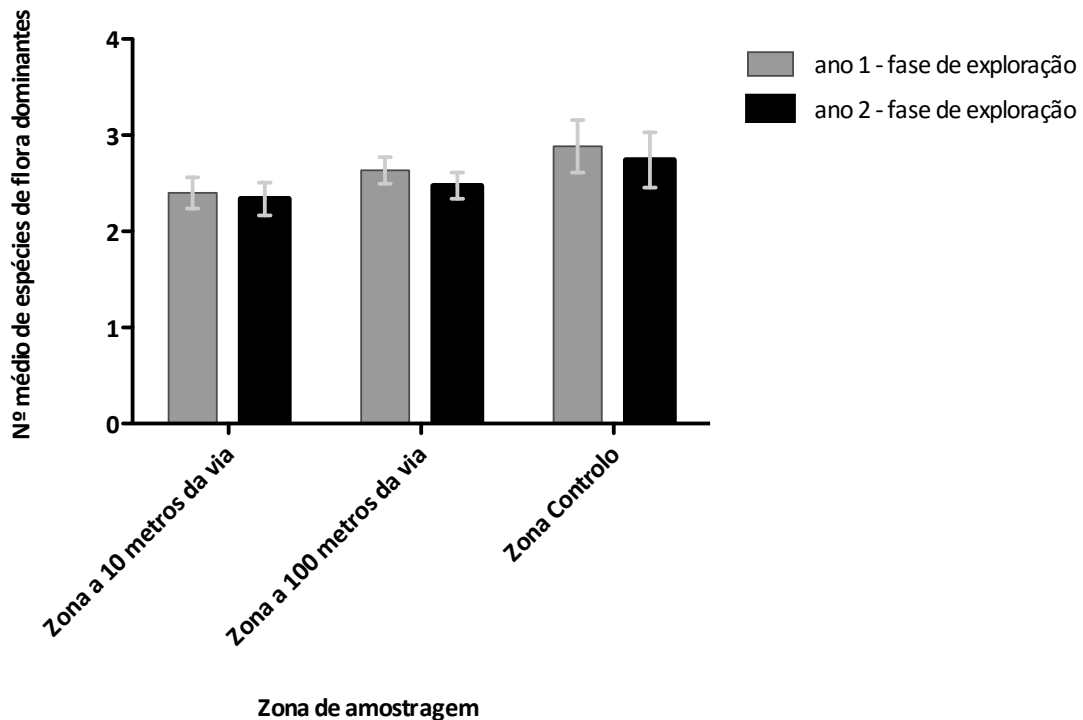


Figura 3 – Número médio de espécies de flora dominantes (+/- erro-padrão da média) inventariadas nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

Quanto à ocorrência de espécies invasoras registaram-se valores muito reduzidos em termos de riqueza específica (nº médio de espécies invasoras) (Figura 4) no entanto a sua abundância relativa é elevada (Figura 5), devido sobretudo à forte presença de eucalipto, sendo esta uma das espécies dominantes um pouco em toda a envolvente da via.

Apesar do reduzido número de espécies invasoras detetadas verificou-se que na proximidade da via (10 m) há um aumento significativo no número de espécies invasoras comparativamente à zona controlo verificando-se uma diminuição gradual do número de espécies invasoras à medida que nos afastamos da via (Figura 4) ( $F=11.85$ ,  $P<0.0001$ ).

No 2º ciclo anual em fase de exploração foram detetadas em média mais espécies invasoras em todas as zonas de amostragem, registando-se assim também diferenças entre os dois ciclos anuais ( $F=63.71$ ,  $P<0.0001$ ).

Relativamente à cobertura de espécies invasoras, verifica-se que o padrão é similar verificando-se um aumento progressivo na abundância relativa de invasoras à medida que nos



aproximamos da via ( $F=3.927$ ,  $P=0.0221$ ) e também com um aumento significativo na abundância relativa registada no 2º ciclo anual ( $F=13.02$ ,  $P=0.0004$ ) (Figura 5).

Estes resultados poderão indicar que a presença da via estará a contribuir para a dispersão de mais espécies de flora invasoras, no entanto este aumento da riqueza específica e abundância relativa média de invasoras registou-se em todas as zonas de amostragem o que evidencia uma expansão generalizada das espécies invasoras em toda a área de estudo, que poderá estar associado a um conjunto de fatores externos à via (incêndios, plantações florestais, abandono agrícola, etc.).

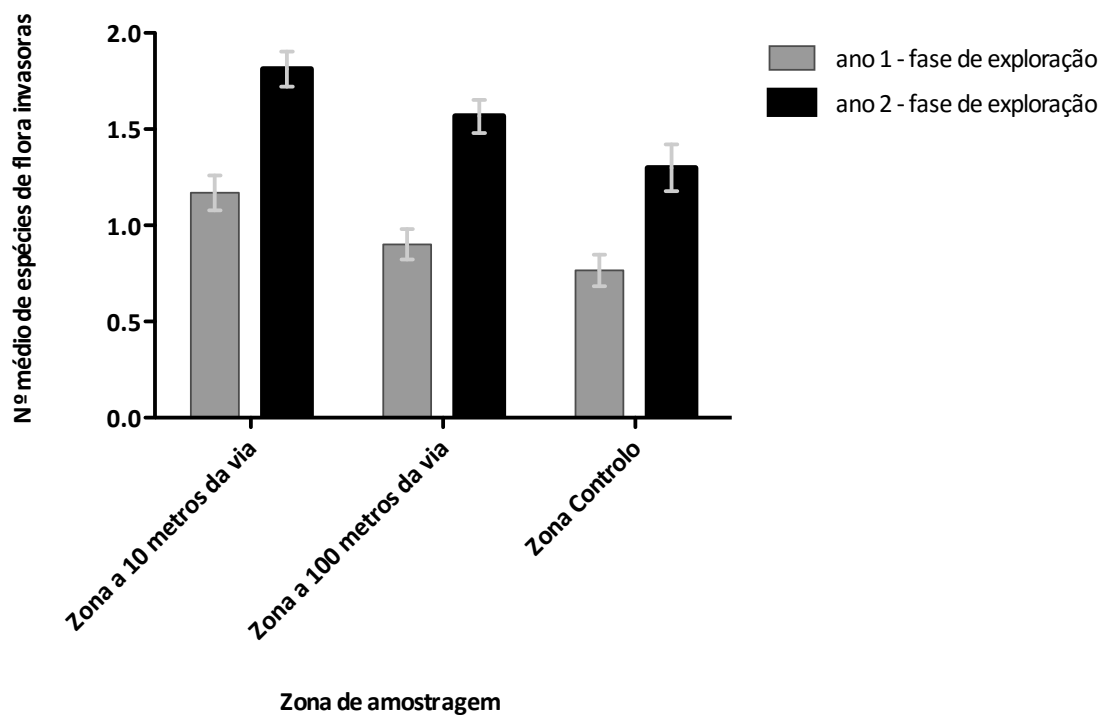


Figura 4 - Número médio de espécies de flora invasoras (+/- erro-padrão da média) inventariadas nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

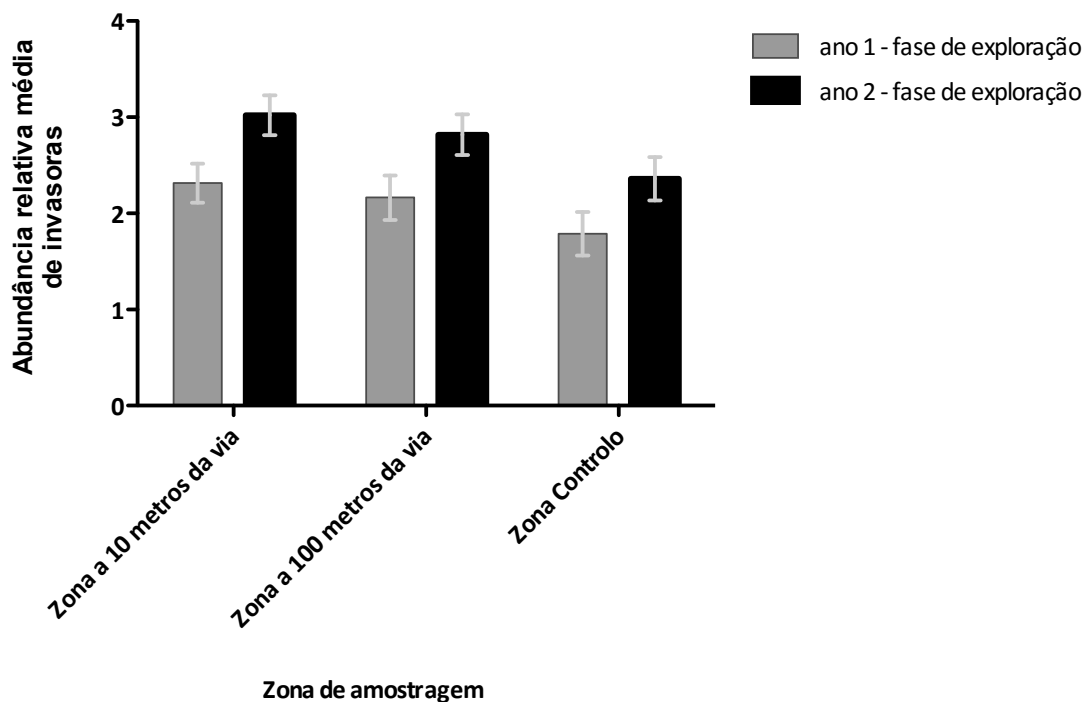


Figura 5 - Média da soma das abundâncias relativas de espécies de flora invasora (+/- erro-padrão da média) inventariadas nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

Da totalidade de espécies inventariadas a sua maioria pertencem ao estrato herbáceo (80,06%), representando o estrato arbustivo 13,25% e o estrato arbóreo apenas 6,70% da totalidade das espécies inventariadas.

Comparando a soma das coberturas das espécies de cada um dos estratos, entre as três zonas de amostragem (zona de maior influência, zona de influência média e zona de controlo), detetaram-se diferenças significativas entre zonas para o estrato arbóreo ( $F=12,55$ ,  $P<0.0001$ ) e para o estrato herbáceo ( $F=5.772$ ,  $P=0.0040$ ) apresentando a zona controlo uma maior abundância relativa de espécies arbóreas (Figura 6) enquanto que a zona a 10 m da via foi onde se registou uma maior abundância relativa média de espécies herbáceas (Figura 8). O estrato arbustivo (Figura 7) apresenta abundâncias relativas distribuídas de forma semelhante entre as três zonas de amostragem ( $F=2.617$ ,  $P=0.0769$ ). Para todos os estratos verificou-se um aumento significativo das abundâncias relativas no

2º ciclo anual comparativamente ao 1º ciclo anual de fase de exploração (estrato arbustivo – F=8.308, P=0.0046; estrato herbáceo – F=52,96, P<0.0001; estrato arbóreo – F=11.49, P=0.0009).

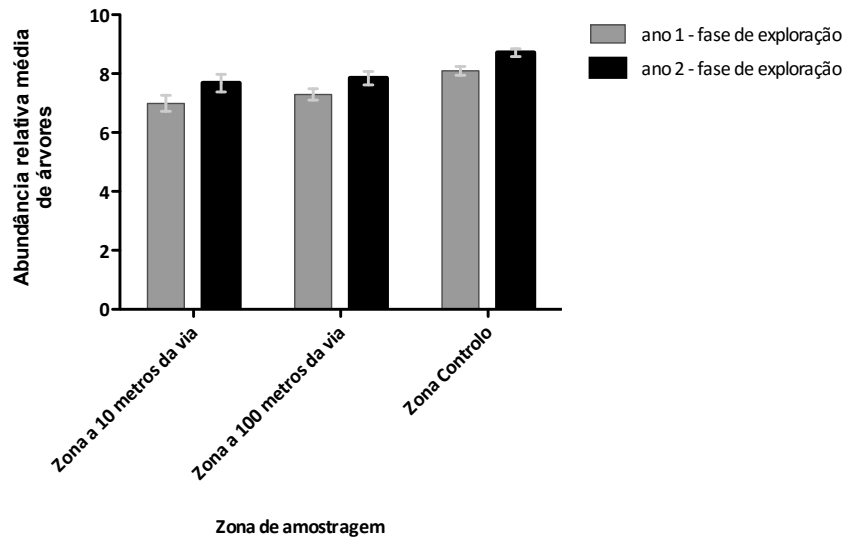


Figura 6 – Média da soma das abundâncias relativas de espécies de flora do estrato arbóreo (+/- erro-padrão da média) inventariadas nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

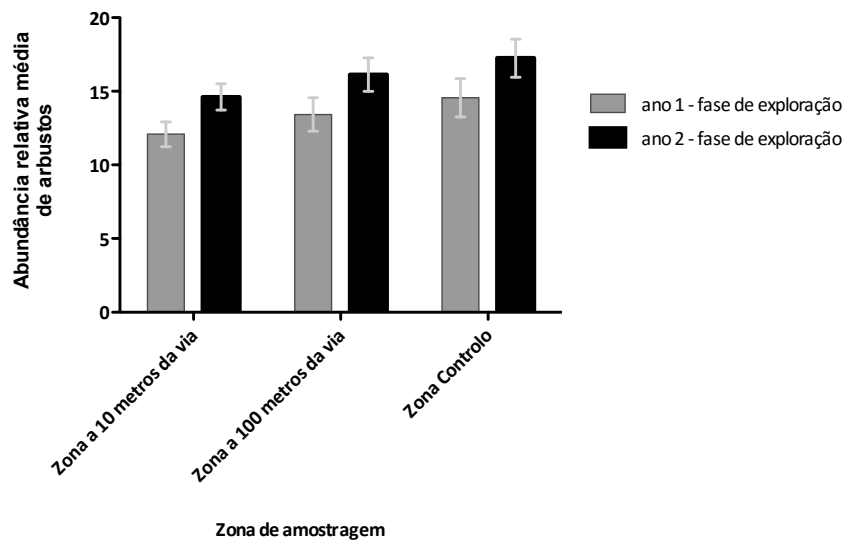


Figura 7 - Média da soma das abundâncias relativas de espécies de flora do estrato arbustivo (+/- erro-padrão da média) inventariadas nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

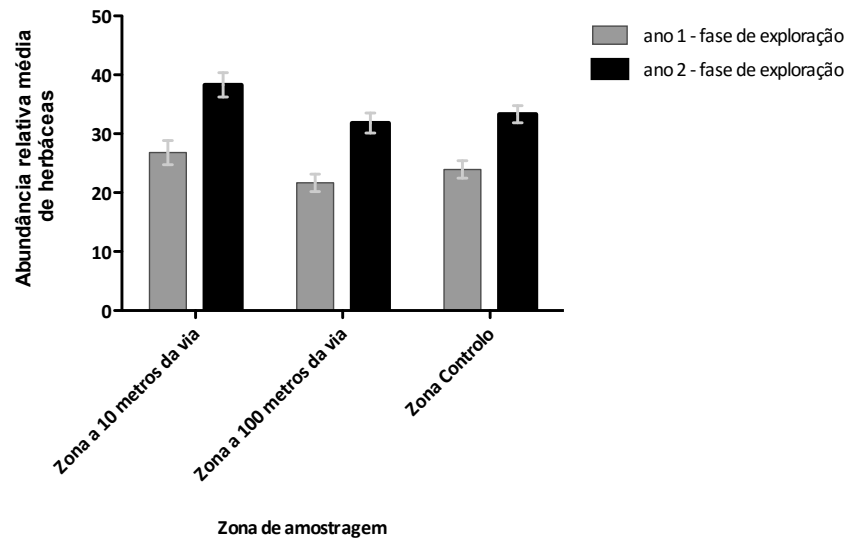


Figura 8 - Média da soma das abundâncias relativas de espécies de flora do estrato herbáceo (+/- erro-padrão da média) inventariadas nas três zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

Tal como registado no 1º ciclo anual em fase de exploração, os locais de amostragem de flora monitorizados enquadram-se em seis biótopos dominantes:

- Biótopo 1 - Eucalipto com resinosas/folhosas;
- Biótopo 2 - Eucalipto com matos;
- Biótopo 3 - Resinosas com folhosas;
- Biótopo 4 - Povoamentos mistos com matos;
- Biótopo 5 - Povoamentos mistos com matos/agrícolas;
- Biótopo 6 – Ripícola

Na zona de influência direta da via observaram-se diferenças significativas entre o Biótopo 1 e o Biótopo 4 e entre o Biótopo 3 e o Biótopo 4 (ambas as diferenças com Dunn's  $p < 0,01$ ), apresentando o Biótopo 4 um maior número de espécies de flora.

Na zona de influência média da via (100m) verificou-se também no biótopo 4 um maior registo de espécies de flora, sendo significativamente diferente em termos de riqueza específica dos Biótopos 1 (Dunn's  $p < 0,001$ ) e 6 (Dunn's  $p < 0,01$ ). Nesta zona registaram-se também diferenças significativas

entre os Biótopos 1 e 2, apresentando o Biótopo 2 um maior número de espécies, sobretudo dos estratos arbustivo e herbáceo (Dunn's  $p < 0,01$ ).

Na zona controlo as diferenças entre biótopos não são tão marcadas, tendo-se verificado apenas diferenças significativas entre o Biótopo 4 e o Biótopo 1 (Dunn's  $p < 0,001$ ), sendo o Biótopo 4 o que apresentou um maior número de espécies florísticas.

No conjunto das três zonas de amostragem definidas em função da distância à via verificou-se que o biótopo que apresentou uma maior riqueza específica de flora foram os povoamentos mistos com matos (Biótopo 4), em que todos os estratos se encontram bem representados.

O maior número de espécies de flora observado no Biótopo 4 evidencia a importância dos biótopos mistos, bem estruturados, que contribuem para o aumento da riqueza específica e diversidade da zona em que se inserem os lotes do eixo da A13 e A13-1, cuja envolvente se encontra marcada pela forte presença de povoamentos de produção florestal de eucalipto e/ou resinosas, cuja riqueza específica é em geral mais baixa.

## 4.2 MAMÍFEROS

No Anexo I – Registos de Campo (tabela 57) são apresentadas as espécies e número de indícios ou de indivíduos de Mamíferos identificados nas campanhas de monitorização de fim de primavera (junho de 2014), outono (setembro e outubro de 2014) e início de primavera (março e abril de 2015) do 2º ciclo anual da fase de exploração, nos locais de amostragem definidos para os lotes que integram o eixo principal da A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Na figura 1 do Anexo II – Registos Fotográficos encontra-se ilustrado exemplos de indícios/indivíduos de mamíferos terrestres detetados no decorrer das campanhas de monitorização referentes ao 2º ciclo anual da fase de exploração.

A maioria dos registos de mamíferos resulta da deteção de indícios de presença (pegadas, dejetos, latrinas, tocas, marcações em árvores, vestígios alimentares, etc.).

No conjunto das 3 campanhas de monitorização direcionadas para os mamíferos terrestres, realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração, foram detetadas 18 espécies de mamíferos terrestres, sendo que duas delas são espécies domésticas: *Canis familiaris* (cão) e *Felis catus* (gato-doméstico). As espécies de carnívoros selvagens identificadas foram *Vulpes vulpes* (raposa), *Martes foina* (fuiinha), *Genetta genetta* (gineta), *Meles meles* (texugo), *Lutra lutra* (lontra), *Herpestes ichneumon* (sacarrabos) e *Mustela nivalis* (doninha); no grupo dos ungulados foram observados

indícios de *Capreolus capreolus* (corço) e *Sus scrofa* (javali); no grupo dos micromamíferos roedores e insectívoros foram detectadas as espécies *Sciurus vulgaris* (esquilo-vermelho), *Erinaceus europaeus* (ouriço-cacheiro), *Talpa occidentalis* (toupeira), *Apodemus sylvaticus* (rato-do-campo) e *Microtus lusitanicus* (rato-cego) e no grupo dos lagomorfos as espécies *Oryctolagus cuniculus* (coelho-bravo) e *Lepus granatensis* (lebre).

Além das 18 espécies identificadas foram ainda detetados indícios de carnívoros e de micromamíferos cujas espécies não foi possível identificar devido ao estado de degradação em que os indícios se encontravam.

Salienta-se a detecção da espécie coelho-bravo, a qual detém a classificação de Quase Ameaçada, sendo que as restantes espécies selvagens observadas estão classificadas como Pouco Preocupantes de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Tabela 15).

De destacar também a detecção de lontra, espécie mais sensível a perturbação e que apesar de apresentar estatuto de conservação Pouco Preocupante a nível nacional, se encontra listada nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats, no Anexo II da Convenção de Berna e no Anexo I-A da Convenção de Washington (CITES). No entanto, é importante destacar que no 2º ciclo anual foram detetados mais indícios de lontra na proximidade da via do que na zona controlo.

As espécies que surgiram com mais frequência nos transetos amostrados e consequentemente com maior abundância relativa, tanto na zona de influência da via como na zona controlo, foram a espécie doméstica cão e as espécies selvagens coelho-bravo, raposa, javali e fuinha (Tabela 15).

Tabela 15 – Espécies de mamíferos detetadas, estatuto de conservação e nº de registos de indícios e /ou indivíduos observados no decorrer das campanhas de fim de primavera de 2014, outono de 2014 e início de primavera de 2015 nos tansectos realizados

Espécie	Estatuto de Conservação (LVVP)	Nº de Registos		
		influência	controlo	total
<i>Canis familiaris</i>	Doméstica	52	49	101
<i>Felis catus</i>	Doméstica	3	0	3
<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	6	2	8
<i>Microtus lusitanicus</i>	LC	1	0	1
<i>Scurius vulgaris</i>	LC	13	16	29
<i>Talpa occidentalis</i>	LC	8	15	23
<i>Erinaceus europaeus</i>	LC	3	3	6
<i>Capreolus capreolus</i>	LC	7	13	20
<i>Sus scrofa</i>	LC	62	74	136
<i>Lepus granatensis</i>	LC	2	0	2
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	168	107	275
<i>Genetta genetta</i>	LC	4	5	9
<i>Herpestes ichneumon</i>	LC	10	4	14
<i>Lutra lutra</i>	LC	25	8	33
<i>Martes foina</i>	LC	35	22	57
<i>Meles meles</i>	LC	9	8	17
<i>Mustela nivalis</i>	LC	7	1	8
<i>Vulpes vulpes</i>	LC	67	66	133

Na Tabela 16 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos na monitorização de mamíferos, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via (0 a 250 metros e 250 a 500 metros da via).

Tabela 16 - Síntese dos resultados obtidos na monitorização de mamíferos nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no 2º ciclo anual da fase de exploração nos lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Campanha	Lote	Nº de espécies		Nº de indivíduos/indícios		Mamíferos total		Abundância relativa média (N/100metros)								Índice de Shannon-weaver		Índice de diversidade de Hill		Índice de equitabilidade de Hill			
		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Carnívoros	Lagomorfos	Roedores e insectívoros		Ungulados		Domésticos		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo		
								Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo		
PRIMAVERA 2014 (fim)	1	4	6	11	13	0,44	0,52	0,32	0,16	0,04	0,08	0,00	0,08	0,08	0,08	0,00	0,12	1,94	1,99	6,97	7,29	0,63	0,73
	2	11	9	59	28	2,15	1,02	0,95	0,18	0,55	0,11	0,18	0,22	0,36	0,36	0,11	0,15						
	3	2	3	4	5	0,53	0,67	0,40	0,27	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00						
	4	8	7	25	25	1,25	1,25	0,35	0,25	0,40	0,20	0,25	0,15	0,20	0,25	0,05	0,40						
	5.1	7	5	40	20	3,20	1,60	0,80	0,16	2,00	1,20	0,08	0,08	0,00	0,00	0,32	0,16						
	5.2	5	5	23	15	1,53	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	0,07	0,00	0,00	0,33	0,27	0,00						
	6	3	4	11	15	0,73	1,00	0,07	0,00	0,47	0,27	0,00	0,40	0,00	0,20	0,20	0,13						
	11	7	6	18	32	0,72	1,28	0,16	0,20	0,16	0,52	0,00	0,04	0,32	0,52	0,08	0,00						
OUTONO 2014	1	4	5	12	10	0,48	0,40	0,12	0,12	0,00	0,00	0,04	0,08	0,16	0,12	0,16	0,08	2,10	1,96	8,18	7,11	0,59	0,65
	2	10	7	34	20	1,24	0,73	0,36	0,15	0,47	0,00	0,07	0,07	0,29	0,40	0,04	0,11						
	3	3	2	3	2	0,40	0,27	0,27	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00						
	4	8	5	25	9	1,25	0,45	0,35	0,15	0,45	0,10	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,05						
	5.1	5	7	28	12	2,24	0,96	0,32	0,48	1,44	0,24	0,16	0,16	0,00	0,00	0,32	0,08						
	5.2	4	4	13	18	0,87	1,20	0,13	0,27	0,53	0,87	0,00	0,00	0,07	0,07	0,13	0,00						
	6	3	7	11	12	0,73	0,80	0,13	0,20	0,60	0,33	0,00	0,07	0,00	0,13	0,00	0,07						
	11	2	6	45	35	1,80	1,40	1,00	0,24	0,36	0,72	0,08	0,00	0,28	0,32	0,08	0,12						



Campanha	Lote	Nº de espécies		Nº de indivíduos/ indícios		Mamíferos total		Abundância relativa média (N/100metros)								Índice de Shannon-weaver		Índice de diversidade de Hill		Índice de equitabilidade e de Hill			
		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo				
PRIMAVERA 2015 (início)	1	6	4	12	12	0,48	0,48	0,36	0,28	0,00	0,00	0,04	0,08	0,08	0,12	0,00	0,00	2,15	2,07	8,62	7,89	0,76	0,68
	2	9	8	33	16	1,20	0,58	0,47	0,22	0,22	0,00	0,15	0,11	0,33	0,18	0,04	0,07						
	3	5	1	10	3	1,33	0,40	0,80	0,40	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00						
	4	6	6	15	17	0,75	0,85	0,15	0,40	0,05	0,00	0,10	0,10	0,10	0,15	0,35	0,20						
	5.1	4	4	15	14	1,20	1,12	0,32	0,24	0,80	0,80	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,08						
	5.2	5	7	16	23	1,07	1,53	0,27	0,60	0,47	0,33	0,07	0,13	0,00	0,20	0,27	0,27						
	6	5	5	12	22	0,80	1,47	0,27	0,67	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	0,07	0,27	0,47						
	11	4	8	12	16	0,48	0,64	0,04	0,44	0,00	0,04	0,00	0,04	0,32	0,08	0,12	0,04						
<b>GLOBAL</b>	<b>20*</b>	<b>16</b>	<b>487</b>	<b>394</b>	<b>1,12</b>	<b>0,90</b>	<b>0,36</b>	<b>0,27</b>	<b>0,43</b>	<b>0,27</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>	<b>0,12</b>	<b>0,18</b>	<b>0,14</b>	<b>0,11</b>	<b>2,17</b>	<b>2,11</b>	<b>8,72</b>	<b>8,24</b>	<b>0,61</b>	<b>0,72</b>	

Para todas as variáveis analisadas (Tabela 16) os valores obtidos foram muito similares nas 2 zonas definidas em função do afastamento em relação à via, quer em termos de riqueza específica (Figura 9) quer nas abundâncias relativas de mamíferos (Figura 10).

A análise da globalidade dos dados de mamíferos recolhidos, nas três campanhas de monitorização do 2º ciclo anual da fase de exploração, no conjunto dos lotes da A13 e A13-1, mostra que a zona mais próxima da via apresentou uma riqueza específica de mamíferos idêntica à zona controlo ( $F=2.105$ ,  $P=0.4990$ ). Também não foram evidentes diferenças significativas na riqueza específica de mamíferos entre os dois ciclos anuais da fase de exploração ( $F=0.1669$ ,  $P=0.8453$ ) (Figura 9), apesar de, no 1º ciclo anual terem sido detetados indícios de duas espécies que não foram observadas no 2º ciclo anual, nomeadamente *Rattus rattus* (ratazana) e *Cervus elaphus* (veado). Ainda que estas espécies não tenham sido detetadas ao longo dos percursos de monitorização de mamíferos no 2º ciclo anual de monitorização, a sua presença na envolvente da via deverá manter-se uma vez que foram detetadas nas campanhas de monitorização da permeabilidade da via.

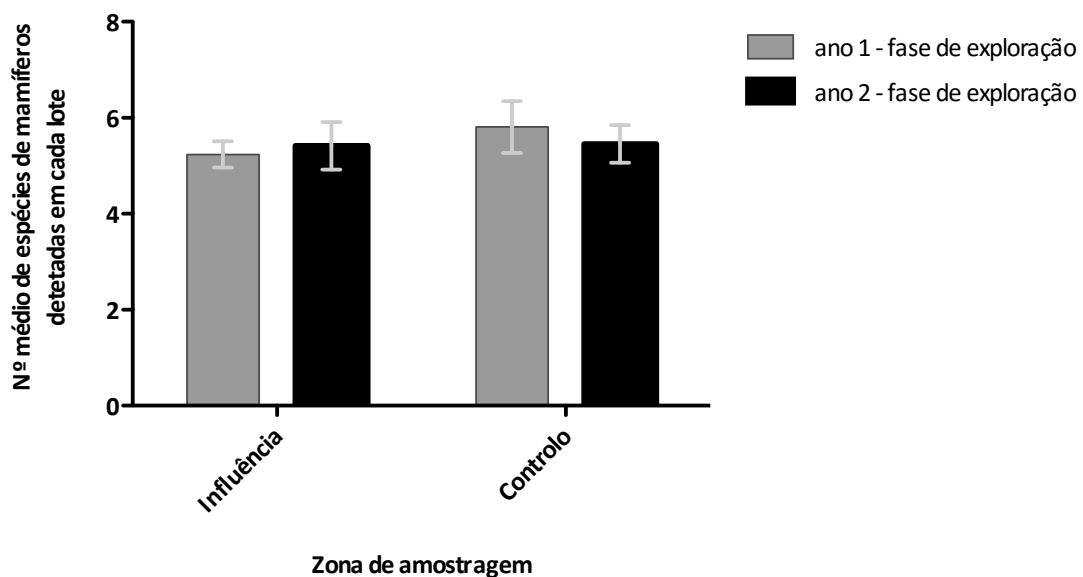


Figura 9 - Número médio de espécies de mamíferos (+/- erro-padrão da média) detetadas por lote, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Apesar das abundâncias relativas médias (nº de indícios ou indivíduos observados por cada 100m de percurso em cada local de amostragem) de mamíferos serem ligeiramente superiores na zona de influência da via ( $F=2.04$ ,  $P=0.1589$ ), as diferenças registadas entre zonas não são significativas. Também não foram evidentes diferenças significativas na abundância relativa de mamíferos, entre os dois ciclos anuais da fase de exploração ( $F=0.1164$ ,  $P=0.7339$ ) (Tabela 16 e Figura 10), apesar de, se ter registado um ligeiro aumento deste parâmetro no 2º ciclo anual, especialmente na zona de influência da via, o que poderá ser um bom indicador de que as medidas de minimização implementadas (passagens adaptadas para fauna e a vedação) estarão a funcionar e a contribuir para a atenuação dos efeitos de barreira e exclusão.

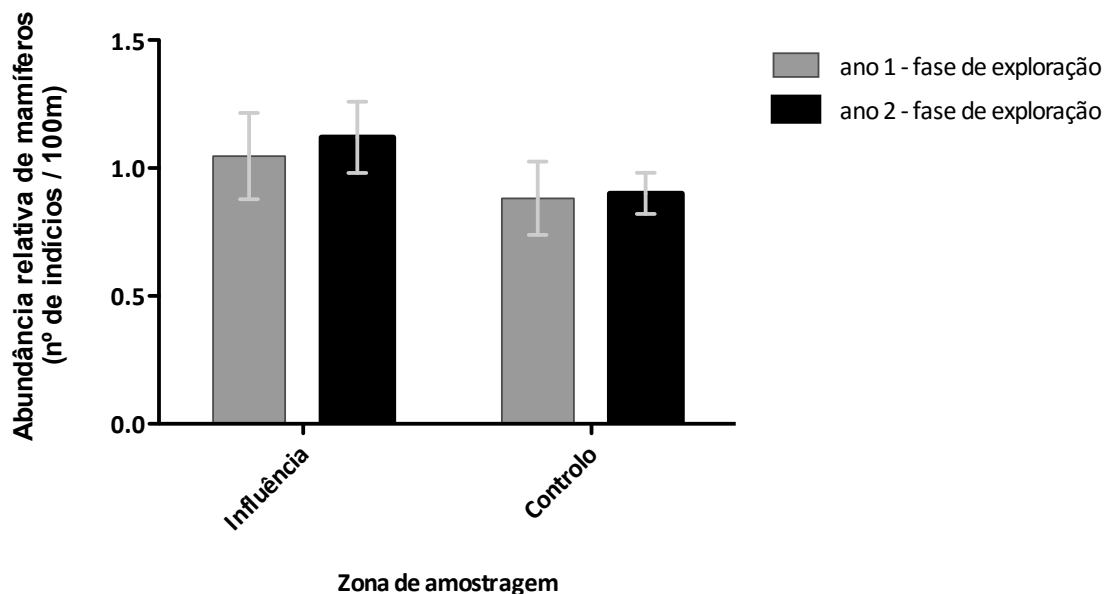


Figura 10 - Abundâncias relativas médias de mamíferos (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Relativamente à abundância relativa de carnívoros selvagens verificou-se não existirem diferenças significativas, os valores obtidos entre zonas são muito similares, enquanto que a abundância relativa é ligeiramente maior na zona de influência da via ( $F=1.305$ ,  $P=0.2564$ ) (Figura 11).

A abundância relativa média de lagomorfos ( $F=2.974$ ,  $P=0.0882$ )(Figura 12), sobretudo de coelho-bravo, foi ligeiramente superior na zona próxima da via, apesar de não se registarem diferenças

significativas entre zonas ( $F=1.782$ ,  $P=0.1855$ ). Por sua vez, tanto os ungulados ( $F=0.0025$ ,  $P=0.9604$ ) (Figura 13) como os roedores e insetívoros (Figura 14), apresentam abundâncias relativas ligeiramente superiores na zona controlo, apesar das diferenças observadas também não serem significativas.

Para os mamíferos domésticos (Figura 15) nomeadamente cão e gato, a par do que se verificou para os restantes carnívoros, as suas abundâncias relativas são ligeiramente superiores na zona de influência da via, mas também para este grupo as diferenças entre zonas não são significativas ( $F=1.471$ ,  $P=0.2285$ ).

Na comparação das abundâncias relativas entre o 1º e o 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração, tanto para a totalidade dos mamíferos como para os grupos funcionais (carnívoros, ungulados, lagomorfos, roedores e insectívoros e mamíferos domésticos), foram detetadas diferenças significativas nas suas abundâncias (todos os  $P>0.05$ ).

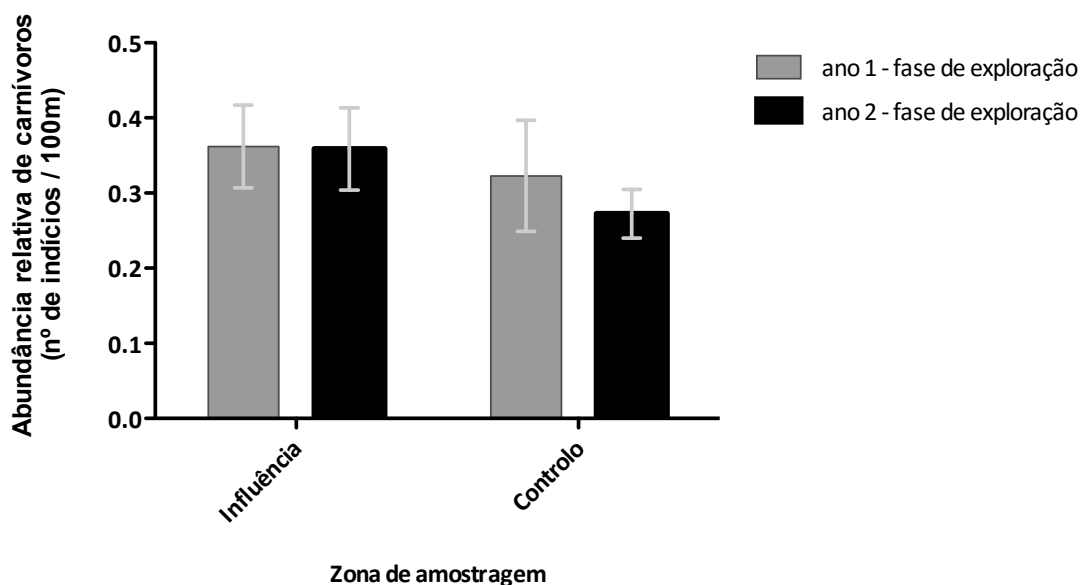


Figura 11 - Abundâncias relativas médias de carnívoros selvagens (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

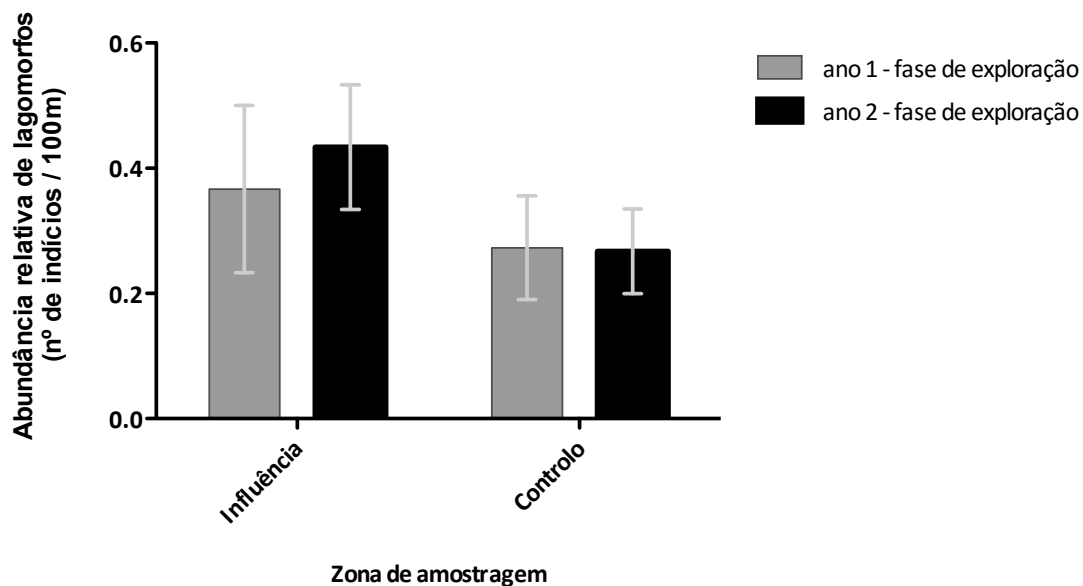


Figura 12 - A Abundâncias relativas médias de lagomorfos (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

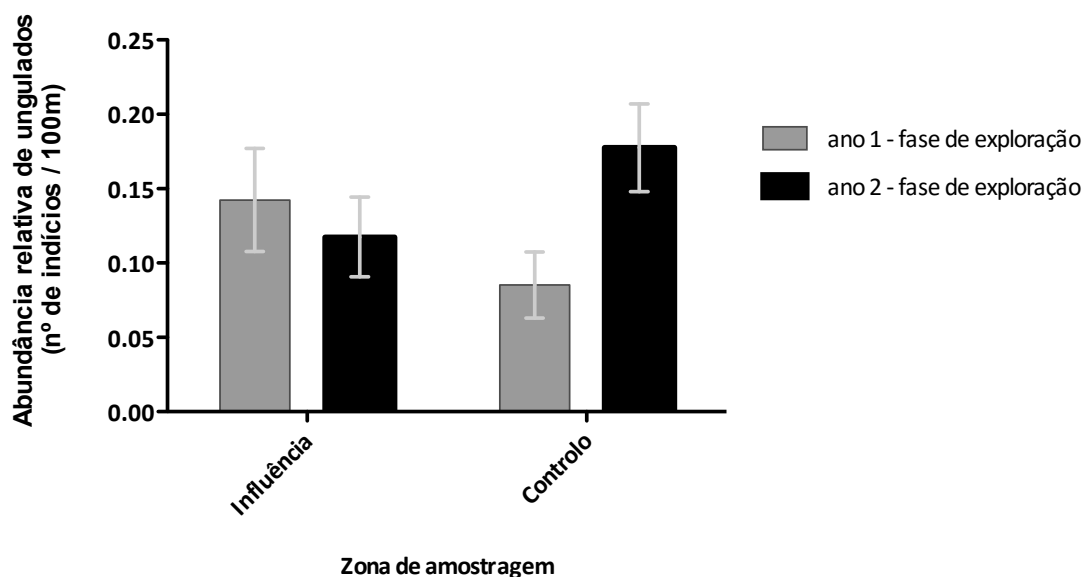


Figura 13 - Abundâncias relativas médias de ungulados (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

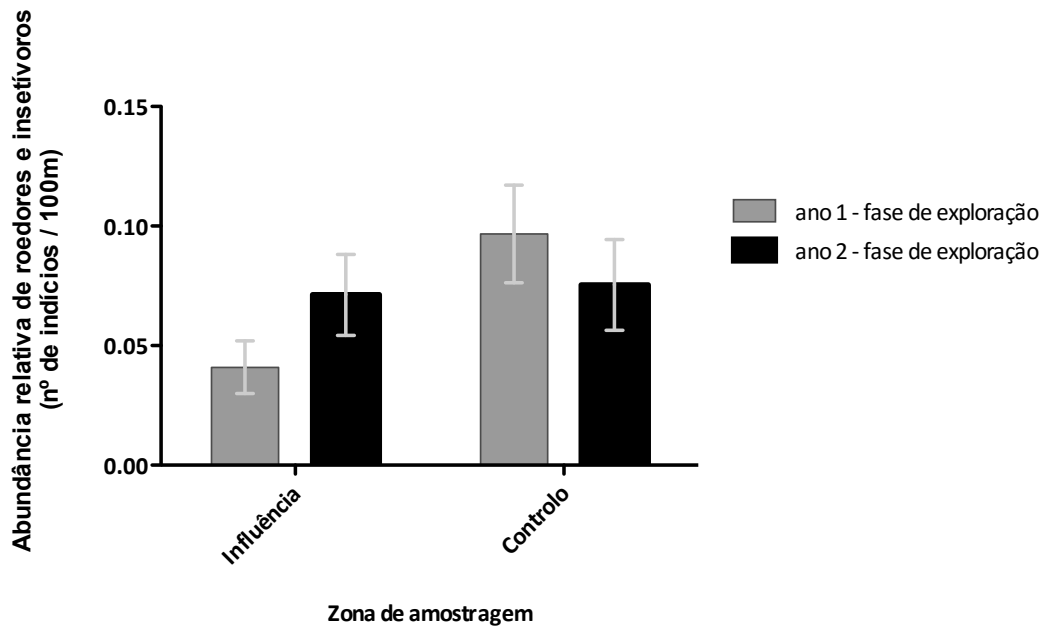


Figura 14 - Abundâncias relativas médias de micromamíferos roedores e insectívoros (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

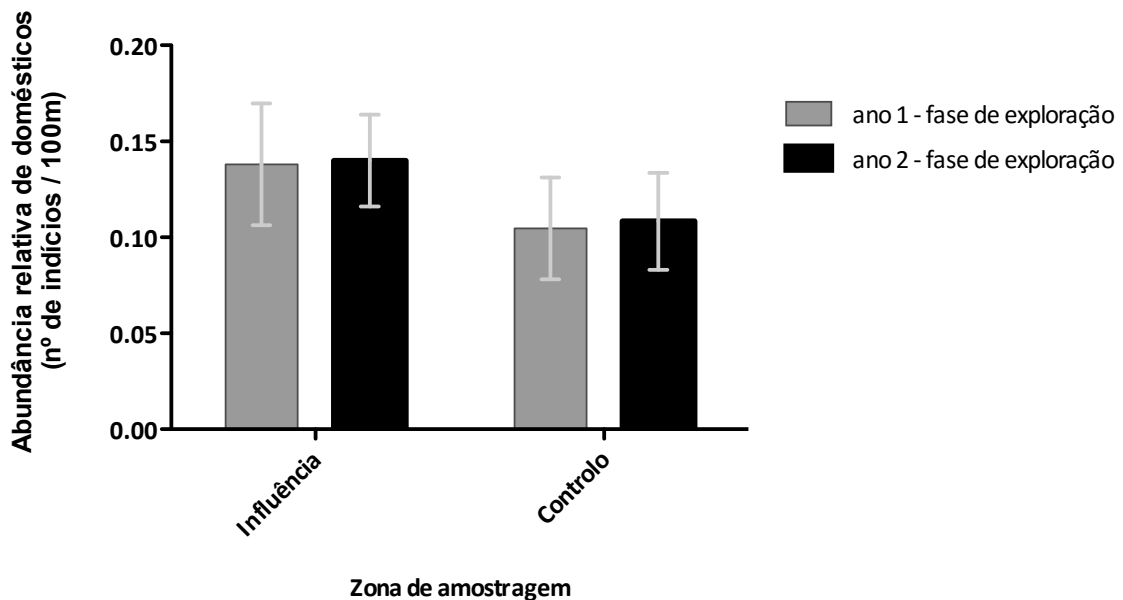


Figura 15 - Abundâncias relativas médias de mamíferos domésticos (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Os parâmetros populacionais avaliados traduziram-se numa maior diversidade na zona de influência, ainda que a equitabilidade na distribuição das espécies seja ligeiramente superior na zona controlo (Tabela 16). Apesar das ligeiras diferenças observadas entre as duas zonas (influência e controlo), em termos de riqueza específica, de abundância relativa, de diversidade e de equitabilidade entre zonas de amostragem não foram detetadas diferenças significativas (todos os  $p > 0.05$ ).

Quanto à análise da distribuição da abundância relativa média de mamíferos detetados, pelos diferentes biótopos presentes na envolvente da via, observaram-se diferenças significativas entre biótopos ( $\text{Chi}^2=41,01$ , g.l.=11;  $P<0,0001$ ).

Verifica-se que foi nos biótopos Floresta mista, Floresta mista + agrícola e Ripícola + agrícola, onde ocorreram a maioria dos registos de mamíferos, em ambas as zonas, evidência normal, uma vez que, estes biótopos proporcionam ótimas condições de refúgio e alimentação para este grupo faunístico. Estes 3 biótopos concentraram cerca de 64% dos registos de mamíferos nas zonas de influência e cerca de 67% dos registos de mamíferos nas zonas controlo.

Os biótopos Agrícola e Floresta de eucalipto, resinosas e matos concentram uma abundância relativa razoável de mamíferos, pois, apesar de não apresentarem condições tão propícias à ocorrência de mamíferos, são os biótopos dominantes na envolvente da via. De facto, apesar de poderem existir outros biótopos mais favoráveis para a ocorrência da generalidade dos mamíferos selvagens (nomeadamente galerias ripícolas, manchas de floresta mista com presença de folhosas e matagais), dado que a maioria dos mamíferos detetados são espécies generalistas, acabam por fazer um uso mais frequente dos habitats disponíveis.

De referir que aquando da monitorização de mamíferos observaram-se indícios de tocas, embora nenhuma delas apresentava indícios de reprodução ou crias. Para algumas espécies mais comuns como a raposa e o coelho pode-se considerar que a reprodução destas espécies na envolvente da via é provável mas, não foi possível confirmar no decurso dos trabalhos realizados.

### 4.3 AVIFAUNA

No Anexo I – Registos de Campo (tabela 58 à tabela 61) são apresentadas as espécies e n° de indivíduos de Aves identificadas nas campanhas de monitorização de fim de primavera (junho de 2014), outono (setembro de 2014), inverno (dezembro de 2014) e início de primavera (março de 2015) referentes ao 2º ciclo anual da fase de exploração, nos locais de amostragem definidos para os lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11 do eixo principal da A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

No conjunto das 4 campanhas realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, nos lotes que integram o eixo da A13 e A13-1 foram registadas 97 espécies de aves, de entre as quais 83 foram detetadas na zona de influência da via e 87 na zona controlo. A totalidade das aves registadas no 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração corresponde a 76,38% das 127 espécies já identificadas na área da Subconcessão do Pinhal Interior (em estudos anteriores e no decorrer das campanhas de monitorização realizadas).

De acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP) (Cabral, 2006) a maioria das espécies registadas, neste segundo ciclo anual de exploração da via, 82 das 97 (84,54%) apresentam estatuto de conservação “Pouco Preocupante” (LC) (Tabela 17).

As restantes espécies apresentam estatuto de conservação desfavorável, pelo menos em relação à sua população nidificante em Portugal e 3 espécies (3,09%) não se encontram avaliadas uma vez que se tratam de espécies exóticas, nomeadamente o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), o rouxinol-do-japão (*Leiothrix lutea*) e o faisão (*Phasianus colchicus*) (Tabela 17).

Das espécies com estatuto de conservação desfavorável, 2 espécies (2,06%) apresentam “Informação Insuficiente” (DD) (*Jynx torquilla* e *Columba livia var. domestica*); 3 espécies (3,09%) apresentam estatuto “Vulnerável” (VU) (*Accipiter gentilis*, *Emberiza cirrus* e *Falco subbuteo*); 7 espécies (7,22%) encontram-se “Quase Ameaçadas” (NT) (*Anthus trivialis*, *Aquila pennata*, *Circaetus gallicus*, *Lanius senator*, *Muscicapa striata*, *Sylvia hortensis* e *Turdus philomelos*).

Salienta-se que algumas das espécies identificadas com estatuto de conservação desfavorável, no que se refere à sua população residente e/ou nidificante a nível nacional, apresentam populações migradoras estáveis, mais numerosas e com distribuição alargada que se encontram em situação Pouco Preocupante (LC), é o caso das espécies *Accipiter gentilis*, *Aquila pennata*, *Circaetus gallicus*, *Lanius senator*, *Muscicapa striata*, *Sylvia hortensis* e *Turdus philomelos* (Tabela 17).



Na Tabela 17 apresenta-se a listagem das espécies de aves detetadas no decorrer das campanhas de monitorização do 2º ciclo anual em fase de exploração e respetivos estatutos de conservação.

Aquando da monitorização da avifauna os ninhos observados pertenciam sobretudo a passeriformes bastante comuns e com estatuto de conservação “Pouco Preocupante” (LC). As espécies com estatuto de conservação desfavorável observadas são indivíduos adultos e poderão apenas ser indivíduos de passagem, não tendo sido observados indícios de reprodução/nidificação dos mesmos na envolvente da via.

Tabela 17 – Espécies de aves e respetivos estatutos de conservação, registadas nas 4 campanhas que integram o 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração.

ESPÉCIE		Estatuto de conservação (LVVP)	ESPÉCIE		Estatuto de conservação (LVVP)
Nome científico	Nome comum		nome científico	nome comum	
<i>Accipiter gentilis</i>	Açor	VU*	<i>Leiothrix lutea</i>	Rouxinol do Japão	NA
<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	LC	<i>Lophophanes cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	LC	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	LC
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	LC	<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC	<i>Motacilla cinerea</i>	Alvéola-cinzenta	LC
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC	<i>Motacilla flava</i>	Alvéola-amarela	LC
<i>Anthus trivialis</i>	Petinha-das-árvores	NT	<i>Muscicapa striata</i>	Papa-moscas-cinzento	NT*
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzento	LC
<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	NT*	<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	LC
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	LC	<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	LC	<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	LC
<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	<i>Periparus ater</i>	Chapim-preto	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintaroxo	LC	<i>Petronia petronia</i>	Pardal-francês	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC	<i>Phasianus colchicus</i>	Faisão	NA
<i>Carduelis spinus</i>	Lugre	LC	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	LC
<i>Cecropis daurica</i>	Andorinha-dáurica	LC	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rabirruivo-de-testa-branca	LC
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosa-comum	LC
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	LC
<i>Circaetus gallicus</i>	Águia-cobreira	NT*	<i>Pica pica</i>	Pega-rabuda	LC
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC	<i>Picus viridis sharpei</i>	Peto-verde	LC
<i>Columba livia var.</i>	Pombo-das-rochas	DD	<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	LC

ESPÉCIE		Estatuto de conservação (LVVP)	ESPÉCIE		Estatuto de conservação (LVVP)
Nome científico	Nome comum		nome científico	nome comum	
<i>domestica</i>					
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Andorinha-das-rochas	LC
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	<i>Pyrrhula Pyrrhula</i>	Dom-fafe	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC	<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-real	LC
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	<i>Saxicola rubicola</i>	Cartaxo-comum	LC
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	LC	<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	LC
<i>Dendrocopos minor</i>	Pica-pau-galego	LC	<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC	<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC
<i>Emberiza cia</i>	Cia	LC	<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC
<i>Emberiza cirrus</i>	Escrevedeira	VU	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estorninho-malhado	LC
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	NA	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC
<i>Falco subbuteo</i>	Ógea	VU	<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	LC
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas-preto	LC	<i>Sylvia hortensis</i>	Toutinegra-real	NT*
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha d'água	LC	<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	LC
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Mergulhão-pequeno	LC
<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	LC	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	<i>Turdus iliacus</i>	Tordo-ruivo	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC	<i>Turdus merula</i>	Melro	LC
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicolo	DD	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	*NT/LC
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	LC	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	LC
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	NT*	<b>* População residente com estatuto de conservação desfavorável</b>		

Na Tabela 18 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos na monitorização de avifauna, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via (zona de influência da via e zona controlo), nas campanhas realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração.

Tabela 18 - Síntese dos resultados obtidos na monitorização de avifauna, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, para as campanhas de monitorização referentes ao 2º ciclo anual da fase de exploração, nos lotes que integram o eixo da A13 e A13-1

Campanha	Lote	Nº médio de espécies por lote		Abundância relativa média de aves		Índice de shannon-weaver		Índice de diversidade de Hill		Índice de equitabilidade de Hill	
		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo
Primavera 2014	1	34	18	153	104	3,10	2,59	17,80	11,34	0,80	0,84
	2	27	32	82	174	2,95	3,02	15,13	15,53	0,78	0,75
	3	19	16	34	47	2,66	2,46	11,22	8,94	0,77	0,74
	4	29	27	101	151	2,84	2,93	12,30	14,53	0,70	0,76
	5.1	21	28	62	105	2,41	2,91	7,11	13,24	0,60	0,71
	5.2	20	19	28	51	2,80	2,64	13,94	9,67	0,84	0,67
	6	26	33	73	125	2,89	3,25	12,94	20,37	0,70	0,78
	11	23	24	77	218	2,73	2,60	12,50	9,83	0,80	0,71
Outono 2014	1	26	22	246	133	1,40	2,69	1,95	10,39	0,31	0,69
	2	35	29	136	204	3,10	2,86	16,32	12,03	0,72	0,67
	3	21	17	41	54	2,74	2,51	12,40	9,59	0,79	0,76
	4	26	25	99	127	2,65	2,67	9,38	10,15	0,64	0,68
	5.1	29	24	102	124	2,73	2,72	10,09	11,47	0,64	0,74
	5.2	16	18	37	89	2,42	2,65	9,14	11,73	0,79	0,81
	6	28	33	124	231	2,77	2,74	11,47	8,33	0,70	0,51
	11	23	28	77	192	2,60	2,91	9,78	13,71	0,71	0,73
Inverno 2014	1	32	28	120	248	2,88	2,69	10,11	7,87	0,54	0,50
	2	32	29	130	232	2,77	2,70	9,37	8,47	0,56	0,54
	3	16	16	29	79	2,29	2,38	6,41	8,20	0,61	0,73
	4	26	22	77	157	2,72	2,61	10,39	9,79	0,66	0,70
	5.1	18	26	62	279	2,53	2,44	9,35	6,78	0,72	0,55
	5.2	21	20	39	87	2,87	2,66	15,13	11,70	0,85	0,80
	6	24	22	45	160	2,97	2,46	16,68	7,96	0,85	0,65
	11	22	27	64	207	2,71	2,66	11,28	9,32	0,74	0,63
Primavera 2015	1	31	26	148	233	2,89	2,90	12,42	14,80	0,68	0,80
	2	36	31	143	279	3,06	2,91	14,78	11,87	0,68	0,63
	3	17	17	36	72	2,59	2,65	11,18	12,23	0,82	0,86
	4	24	22	78	133	2,83	2,57	12,78	9,17	0,74	0,68
	5.1	34	31	94	266	3,05	2,88	14,50	12,53	0,67	0,69
	5.2	21	18	61	64	2,26	2,60	6,22	11,13	0,61	0,81
	6	32	33	241	610	1,97	2,27	3,65	5,99	0,43	0,58
	11	24	25	43	110	2,91	2,96	14,19	15,59	0,76	0,80

No conjunto dos pontos de escuta/observação realizados, nos lotes da A13 e A13-1 nas 4 campanhas de monitorização de avifauna que integram o segundo ciclo anual da fase de exploração, o número médio de espécies detetadas em cada lote, quer na zona de influência da via quer na zona de controlo, foi de cerca de 25 espécies. Para cada local de amostragem na zona de influência da via, o número médio de espécies detetadas foi de 3,83 espécies, enquanto na zona de controlo este valor foi de 3,88 espécies.

Por este facto, verifica-se não existirem diferenças significativas na riqueza específica de aves entre as duas zonas, assumindo-se desta forma que a comunidade de aves é similar na zona próxima da via e na zona de controlo, quer analisando os dados de cada local de amostragem ( $F=0.0335$ ,  $P=0.8552$ ) como analisando os dados por lote ( $F=0.019$ ,  $P=0.8901$ ). Considerando a totalidade dos dados obtidos nos dois ciclos anuais, realizados em fase de exploração, também não se observaram diferenças significativas no número médio de espécies de aves detetadas entre os dois ciclos, por ponto de amostragem ( $F=0.6911$ ,  $P=0.4075$ ) nem por lote ( $F=1.388$ ,  $P=0.2412$ ) (Figura 16).

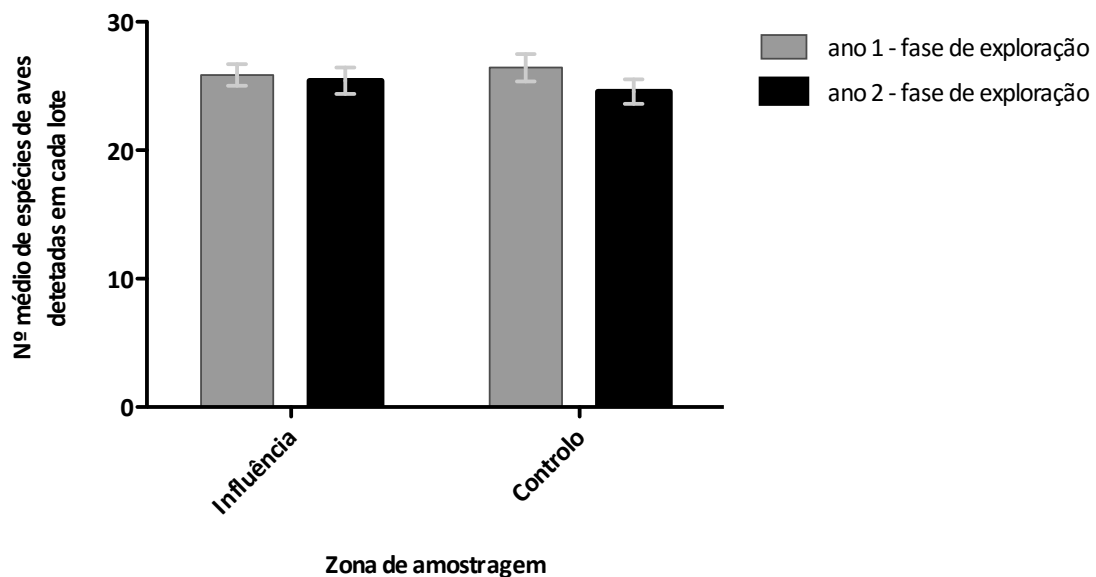


Figura 16 - Número médio de espécies de aves (+/- erro-padrão da média) detetadas por lote, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Relativamente à abundância relativa média de aves (nº de contactos/10 minutos), verificou-se que na zona controlo ocorreram mais contactos (visuais e/ou acústicos) registando-se diferenças significativas entre zonas na abundância relativa média de aves ( $F=22.99$ ,  $P<0.0001$ ), enquanto que na comparação entre épocas de amostragem não foram registadas diferenças significativas ( $F=0.0209$ ,  $P=0.8852$ ) (Figura 17).

Apesar da semelhança entre zonas, em termos de riqueza específica, as diferenças registadas nas abundâncias relativas, refletem-se ligeiramente nos índices de diversidade e de equitabilidade, com a zona controlo a apresentar valores de diversidade e de equitabilidade ligeiramente superiores do que a zona de influência. No entanto, a análise do índice de diversidade (Valor de Hill) revela que não existem diferenças significativas na diversidade registada entre as duas zonas ( $F=0.4033$ ,  $P=0.5266$ ). Na comparação dos resultados obtidos para os 2 ciclos anuais verificaram-se diferenças significativas ( $F=19.24$ ,  $P<0.0001$ ), registando-se uma maior diversidade no 1º ciclo anual (Figura 18). Também a distribuição das abundâncias relativas pelas espécies presentes (índice de equitabilidade de Hill Modificado) apresentou semelhanças entre as duas zonas ( $F=0.0182$ ,  $P=0.8929$ ) e diferenças entre os 2 ciclos anuais ( $F=15.61$ ,  $P<0.001$ ) com valores superiores no 1º ciclo anual (Figura 19).

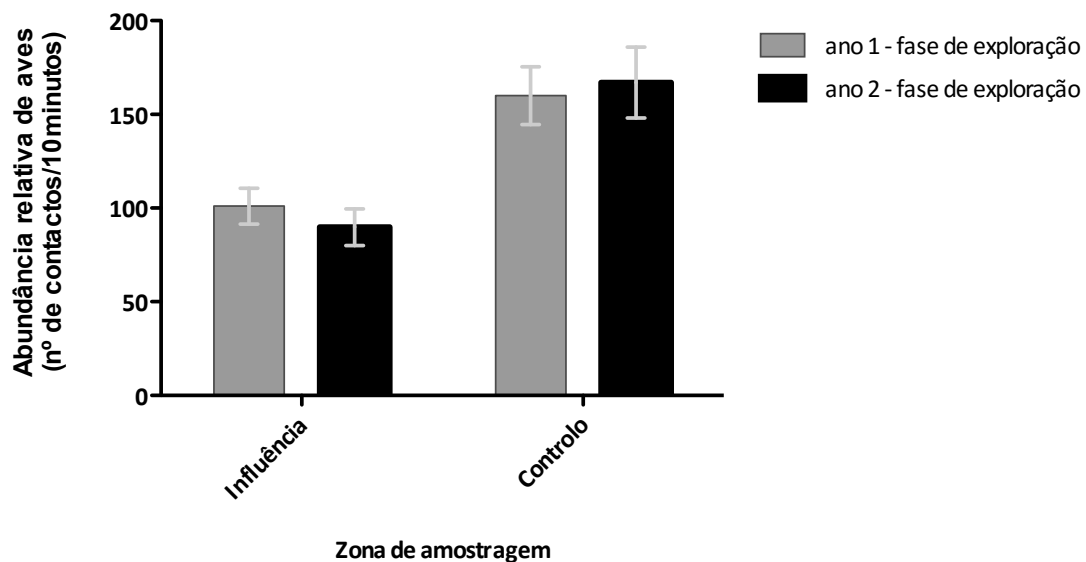


Figura 17 - Abundâncias relativas médias de aves (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

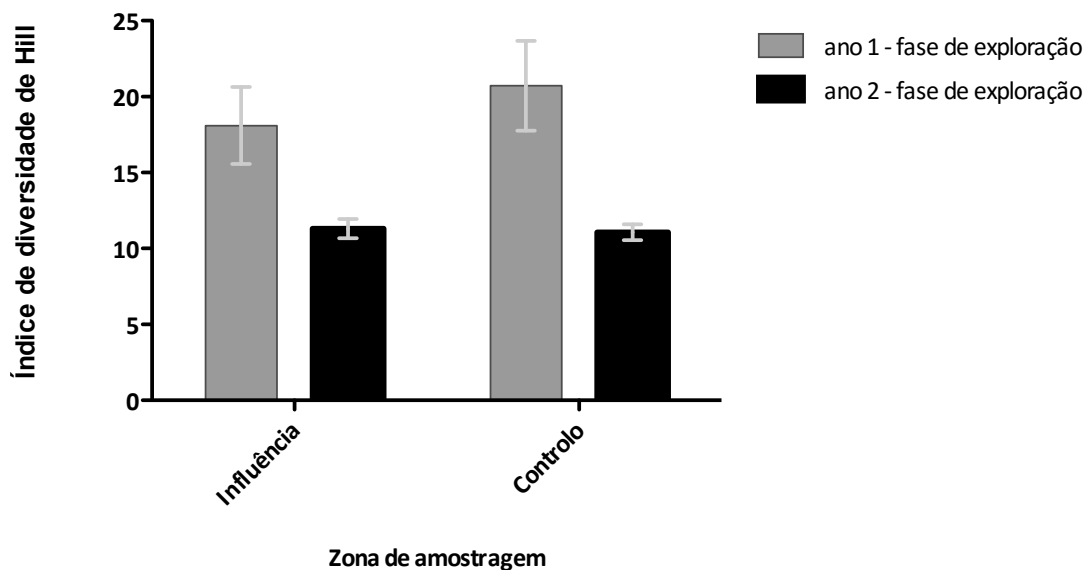


Figura 18 – Índice de diversidade de Hill (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

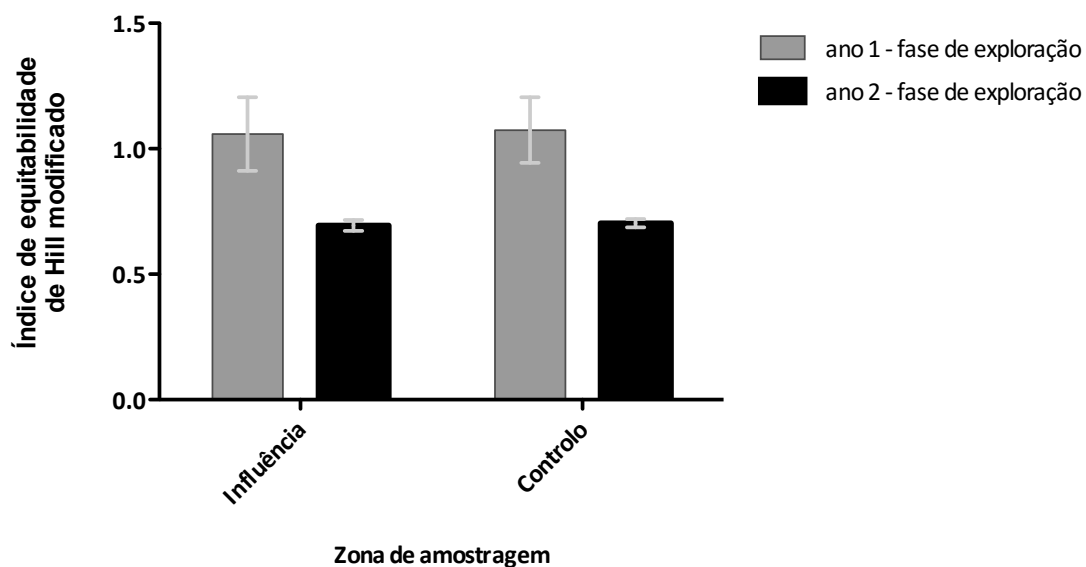


Figura 19 – Índice de equitabilidade de Hill modificado (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Para os diferentes biótopos amostrados, tal como se tinha verificado no 1º ciclo anual em fase de exploração, verifica-se que não existem diferenças significativas na riqueza específica entre biótopos ( $P > 0.05$ ). Ainda assim, há biótopos, como por exemplo “floresta mista com matos/agrícola” e “ripícola” que sistematicamente apresentaram uma diversidade de espécies superior aos restantes biótopos, uma vez que é nestes biótopos que se registam as abundâncias relativas médias de aves mais elevadas ( $\text{Chi}^2=22,63$ , g.l.=5,  $P=0.0004$ ). As diferenças entre biótopos foram similares nas zonas sob influência da via e nas zonas controlo, evidenciando que a componente qualidade do biótopo é claramente o fator determinante para as diferenças observadas em termos de abundância relativa deste grupo faunístico.

#### 4.4 RÉPTEIS

Na tabela 62 do Anexo I – Registos de Campo são apresentadas as espécies e número de indícios ou de indivíduos de Répteis identificados nas campanhas de monitorização de fim de primavera (junho de 2014), outono (setembro e outubro de 2014) e início de primavera (março e abril de 2015) do 2º ciclo anual da fase de exploração, nos locais de amostragem definidos para os lotes que integram o eixo principal da A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Na figura 2 do Anexo II – Registos Fotográficos encontra-se ilustrado espécies de répteis observadas nos locais de amostragem monitorizados, no decorrer das campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

No conjunto das 3 campanhas de monitorização de répteis, realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, foram registadas 7 espécies de répteis, nomeadamente: cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), cobra-de-água viperina (*Natrix maura*), cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*), cobra-de-ferradura (*Hemorrhois hippocrepis*), lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), lagarto-de-água (*Lacerta shreiberi*) e sardão (*Timon lepidus*). No decorrer dos trabalhos de campo foram também observados indivíduos do género *Podarcis*, no entanto, não foi possível capturá-los e confirmar a espécie, sendo mais provável tratarem-se de indivíduos de *Podarcis hispanica*, espécie com distribuição mais alargada a nível nacional e que também se encontra presente no Anexo B-IV da Diretiva *Habitats* (Tabela 19).

Não foi detetada nenhuma espécie ameaçada, sendo que a maioria das detecções correspondem a indivíduos de lagartixa-do-mato, a qual está classificada com estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC), tal como todas as restantes espécies de répteis observadas.

Salienta-se a detecção das espécies lagarto-de-água e do cágado-mediterrânico, espécies presentes nos Anexos B-II e B-IV da Diretiva *Habitats*.

Comparativamente ao 1º ciclo anual da fase de exploração, neste 2º ciclo anual de monitorização não foram detetadas as espécies licranço (*Anguis fragilis*) e cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*), mas, por outro lado, foi possível confirmar a presença das espécies cobra-de-água viperina e cobra-de-ferradura que anteriormente não tinham sido observadas.

Na totalidade da área e no conjunto das campanhas realizadas a detecção de répteis foi, no geral, baixa. Estes resultados poderão dever-se em parte à baixa qualidade dos *habitats* ao redor da via, aos efeitos prolongados da existência de diversas rodovias que podem também estar a contribuir para uma diminuição da abundância e diversidade deste grupo, que é um dos mais sensíveis aos efeitos diretos decorrentes da mortalidade por atropelamento, a outros factores de pressão antrópica, e à dificuldade inerente à detecção deste grupo faunístico.

De facto, apesar da monitorização de répteis ter sido realizada em condições de amostragem adequadas, é possível que a baixa detecção de répteis se deva a um pico de menor atividade resultante do aumento de precipitação precedente à realização das campanhas, pois seria de esperar um maior número de registos deste grupo faunístico.

Aliada à baixa abundância relativa está a reduzida riqueza específica, com uma dominância de observações de indivíduos de lagartixa-do-mato e um reduzido registo das restantes espécies detectadas, que se traduzem numa baixa diversidade.



Na Tabela 20 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos na monitorização de répteis no 2º ciclo anual da fase de exploração, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via.

Tabela 19 - Espécies de répteis detetadas, estatuto de conservação e nº de registos de indícios e /ou indivíduos observados no decorrer das campanhas realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, nos locais prospetados.

Espécie	Estatuto de conservação		Nº de registos	
	(LVVP)	influência	controlo	total
<i>Mauremys leprosa</i>	LC	2	1	3
<i>Malpolon monspessulanus</i>	LC	1	0	1
<i>Natrix maura</i>	LC	1	0	1
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	LC	1	0	1
<i>Lacerta shreiberi</i>	LC	1	0	1
<i>Timon lepidus</i>	LC	2	2	4
<i>Psammodromus algirus</i>	LC	97	100	197
<i>Podarcis sp.</i>	LC	2	0	2

Tabela 20 - Síntese dos resultados obtidos na monitorização de répteis, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no 1º ciclo anual da fase de exploração nos lotes 1, 2, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Campanha	Lote	Nº de Espécies		Nº de indivíduos		Abundância relativa média (n/100 metros)								Índice de Shannon-Weaver		Índice de diversidade de Hill		Índice de equitabilidade de Hill	
		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Répteis		Sáurios		Serpentes		Quelónios		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo
Primavera 2014 (fim)	1	3	1	7	8	0,28	0,32	0,24	0,32	0,04	0,00	0,00	0,00	0,60	0,13	1,82	1,14	0,39	0,42
	2	1	1	8	2	0,29	0,07	0,29	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00						
	3	1	1	2	7	0,27	0,93	0,27	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00						
	4	1	1	2	1	0,10	0,05	0,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00						
	5.1	0	1	0	2	0,56	0,40	0,48	0,40	0,00	0,00	0,08	0,00						
	5.2	2	0	7	0	0,47	0,00	0,40	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00						
	6	2	1	7	5	0,47	0,33	0,40	0,33	0,00	0,00	0,07	0,00						
	11	2	2	5	11	0,20	0,44	0,20	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00						
Fim verão/ início outono 2014	1	1	1	6	2	0,24	0,08	0,24	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,17	1,62	1,19	0,52	0,46
	2	2	1	2	4	0,07	0,15	0,04	0,15	0,04	0,00	0,00	0,00						
	3	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
	4	2	1	3	5	0,15	0,25	0,15	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00						
	5.1	1	0	1	0	0,56	0,64	0,56	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00						
	5.2	1	2	1	2	0,07	0,13	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07						
	6	1	1	7	8	0,47	0,53	0,47	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00						
	11	1	1	2	2	0,08	0,08	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00						

Campanha	Lote	Nº de Espécies		Nº de indivíduos		Abundância relativa média (n/100 metros)								Índice de Shannon-Weaver		Índice de diversidade de Hill		Índice de equitabilidade de Hill	
						Répteis		Sáurios		Serpentes		Quelónios							
		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo
Primavera 2015 (início)	1	1	1	7	6	0,28	0,24	0,28	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,11	1,23	1,12	0,39	0,41
	2	2	1	15	4	0,55	0,15	0,51	0,15	0,00	0,00	0,04	0,00						
	3	1	1	3	4	0,40	0,53	0,40	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00						
	4	1	1	5	3	0,25	0,15	0,25	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00						
	5.1	0	1	0	2	0,00	0,16	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00						
	5.2	1	1	3	4	0,20	0,27	0,20	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00						
	6	1	1	8	12	0,53	0,80	0,53	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00						
	11	2	2	7	8	0,28	0,32	0,28	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00						
<b>GLOBAL</b>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>102</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,27</b>	<b>0,29</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,49</b>	<b>0,15</b>	<b>1,63</b>	<b>1,16</b>	<b>0,34</b>	<b>0,37</b>

Para todas as variáveis analisadas (Tabela 20) os valores obtidos foram muito similares nas 2 zonas definidas em função do afastamento à via, não se tendo verificado diferenças significativas para nenhum dos parâmetros avaliados (todos os  $P > 0.05$ ).

Apesar de não se registarem diferenças significativas entre zonas, a riqueza específica obtida para o 2º ciclo anual de monitorização é superior na zona de influência da via, contrariamente ao que se tinha verificado no 1º ciclo anual da fase de exploração ( $F=0.0341$ ,  $P=0.8540$ ). Nas campanhas realizadas no 2º ciclo anual registou-se um aumento do número de espécies na zona de influência e um ligeiro decréscimo na zona controlo, ainda assim, não são notórias diferenças significativas entre anos ( $F=0.6006$ ,  $P=0.4405$ ), para nenhuma das zonas de amostragem (Figura 20).

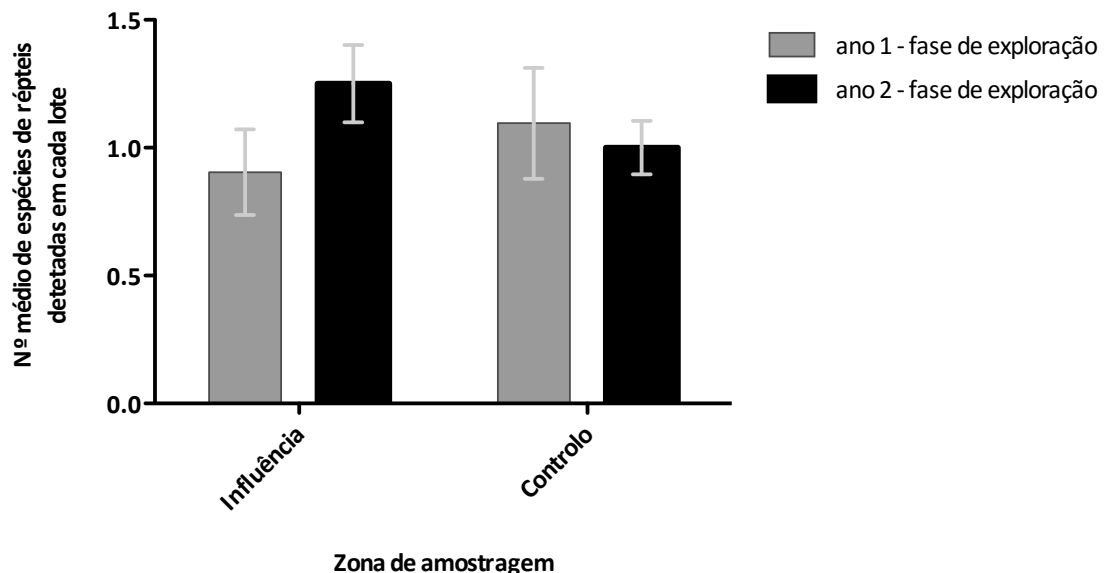


Figura 20- Número médio de espécies de répteis (+/- erro-padrão da média) detetadas por lote, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Para os répteis em geral, e em particular para o grupo dos sáurios, no 2º ciclo anual da fase de exploração registou-se um aumento significativo das suas abundâncias relativas comparativamente ao 1º ciclo anual ( $F=9.275$ ,  $P=0.0031$  para os répteis e  $F=10.370$ ,  $P=0.0018$  para os sáuria), não sendo evidentes diferenças significativas entre zonas de amostragem (todos os  $P>0.05$ ) (Figura 21 e Figura 22).

No caso das serpentes e dos quelónios, face ao seu reduzido número de deteções, não foi possível fazer análises estatísticas válidas. No entanto, no 2º ciclo anual de monitorização, verificou-se que a abundância relativa de serpentes aumentou ligeiramente na zona de influência da via e não sendo observado nenhum indivíduo na zona controlo, enquanto que, para os quelónios (apenas representados pelo cágado-mediterrânico) se registou um ligeiro aumento da sua abundância relativa em ambas as zonas de amostragem (Figura 23 e Figura 24).

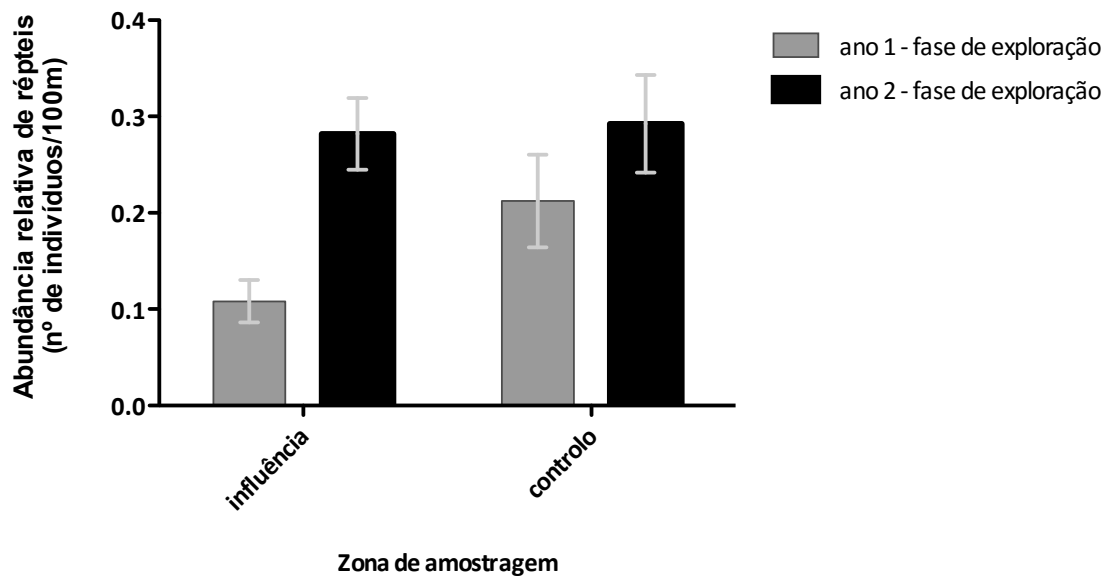


Figura 21 - Abundância relativa médias de répteis (+/- erro-padrão da média) registada nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

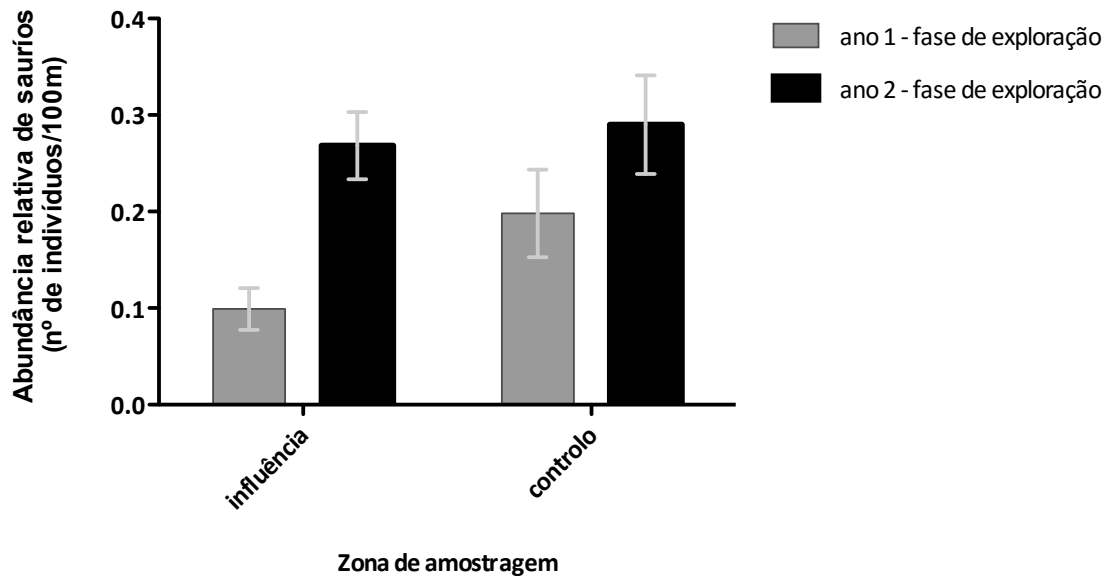


Figura 22 - Abundância relativa médias de sáurios (+/- erro-padrão da média) registada nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

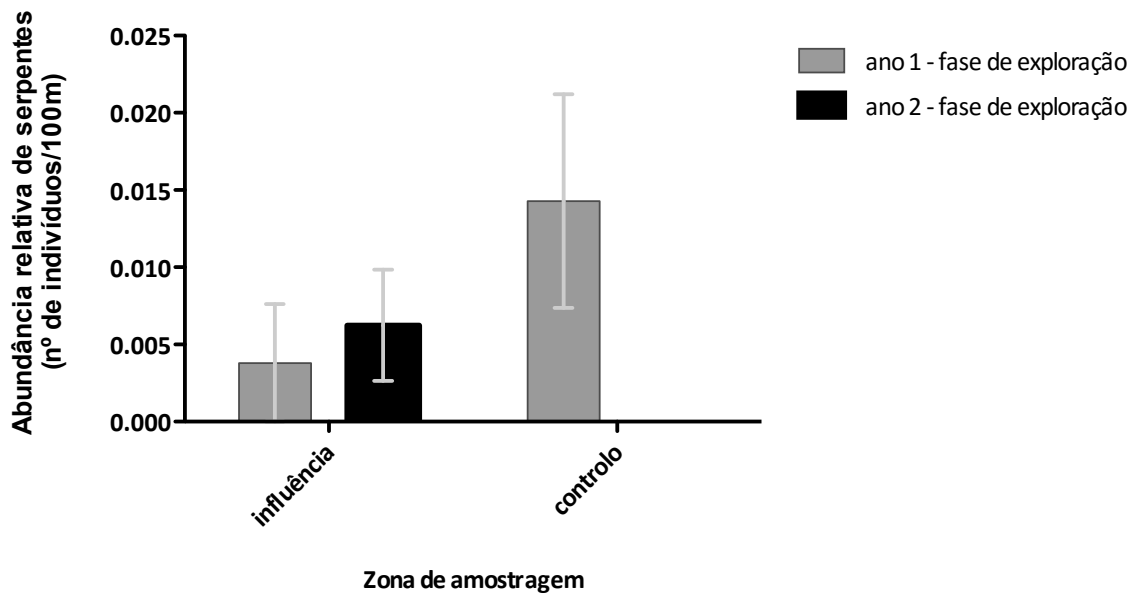


Figura 23 - Abundância relativa médias de serpentes (+/- erro-padrão da média) registada nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

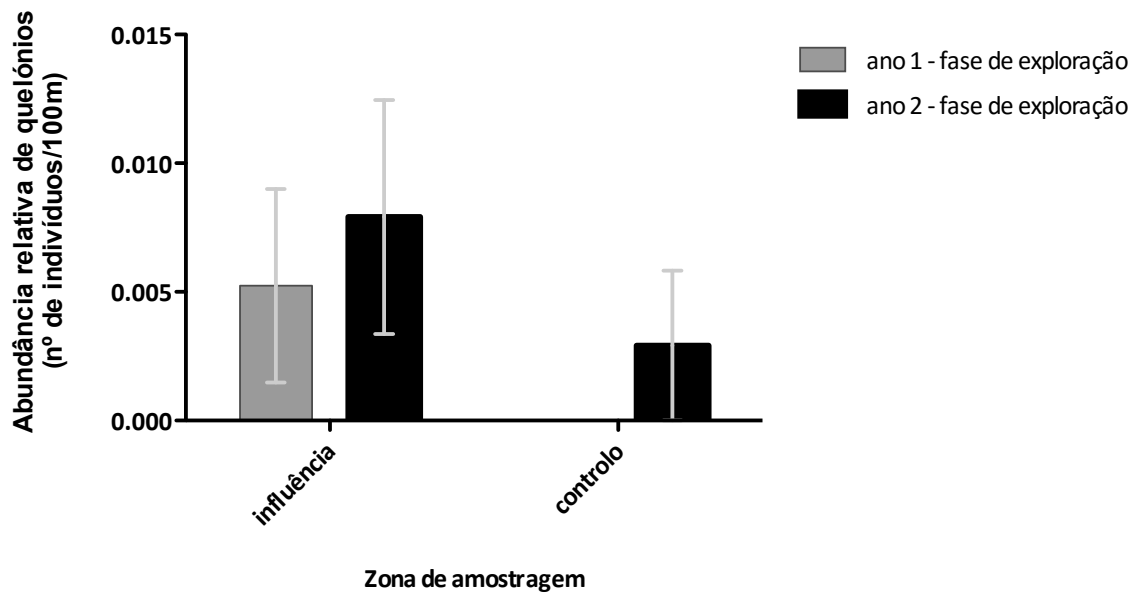


Figura 24 - Abundância relativa médias de quelónios (+/- erro-padrão da média) registada nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Devido ao reduzido número de espécies de répteis e de biótopos em que foram detetados e à especificidade ecológica de algumas espécies não se procedeu à análise da distribuição das espécies detetadas por *habitats*.

Na Tabela 21 são apresentados os valores do Índice de Raridade a nível nacional com base em informação bibliográfica disponível (Loureiro, 2010) bem como os Índices de Raridade regional (para a totalidade dos lotes monitorizados que integram a A13 e A13-1) e local (para as zonas de influência e controlo) de acordo com os registos obtidos no 1º e no 2º ciclo anual da fase de exploração nos locais de amostragem monitorizados.

Optou-se por apresentar estes índices para a globalidade das campanhas já efectuadas de forma a torná-los mais representativos da realidade da região pois para um grupo com espécies tão difíceis de detetar os dados de 2 ciclos anuais representarão de forma mais robusta o quão raras são as espécies de répteis detetadas na envolvente da via.

Com base nestes índices podemos considerar:

- a espécie lagartixa-do-mato muito frequente a nível nacional e frequente na região (A13 e A13-1) e nos locais das zonas controlo e de influência da via;

- as espécies licranço e lagarto-de-água são raras na região, na zona de influência e na zona controlo e são pouco raras em Portugal continental;
- a espécie cobra-de-água-de-colar é pouco rara a nível nacional, não foi detetada na zona de influência da via e é rara na zona controlo e na região em que se inserem os lotes da A13 e A13-1 monitorizados;
- as espécies cobra-de-água-viperina (frequente a nível nacional) e cobra-de-ferradura (pouco rara a nível nacional) não foram detetadas na zona controlo e são raras na zona de influência da via e na região;
- os restantes *taxa* detetados (cobra-rateira, cágado-mediterrânico, sardão e Podarcis) são raros de acordo com os índices de raridade locais e regionais mas a nível nacional são comuns (cágado-mediterrânico) ou frequentes (cobra-rateira e sardão).

A interpretação deste índice deve ser cuidadosa, uma vez que, este apenas dá uma ideia da ocorrência das espécies na área, não se podendo afirmar que as espécies estão ausentes mas sim que não foram detetadas nas campanhas realizadas.

Tabela 21 – Índice de Raridade (adaptado de Segurado, 2000) para as espécies de répteis detetadas nas seis campanhas de monitorização da fase de exploração.

Espécie	Índice de Raridade Local (IRL)		Índice de Raridade Regional (IRR)	Índice de Raridade Nacional (IRN)
	Zona de influência da Via	Zona Controlo		
<i>Anguis fragilis</i>	0,98	0,98	0,98	0,78
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	0,98	1,00	0,99	0,64
<i>Lacerta shreiberi</i>	0,98	0,98	0,98	0,63
<i>Malpolon monspessulanus</i>	0,98	0,97	0,97	0,24
<i>Mauremys leprosa</i>	0,95	0,98	0,97	0,43
<i>Natrix maura</i>	0,98	1,00	0,99	0,28
<i>Natrix natrix</i>	1,00	0,98	0,99	0,62
<i>Podarcis sp.</i>	0,95	0,97	0,96	*
<i>Psammodromus algirus</i>	0,29	0,31	0,30	0,14
<i>Timon lepidus</i>	0,95	0,95	0,95	0,27

\*não calculado pois os indivíduos observados podem pertencer a espécies distintas do género Podarcis, as quais têm diferentes distribuições em território nacional.



#### 4.5 ANFÍBIOS

Na tabela 63 do Anexo I – Registos de Campo são apresentadas as espécies e número de indícios ou de indivíduos de Anfíbios identificados nas campanhas de monitorização de outono (setembro e outubro de 2014), início de primavera (março de 2015) e fim de primavera (maio de 2015) do 2º ciclo anual da fase de exploração, nos locais de amostragem definidos para os lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11 que integram o eixo principal da A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Na figura 3 do Anexo II – Registos Fotográficos encontra-se ilustrado espécies de anfíbios observadas nos locais de amostragem monitorizados, no decorrer das campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

No conjunto das 3 campanhas de monitorização de anfíbios, no 2º ciclo anual da fase de exploração, foram registadas 8 espécies de anfíbios (Tabela 22).

Todos os anfíbios observados apresentam estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC) a nível nacional, à exceção da rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*) que apresenta estatuto “Quase Ameaçado” (NT) e da salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) com estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) (Cabral, 2006).

Tabela 22 - Espécies de anfíbios detetadas, respetivos estatuto de conservação e nº de registos de indícios e /ou indivíduos observados no decorrer das 3 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração, nos locais prospetados.

Nome científico	Espécie Nome comum	Estatuto de conservação (LVVP)	Nº de registos no 2º ciclo anual
<i>Bufo bufo</i>	sapo-comum	LC	4
<i>Chioglossa lusitanica</i>	salamandra lusitânica	VU	5
<i>Discoglossus galganoi</i>	rã-de-focinho-pontiagudo	NT	16
<i>Lissotriton boscai</i>	tritão-de-ventre-laranja	LC	14
<i>Pelophylax perezi</i>	rã-verde	LC	235
<i>Rana iberica</i>	rã-ibérica	LC	82
<i>Salamandra salamandra</i>	salamandra-de-pintas-amarelas	LC	44
<i>Triturus marmoratus</i>	tritão-marmorado	LC	49

No conjunto das 6 campanhas de monitorização de anfíbios já realizadas em fase de exploração, foram registadas 13 espécies de anfíbios.

Das quais importa salientar que as espécies *Alytes obstetricans*, *Epidalea calamita*, *Hyla arborea*, *Hyla meridionalis*, *Rana iberica* e *Triturus marmoratus* se encontram presentes no Anexo B-IV,

a espécie *Pelophylax perezi* no Anexo B-V e as espécies *Chioglossa lusitanica* e *Discoglossus galganoi* nos Anexos B-II e B-IV da Diretiva *Habitats*.

No decorrer dos trabalhos de campo foi registado um elevado número de anfíbios devido sobretudo à observação de indivíduos em estado larvar, tendo sido também observadas posturas e indivíduos adultos assim como audição de algumas espécies de anfíbios (tabela 63 do Anexo I – Registos de Campo).

Na Tabela 23 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos na monitorização de anfíbios, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no 2º ciclo anual e no 1º ciclo anual da fase de exploração, de forma a apresentar os índices de diversidade de Hill e de equitabilidade de Hill modificado.

Tabela 23 - Síntese dos resultados obtidos na monitorização de anfíbios, nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, nos 1º e 2º ciclos anuais da fase de exploração.

Campanha	Lote	Nº de Espécies		Abundância relativa média (nº indivíduos/100m)						Índice de Shannon-Weaver		Índice de diversidade de Hill		Índice de equitabilidade de Hill							
		Influência	Controlo	Anfíbios		Anuros		Urodelos		Influência	Controlo	Influência	Controlo	Influência	Controlo						
1º ciclo anual	1	7	3	1,13	0,28	0,65	0,27	0,48	0,01	1,87	1,76	6,51	5,81	0,80	0,82						
	2	6	5	2,65	0,38	2,45	0,36	0,21	0,01												
	3	lote não monitorizado no 1º ciclo anual pois ainda se encontrava em fase de construção																			
	4	7	3	1,41	0,81	1,36	0,27	0,04	0,55												
	5.1	1	1	0,60	0,40	0,60	0,40	0,00	0,00												
	5.2	3	5	1,02	5,78	1,02	5,53	0,00	0,24												
	6	6	5	0,53	5,51	0,38	5,24	0,16	0,27												
	11	5	1	1,47	0,02	0,20	0,02	1,27	0,00												
2º ciclo anual	1	4	3	0,89	0,23	0,72	0,21	0,17	0,01	1,47	1,30	4,33	3,66	0,65	0,63						
	2	7	6	2,05	0,74	2,05	0,73	0,00	0,01												
	3	3	3	0,93	2,49	0,80	0,84	0,13	1,64												
	4	6	4	0,04	0,50	0,04	0,50	0,00	0,00												
	5.1	1	1	1,47	6,17	1,47	6,03	0,00	0,13												
	5.2	2	2	0,36	5,42	0,20	5,16	0,16	0,27												
	6	2	3	1,40	0,33	0,44	0,33	0,96	0,00												
	11	5	0	1,02	0,28	0,75	0,27	0,27	0,02												
<b>GLOBAL</b>		<b>12</b>	<b>11</b>	1,13	1,96	0,88	1,74	0,26	0,21	1,85	1,79	6,37	5,99	0,76	0,76						
<b>Espécies com maior representação</b>				<i>Pelophylax perezi</i> ; <i>Rana iberica</i> ; <i>Salamandra salamandra</i> ; <i>Triturus marmoratus</i>																	

As análises estatísticas efetuadas evidenciaram que apesar da riqueza específica de anfíbios registada na zona de influência da via (até aos 250m) ser superior do que a que se registou na zona controlo, as diferenças entre zonas de amostragem não são significativas ( $F= 3.424$ ,  $P=0.0757$ ). No 2º ciclo anual registou-se um número médio de espécies ligeiramente inferior, em ambas as zonas, com diferenças entre ciclos anuais não significativas ( $F= 1.482$ ,  $P=0.2344$ ) (Figura 25).

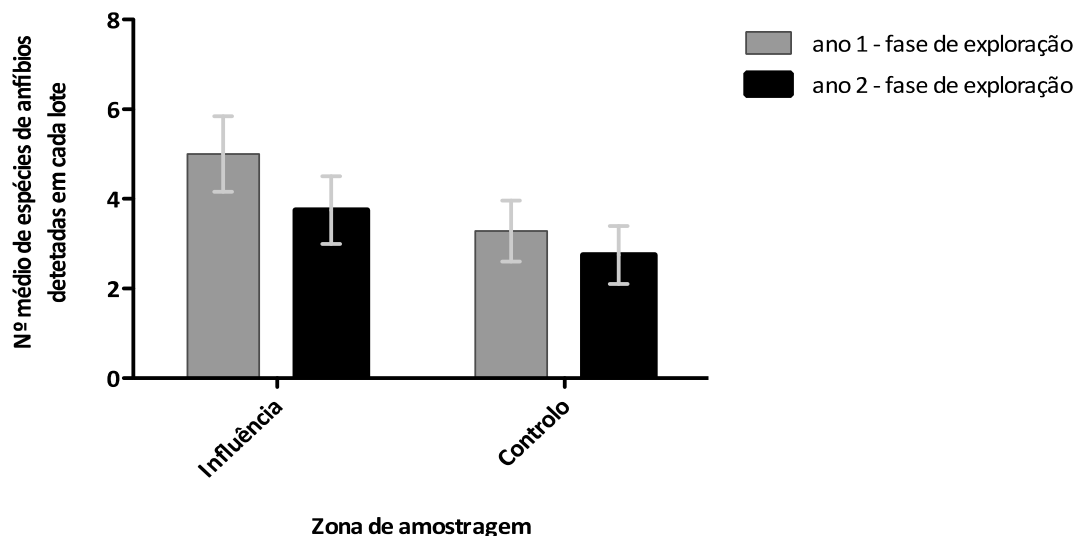


Figura 25 - Número de espécies de anfíbios (+/- erro-padrão da média) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Por sua vez, a análise das abundâncias relativas de anfíbios demonstram uma tendência oposta ao do número de espécies, tendo sido detetados mais indivíduos na zona controlo. No entanto, as diferenças observadas na abundância relativa de anfíbios entre zonas também não são significativas ( $F=1.457$ ,  $P=0.2383$ ) (Figura 26).

De igual forma, não foram evidentes diferenças significativas entre o 1º e o 2º ciclo anual da fase de exploração relativamente às abundâncias relativas médias de anfíbios ( $F=0.0056$ ,  $P=0.9405$ ), de anuros ( $F=0.0071$ ,  $P=0.9334$ ) e de urodelos ( $F=0.0008$ ,  $P=0.9781$ ).

Analisando as abundâncias relativas separadamente para os grupos dos anuros e dos urodelos não se detetaram diferenças significativas entre zonas apesar de se terem registado valores mais altos na zona controlo para os anuros ( $F=1.717$ ,  $P=0.2015$ ) em ambos os ciclos anuais da fase de exploração (Figura 27). Enquanto que, os urodelos apresentaram abundâncias relativas superiores na zona de

influência no 1º ciclo anual e na zona controlo no decorrer das campanhas realizadas no 2º ano de monitorização em fase de exploração, ainda que, sem diferenças significativas entre zonas de amostragem ( $F=0.1211$ ,  $P=0.7306$ ) (Figura 28).

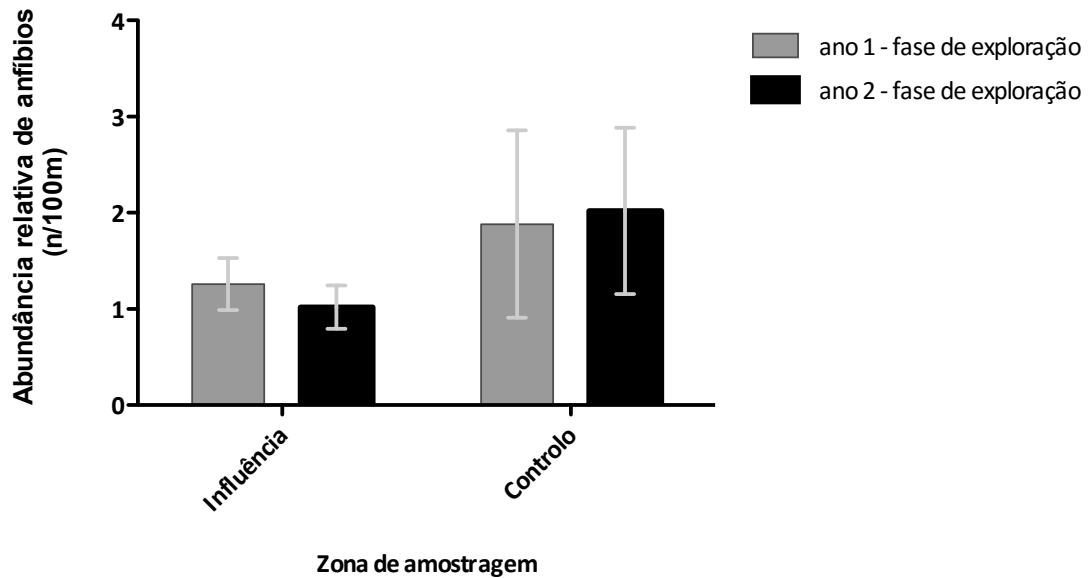


Figura 26 - Abundâncias relativas médias de anfíbios (nº de indivíduos/100 metros) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

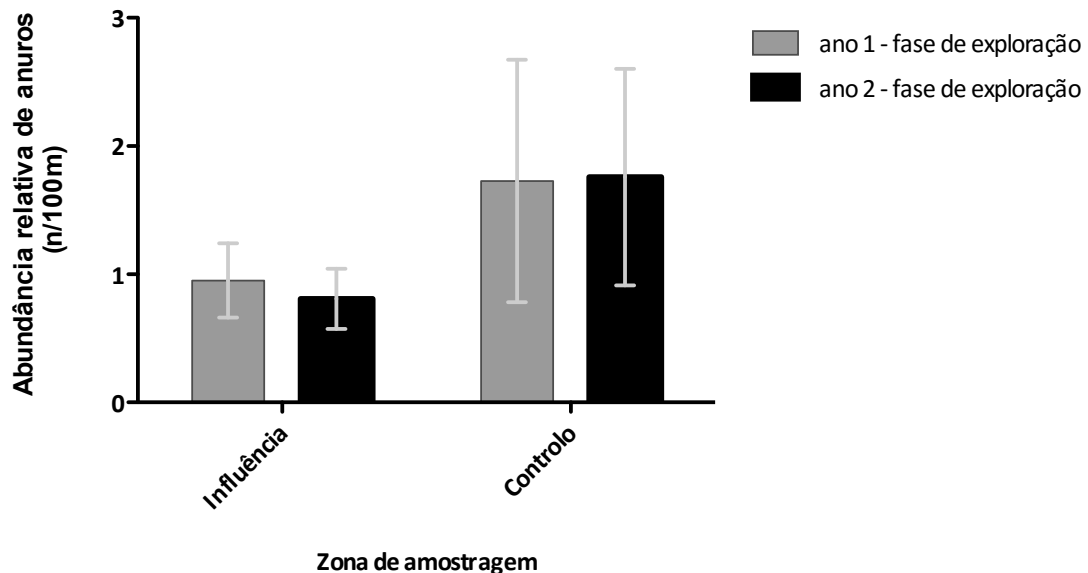


Figura 27 - Abundâncias relativas médias de anuros (nº de indivíduos/100 metros) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

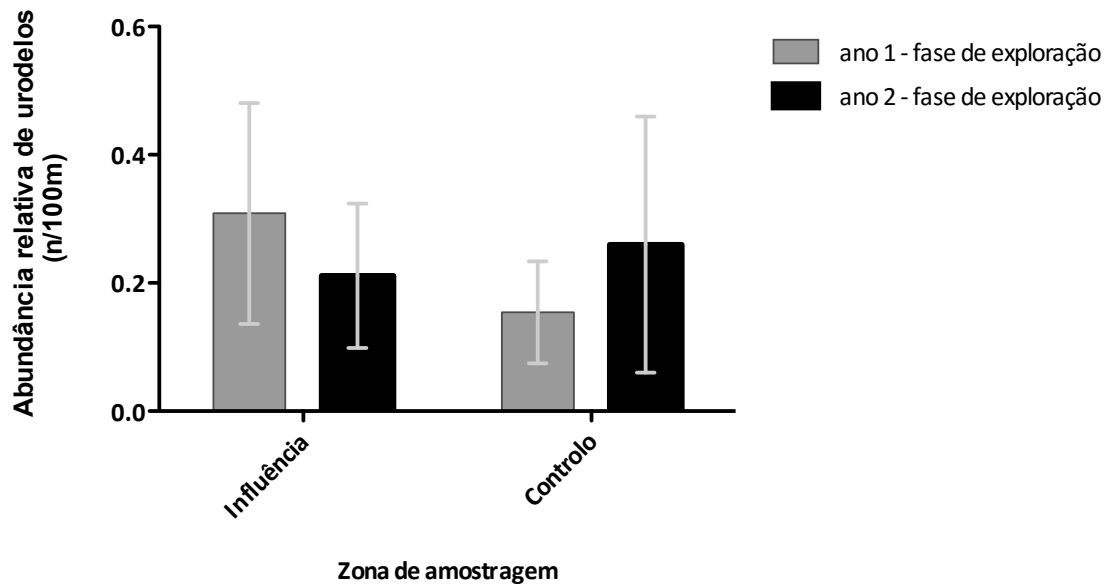


Figura 28 - Abundâncias relativas médias de urodelos (nº de indivíduos/100 metros) registadas nas duas zonas de amostragem definidas em função da distância à via, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

Dada a especificidade e requisitos ecológicos dos anfíbios, que geralmente se encontram mais associados a zonas com presença de água, não se procedeu à análise da ocorrência de anfíbios por *habitat*.

Na Tabela 24 são apresentados os Índices de Raridade Local, Regional e Nacional para as espécies de anfíbios registadas nas seis campanhas de monitorização realizadas nos dois ciclos anuais em fase de exploração, de acordo com a sua presença ou ausência em cada um dos lotes que integram o eixo da A13 e A13-1. Optou-se por apresentar estes índices para a globalidade das campanhas já efectuadas de forma a torná-los mais representativos da realidade da região, uma vez que, a detecção ou não deste grupo faunístico está intimamente associada aos seus ciclos de vida e padrões de humidade e temperatura que são muito variáveis de época para época.

Os dados de 2 ciclos anuais representarão assim de forma mais robusta o quão raras são as espécies de anfíbios detetadas na envolvente da via. O índice de raridade nacional foi determinado com base em bibliografia existente (Loureiro, 2010).

Tabela 24 - Índice de Raridade (adaptado de Segurado, 2000) para as espécies de anfíbios detectadas nas seis campanhas de monitorização de anfíbios da fase de exploração.

Espécie	Índice de Raridade local		Índice de Raridade regional	Índice de Raridade nacional
	Zona de influência da Via	Zona Controlo		
<i>Pelophylax perezi</i>	0,54	0,75	0,65	0,02
<i>Rana iberica</i>	0,77	0,86	0,82	0,64
<i>Discoglossus galganoi</i>	0,91	0,98	0,95	0,59
<i>Hyla arborea</i>	0,91	0,93	0,92	0,60
<i>Hyla meridionalis</i>	0,98	1,00	0,99	0,65
<i>Bufo bufo</i>	0,86	0,93	0,89	0,18
<i>Epidalea calamita</i>	0,98	0,96	0,97	0,42
<i>Alytes obstetricans</i>	0,98	0,96	0,97	0,66
<i>Pelodytes punctatus</i>	1,00	0,98	0,99	0,76
<i>Chioglossa lusitanica</i>	0,95	1,00	0,97	0,78
<i>Salamandra salamandra</i>	0,75	0,89	0,82	0,24
<i>Triturus marmoratus</i>	0,82	0,93	0,88	0,32
<i>Lissotriton boscai</i>	0,88	0,96	0,92	0,35

Com base nestes índices:

- a espécie *Pelophylax perezi* é muito frequente a nível nacional, é pouco rara a nível regional e na zona de controlo e é comum na zona de influência da via;
- a *Rana iberica* é pouco rara a nível nacional e na zona de influência da via, mas é rara à nível regional e na zona de controlo;
- as espécies *Discoglossus galganoi*, *Hyla arborea* e *Epidalea calamita* são comuns a nível nacional, mas são raras a nível regional e em ambas as zonas de monitorização;
- as espécies *Hyla meridionalis* e *Chioglossa lusitanica* são pouco raras a nível nacional, raras a nível regional e na zona de influência da via e estiveram ausentes na zona de controlo;
- a espécie *Bufo bufo* é muito frequente a nível nacional, é rara a nível regional e em ambas as zonas de monitorização;
- a espécie *Alytes obstetricans* é pouco rara a nível nacional, mas é rara a nível regional e em ambas as zonas de monitorização;
- a espécie *Pelodytes punctatus* é pouco rara a nível nacional, mas é rara a nível regional e na zona de controlo e esteve ausente na zona de influência da via;

- a espécie *Salamandra salamandra* é frequente a nível nacional, mas é rara a nível regional e na zona de controlo e é pouco rara na zona de influência da via;
- as espécies *Triturus marmoratus* e *Lissotriton boscai* são frequentes a nível nacional, mas são raras a nível regional e em ambas as zonas de monitorização.

No entanto, como já referido para os répteis a interpretação destes índices deve ser cuidadosa uma vez que este apenas dá uma ideia da ocorrência das espécies na área, não se podendo afirmar que as espécies estão ausentes mas sim que não foram detetadas nas campanhas realizadas.

#### 4.6 FAUNA PISCÍCOLA

No Anexo I – Registos de Campo (Tabela 64) encontram-se as espécies e nº de indivíduos da fauna piscícola identificadas nas 2 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração (outono de 2014 e primavera de 2015), nos locais de amostragem do rio Cabra e do rio Corvo do Lote 2 e do rio Corvo e do rio Ceira do Lote 3. No decorrer das duas campanhas de monitorização de Ictiofauna, realizadas em outubro de 2014 e em maio de 2015, registaram-se um total de 10 espécies de peixes nos locais de amostragem monitorizados.

Na figura 4 do Anexo II – Registos Fotográficos encontra-se ilustrado exemplares das espécies piscícolas capturadas nos locais de amostragem do rio Cabra, do rio Corvo e do rio Ceira no decorrer das campanhas de monitorização do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Das 10 espécies capturadas 2 são exóticas, nomeadamente o góbio (*Gobio lozanoi*), que foi também uma das espécie mais abundantes e que apresentou uma distribuição mais ampla, e a perca-sol (*Lepomis gibbosus*) que apenas foi encontrada nas estações de amostragem do rio Ceira no lote 3. Esta espécie nunca foi detetada nos cursos de água do lote 2.

Das 8 espécies nativas capturadas, 3 têm estatuto de conservação desfavorável nomeadamente a enguia (*Anguilla anguilla*) e o escalo-do-sul (*Squalius pyrenaicus*) ambas classificadas como “Em Perigo” (EN) bem como a lampreia (*Petromyzon marinus*) como “Vulnerável” (VU) (Cabral, 2006).

No 2º ciclo anual a enguia apenas foi detetada na estação de amostragem do lote 3, no eixo da via do rio Corvo.

Nas Tabela 25 e Tabela 26 são apresentados os resultados das capturas por unidade de esforço de 15 minutos (CPUE) e na Figura 29 apresenta-se a composição específica relativa (%) da comunidade

piscícola detetada em cada estação de amostragem, nas duas campanhas de monitorização realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração.

Tabela 25 – Capturas por Unidade de Esforço de 15 minutos e riqueza específica de peixes na área de estudo e na área de controlo no total das duas campanhas de amostragem, nos rios amostrados nos lotes 2 e 3.

Espécies	LOTE 2		LOTE 3	
	Montante da Via Zona controlo	Jusante e eixo da via Zona de influência	Montante da Via Zona controlo	Jusante e eixo da via Zona de influência
<i>Anguilla anguilla</i>	0	0	2	2
<i>Cobitis paludica</i>	3	3	0	0
<i>Petromyzon marinus</i>	0	6	12	4
<i>Squalius pyrenaicus</i>	1	1	0	0
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	90	23	14	6
<i>Luciobarbus bocagei</i>	0	0	12	10
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	5	3	38	45
<i>Squalius carolitertii</i>	1	1	0	0
<i>Gobio lozanoi</i>	47	19	115	188
<i>Lepomis gibbosus</i>	0	0	17	5
<b>CPUE total</b>	<b>147</b>	<b>56</b>	<b>210</b>	<b>260</b>
<b>Riqueza de espécies</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

De forma a incrementar a validade estatística dos resultados, os dados foram tratados globalmente para cada lote (ambas as campanhas, dos dois rios), tendo sido definidas duas zonas de amostragem: uma que corresponde à zona de impacte direto da via (influência) e que engloba os locais de amostragem centrados no eixo da via e a jusante, e outra que funciona como zona controlo e que engloba os locais de amostragem localizados a montante da via.

Apenas foi possível comparar estatisticamente o número total de animais capturados por unidade de esforço, entre zonas (Figura 30 e Figura 31).

Os resultados da comparação destas duas zonas permitiram verificar que há diferenças significativas na ictiofauna no que se refere à abundância relativa de peixes, tanto no lote 2 ( $\text{Chi}^2=19.99$ , g.l.=5,  $P=0,0013$ ), como no lote 3 ( $\text{Chi}^2=22.91$ , g.l.=9,  $P=0,0064$ ). No lote 2 a zona a montante da via (controlo), apresenta valores de abundância relativa mais elevados, especialmente no que se refere às espécies menos sensíveis de peixes (Figura 30) enquanto que as espécies mais sensíveis apresentaram neste ciclo anual uma maior abundância relativa na zona de influência da via, ao contrário do que se tinha verificado no 1º ciclo anual de monitorização em fase de exploração



(Figura 31). No lote 3 as abundâncias relativas de espécies menos sensíveis (em que se incluem duas espécies exóticas, góbio (*Gobio lozanoi*) e perca-sol (*Lepomis gibbosus*) foram mais elevadas na zona de influência da via ( Tabela 26 e Figura 30), enquanto que, as espécies mais sensíveis apresentaram abundâncias relativas superiores na zona a montante da via (Figura 31).

A espécie que apresentou maiores diferenças no número de capturas entre a zona a jusante ou centrada no eixo da via e a zona a montante foi a lampreia (*Petromyzon marinus*). No lote 2 esta espécie apenas foi detetada na zona de influência da via enquanto que no lote 3 a maioria das capturas ocorreram na zona controlo (a montante da via).

No lote 2 as espécies góbio e ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*) foram mais abundantes na zona controlo e no lote 3 o góbio apresentou valores superiores na zona de influência da via enquanto que o ruivaco foi mais abundante na zona controlo (ainda que sem diferir significativamente entre zonas). Estas duas espécies apesar de serem relativamente abundantes em ambas as zonas de amostragem, foram também das que apresentaram maiores diferenças no número de capturas entre a zona a jusante ou centrada no eixo da via e a zona a montante.

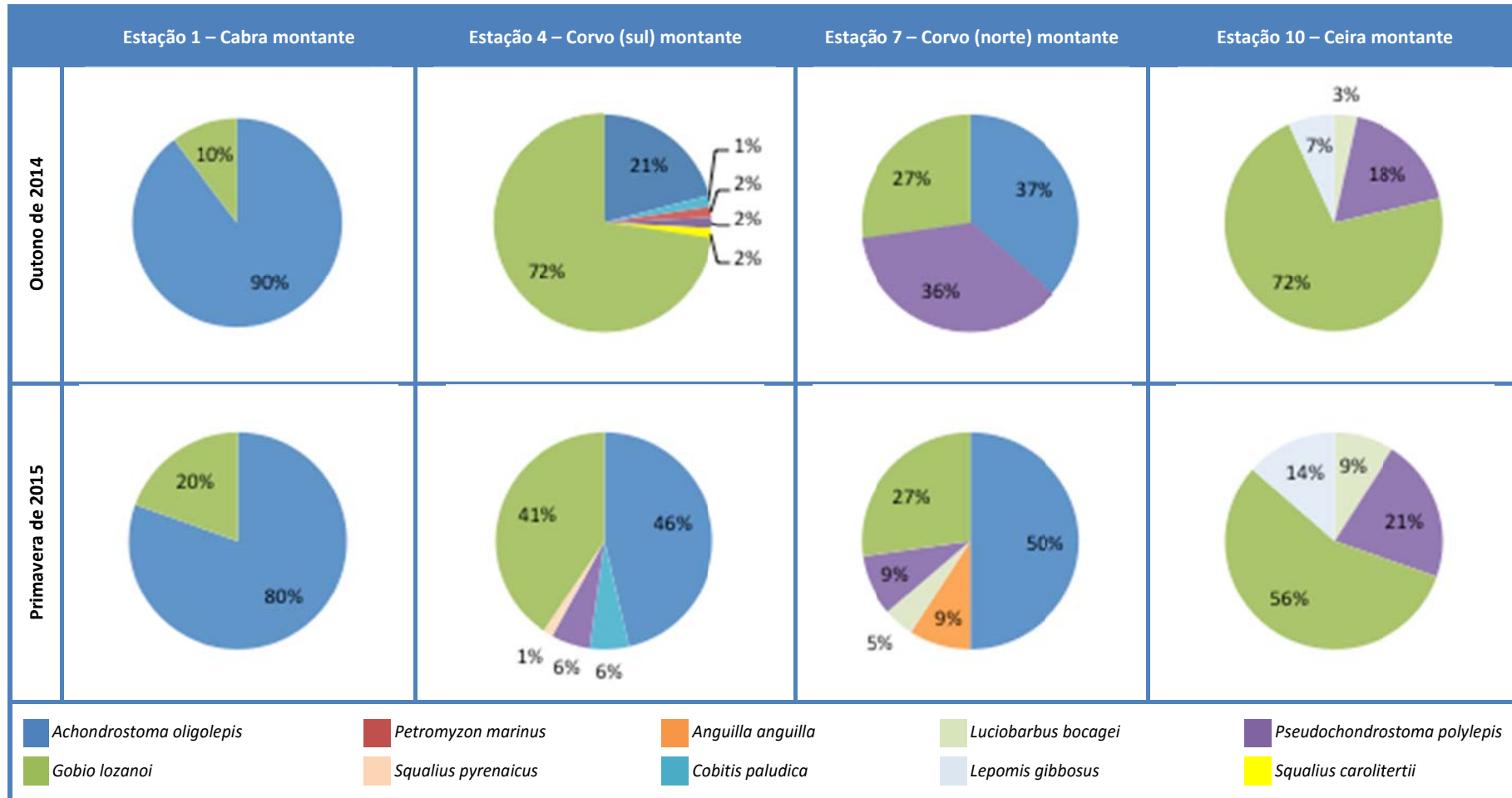
Para as restantes espécies, nomeadamente verdemã-comum (*Cobitis paludica*), barbo-do-norte (*Luciobarbus bocagei*), enguia (*Anguilla anguilla*), boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*), escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*), escalo-do-sul (*Squalius pyrenaicus*) e perca-sol (*Lepomis gibbosus*), apesar de pequenas oscilações na sua abundância relativa entre zonas, as diferenças nos valores obtidos não apresentam uma escala de grandeza que revele preocupação.

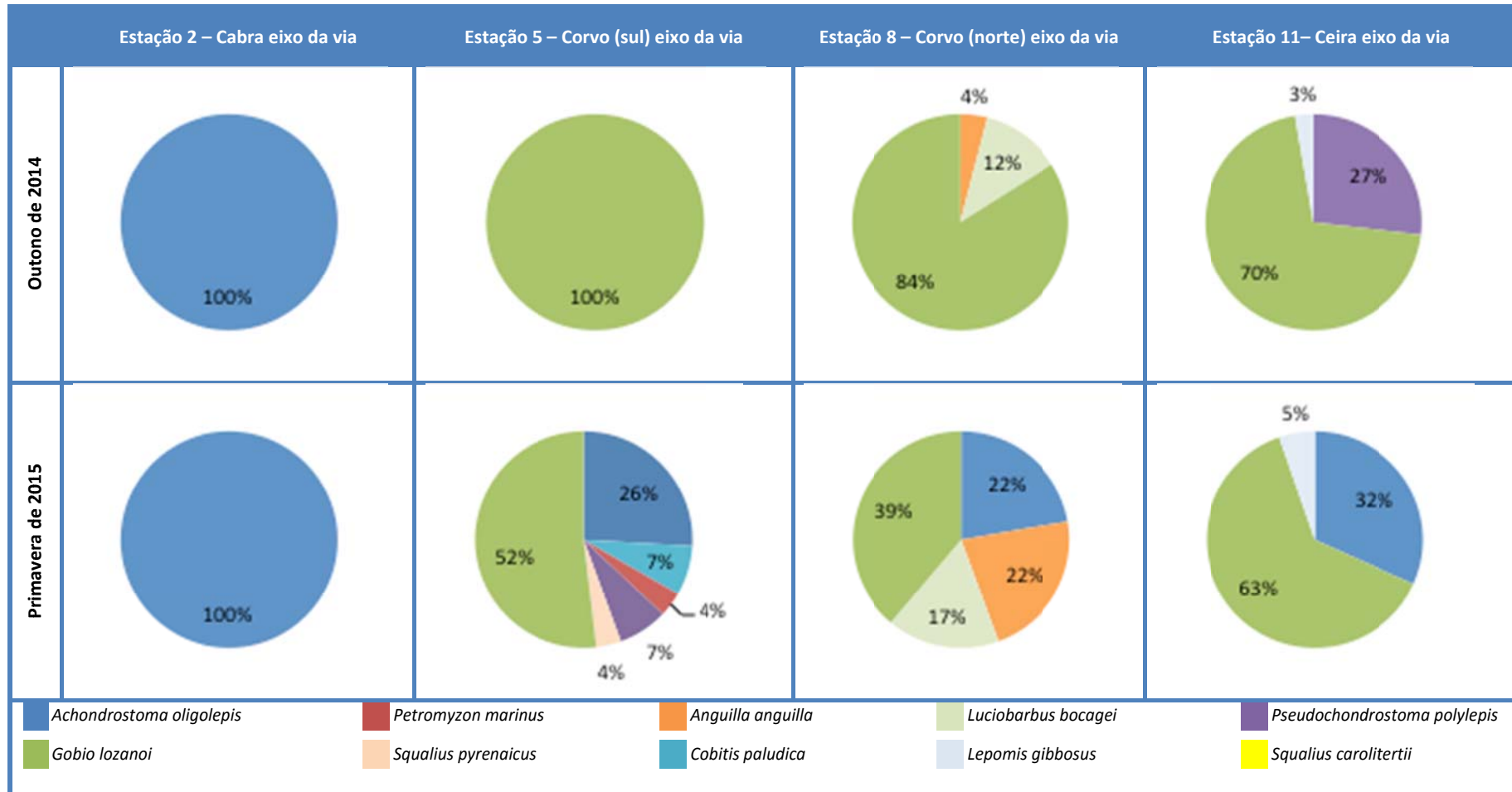
A construção da via, mais concretamente a construção dos viadutos sobre o rio Cabra, sobre o rio Corvo e sobre o rio Ceira poderão ter influenciado a distribuição e abundância das espécies piscícolas presentes. De facto, tratando-se do primeiro ano em fase de exploração para o lote 3 e do segundo para o lote 2, verifica-se ainda alguma perturbação decorrente da fase de construção, nomeadamente a diminuição da vegetação ripícola da zona do eixo da via, o aumento de sedimentos finos (com aumento da turbidez) e alteração da estrutura do substrato que afeta as espécies mais adaptadas a viver enterradas no substrato (como a lampreia e a verdemã).

Comparativamente ao 1º ciclo anual em fase de exploração no lote 2 não foram detetadas diferenças significativas na abundância relativa de fauna piscícola em nenhuma das zonas de amostragem ( $H=1.912$ ,  $P=0.5909$ ).

Tabela 26 - Espécies e nº de indivíduos capturados por unidade de esforço (CPUE), na monitorização da fauna piscícola, nas campanhas de setembro de 2014 e maio de 2015, no 2º ciclo anual da fase de exploração, nos rios Cabra e Corvo do Lote 2 e nos rios Corvo e Ceira do Lote 3.

Campanha	ESPÉCIES	CAPTURAS POR UNIDADE DE ESFORÇO											TOTAIS
		LOTE 2						LOTE 3					
		RIO CABRA			RIO CORVO			RIO CORVO			RIO CEIRA		
Montante	Eixo da via	Jusante	Montante	Eixo da via	Jusante	Montante	Eixo da via	Jusante	Montante	Eixo da via	Jusante		
outono de 2014	<i>Achondrostoma oligolepis</i>	26,00	10,00	2,00	4,33		14,50	2,86					59,69
	<i>Anguilla anguilla</i>								0,71				0,71
	<i>Cobitis paludica</i>				0,33		1,00						1,33
	<i>Luciobarbus bocagei</i>								2,14	1,50	2,67		5,00
	<i>Petromyzon marinus</i>				0,33		0,50						0,83
	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>				0,33		4,50	2,86			14,00	25,00	30,00
	<i>Squalius carolitertii</i>				0,33		0,50						0,83
	<i>Gobio lozanoi</i>	3,00			15,00	13,00	11,00	2,14	15,00	10,50	56,33	65,50	152,14
	<i>Lepomis gibbosus</i>										5,33	2,50	0,71
primavera de 2015	<i>Achondrostoma oligolepis</i>	37,00	2,50	6,00	22,86	7,00	3,00	11,00	4,00	8,00			101,36
	<i>Anguilla anguilla</i>							2,00	4,00				6,00
	<i>Cobitis paludica</i>				2,86	2,00	3,00						7,86
	<i>Luciobarbus bocagei</i>							1,00	3,00	3,00	8,00		6,00
	<i>Petromyzon marinus</i>					1,00	10,00		7,00				18,00
	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>				4,29	2,00		2,00			19,00	20,00	14,50
	<i>Squalius pyrenaicus</i>				0,71	1,00							1,71
	<i>Gobio lozanoi</i>	9,00			20,00	14,00		6,00		13,00	50,00	39,67	80,00
	<i>Lepomis gibbosus</i>										12,00	3,33	3,50





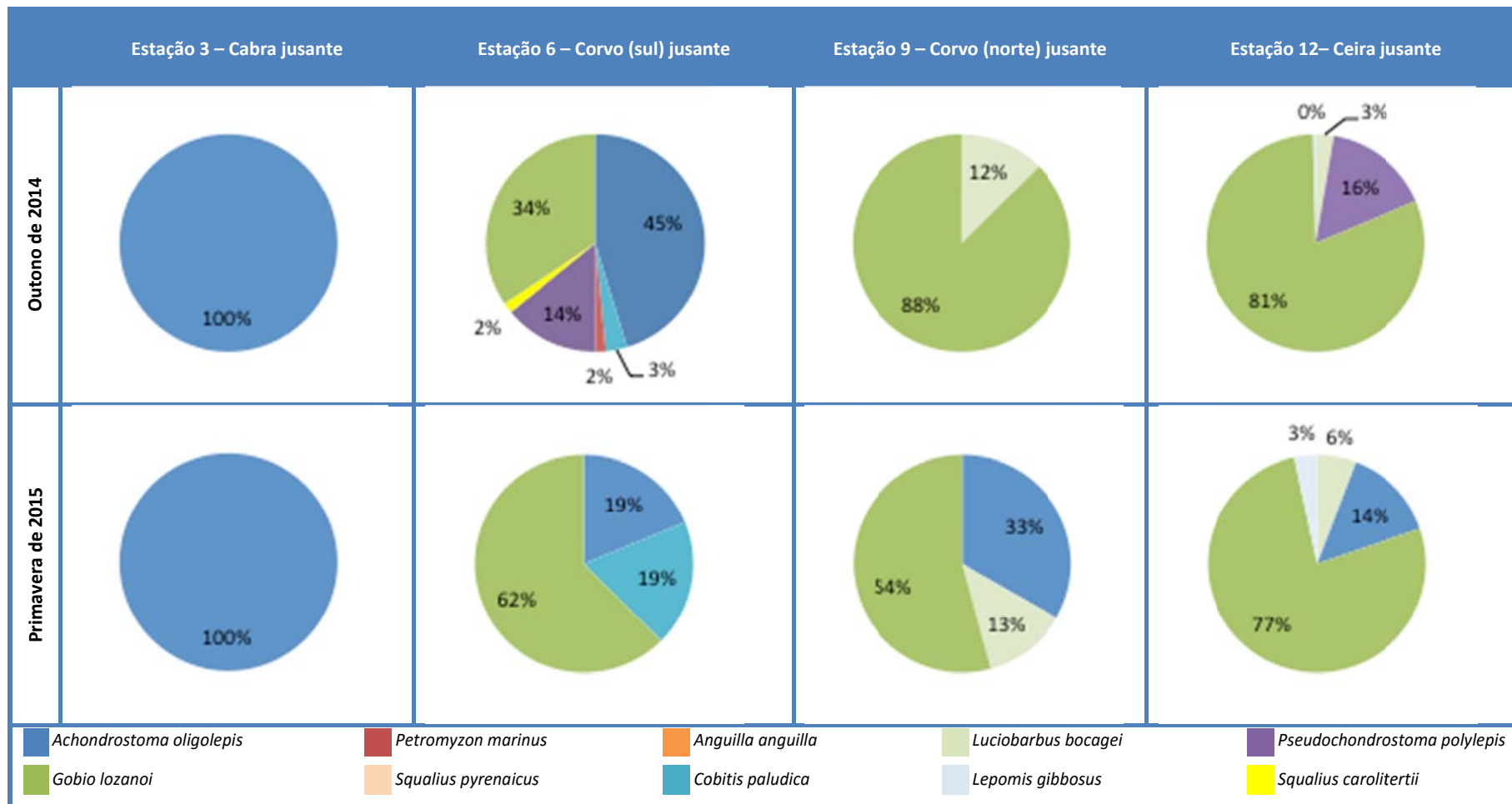


Figura 29 – Composição específica relativa (%) da comunidade piscícola detetada em cada estação de amostragem, nas duas campanhas de monitorização realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração.

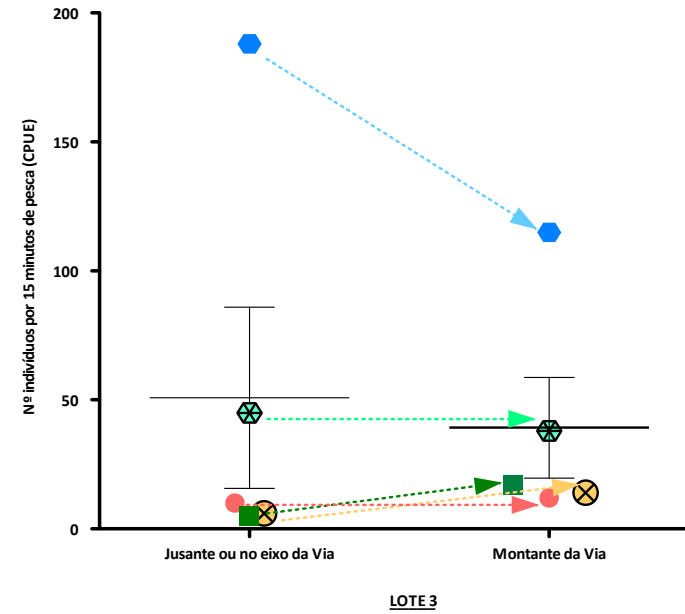
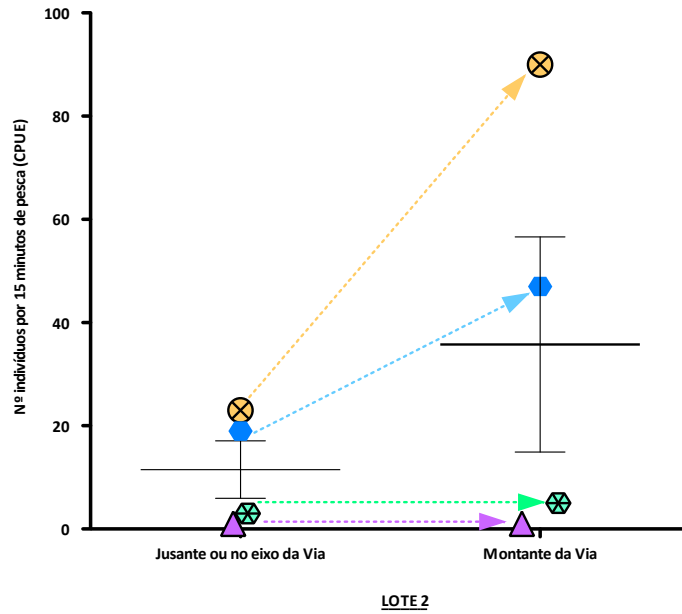








Figura 30 - Capturas de peixes pertencentes às espécies menos sensíveis a pressão e/ou exóticas em função do tipo de zona em relação à via, com os valores globais médios de capturas de peixes (como um total) e respetivo desvio padrão. Cada símbolo indica o valor de capturas para cada espécie, as setas indicam a tendência entre zonas de amostragem.

-  *Achondrostoma oligolepis*
-  *Pseudochondrostoma polylepis*
-  *Luciobarbus bocagei*
-  *Squalius carolitertii*
-  *Gobio lozanoi*
-  *Lepomis gibbosus*

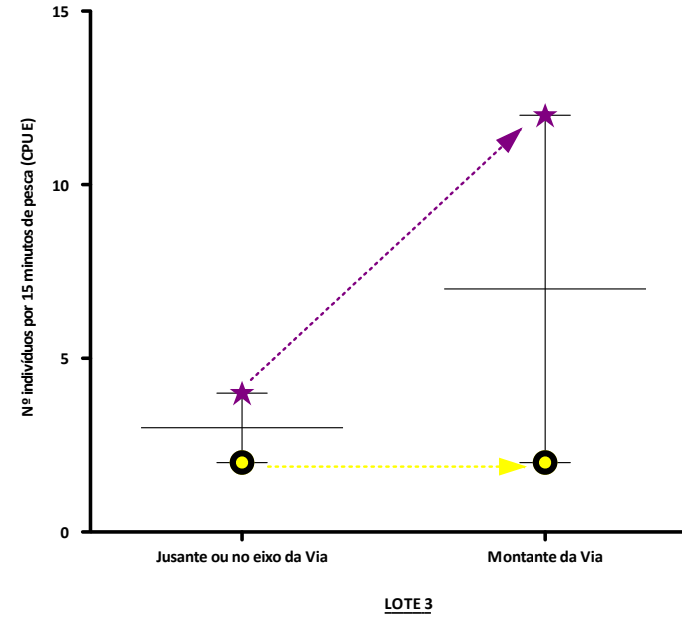
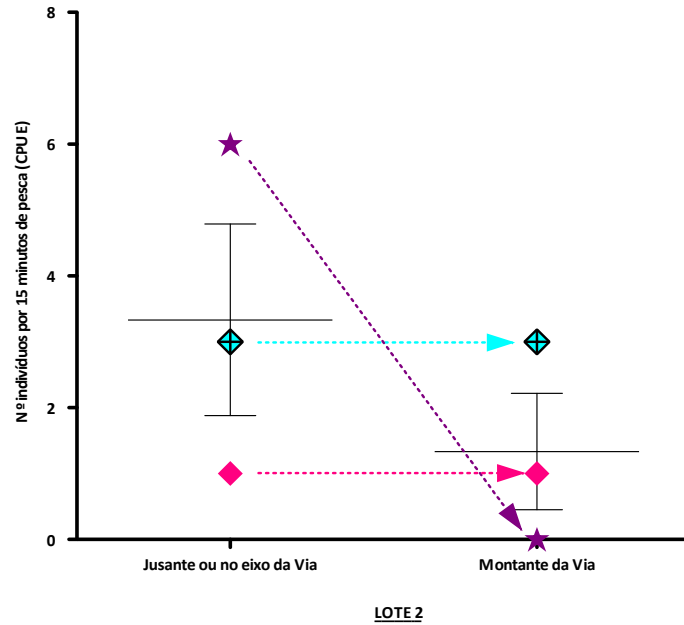


Figura 31 - Capturas de peixes pertencentes a espécies sensíveis em função do tipo de zona em relação à via, com os valores globais médios de capturas de peixes (como um total) e respetivo desvio padrão. Cada símbolo indica o valor de capturas para cada espécie, as setas indicam a tendência entre zonas de amostragem.

★ *Petromyzon marinus*    
 ◊ *Cobitis paludica*    
 ◊ *Squalius pyrenaicus*    
 ● *Anguilla anguilla*

#### 4.7 PERMEABILIDADE DA VIA

No Anexo I – Registos de Campo (Tabela 65) encontra-se o registo das espécies e nº de indivíduos identificados na avaliação de manutenção de corredores ecológicos – Monitorização das Passagens para Fauna, durante o 2º ciclo anual da fase de exploração, correspondente aos trimestres de junho a julho e agosto a outubro de 2014, novembro de 2014 a janeiro de 2015 e de fevereiro a abril de 2015, nos locais de amostragem definidos nos planos de monitorização dos Lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11 da Subconcessão do Pinhal Interior.

No conjunto das 4 campanhas de monitorização realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração e englobando todos os dados recolhidos em todas as passagens monitorizadas foi possível registar indícios de presença no interior das passagens e/ou zona envolvente próxima de 19 espécies de mamíferos (cão, gato-doméstico, cavalo, corço, veado (*Cervus elaphus*), javali, gineta, sacarrabos, lontra, fuinha, doninha, texugo, raposa, gato-bravo (*Felis silvestris*), coelho-bravo, ratazana, rato-do-campo, ouriço-cacheiro e toupeira).

Adicionalmente foram ainda observados indícios de micromamíferos, carnívoros, cervídeos e mustelídeos que não foram identificáveis à espécie uma vez que se encontravam já muito degradados, ou no caso das pegadas, em que as impressões não ficaram nítidas.

Salienta-se a observação de um quiróptero no interior de uma passagem; os quirópteros deverão fazer um uso frequente das passagens como local de abrigo sendo expectável que a sua presença seja mais abundante e frequente no interior das passagens, no entanto como a metodologia proposta se foca sobretudo na deteção de pegadas é possível que outras espécies que fazem um uso recorrente das passagens (como aves, répteis, quirópteros e micromamíferos) não sejam detetadas.

Foi ainda identificado a utilização do interior das passagens por aves, nomeadamente *Hirundo spp.* entre outras espécies não identificadas que usam as passagens sobretudo como local de abrigo ou até de nidificação.

Nas passagens hidráulicas, ou quando as passagens eram próximas de zonas de água ou que atravessavam cursos de água, como por exemplo viadutos, foram também observadas diversas espécies de anfíbios (salamandra-de-pintas-amarelas, sapo-parteiro (*Alytes obstetricans*), rã-verde e rã-ibérica), evidenciando a importância das passagens para a manutenção dos cursos de água e manutenção da permeabilidade da via também para as espécies mais associadas à água.

No interior das passagens foram ainda observados répteis (lagartixa-do-mato, cobra-de-pernas-tridáctila (*Chalcides striatus*) e cobra-de-água-viperina).



Todas as espécies registadas nas passagens ou na sua proximidade, que foram possíveis identificar à espécie (com base nos indícios observados), estão classificadas como “Pouco Preocupante” (LC) à exceção do gato-bravo (*Felis silvestris*) que apresenta estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) e do coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) com estatuto “Quase Ameaçado” (NT) a nível nacional (Cabral, 2006).

No decorrer das campanhas de monitorização verificou-se uma forte utilização das passagens sobretudo por carnívoros selvagens, seguida pelos carnívoros domésticos, lagomorfos, micromamíferos ungulados.

Globalmente, foram registados 1437 indícios de fauna dos quais 1186 foram registados no interior das passagens e 251 na envolvente próxima (73 indícios foram contabilizados no interior e na envolvente uma vez que correspondem a trilhos ou outros indícios presentes em ambas as zonas).

Dos 1437 indícios registados 631 permitiram confirmar o atravessamento de animais nas passagens, 555 indícios são indicadores da utilização das passagens mas não permitem confirmar o atravessamento, e 251 indícios não permitem confirmar o atravessamento da via nas passagens monitorizadas, mas são indicadores da presença de espécies e indivíduos na envolvente e potencialmente utilizadores das passagens.

Da totalidade dos indícios registados no interior das passagens, 418 não foram detetados nas estações de pó, 194 foram observados em apenas 1 estação de pó e 407 foram registados nas 2 estações de pó colocadas em cada passagem.

A comparação entre o interior das passagens e a zona envolvente próxima (cerca de 50 metros) evidencia que em geral o interior das passagens apresenta valores significativamente mais elevados do que a envolvente, quer em termos de número de taxa ( $F=57.56$ ,  $P<0.0001$ ) como de número médio de indícios registado ( $F=34,10$ ,  $P<0.0001$ ).

Para estes parâmetros registaram-se também diferenças significativas entre os dois anos de monitorização em fase de exploração, com um incremento muito significativo do número médio de espécies ( $F=30.75$ ,  $P<0.0001$ ) e do número médio de indícios detetados ( $F=25.01$ ,  $P<0.0001$ ) (Tabela 27, Figura 32 e Figura 33). Estes resultados são um bom indicador de que as medidas de minimização implementadas (neste caso concreto, a existência de passagens) são funcionais e estarão a contribuir para reduzir os impactes negativos inerentes à presença da via.

Analisando cada grupo faunístico verificaram-se diferenças muito significativas no número de indícios de carnívoros, animais domésticos, aves e micromamíferos (roedores e insectívoros) entre zonas (interior das passagens com mais registos) e entre anos (com mais indícios detetados no 2º ciclo

anual de monitorização em fase de exploração) (todos os  $P < 0.05$ ). Para os lagomorfos, apesar de, no 2º ano se ter registado um aumento de indícios essas diferenças não são significativas, no entanto registam-se diferenças significativa entre zonas de amostragem, com mais registos no interior das passagens. De salientar o aumento das detecções de ungulados, anfíbios e répteis, em especial no interior das passagens, no 2º ciclo anual de monitorização (Figura 34).

Na Tabela 27 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos na monitorização da permeabilidade da via, nas duas zonas de amostragem (interior e proximidade das passagens) no decorrer do 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração.

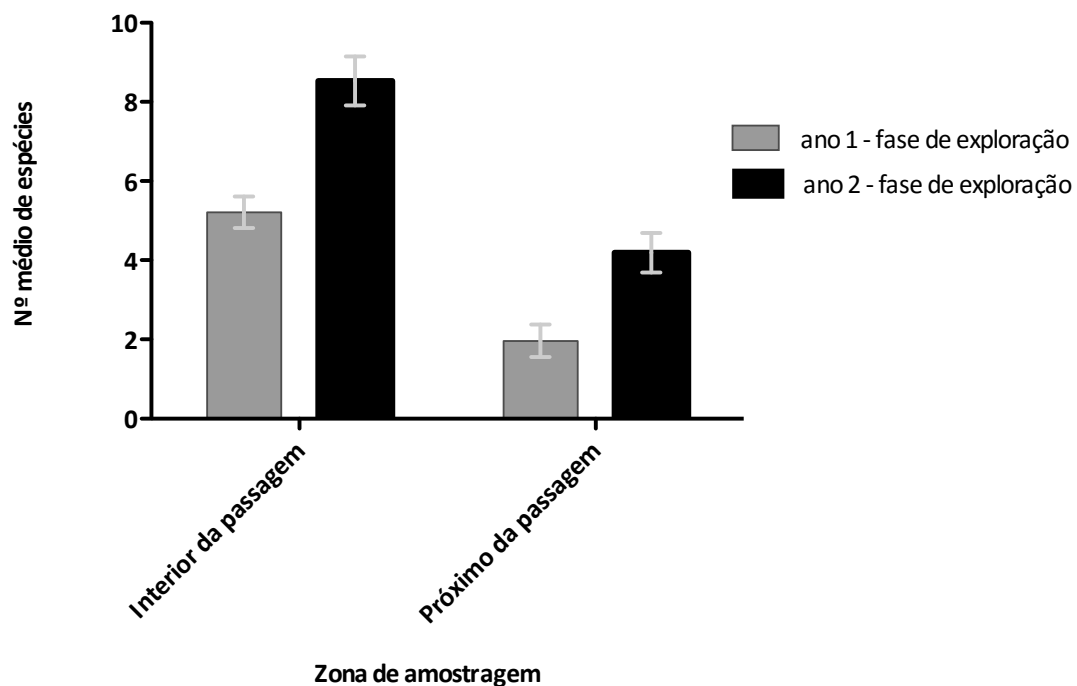


Figura 32 - Número médio de *taxa* registados no interior e na proximidade das passagens monitorizadas, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.

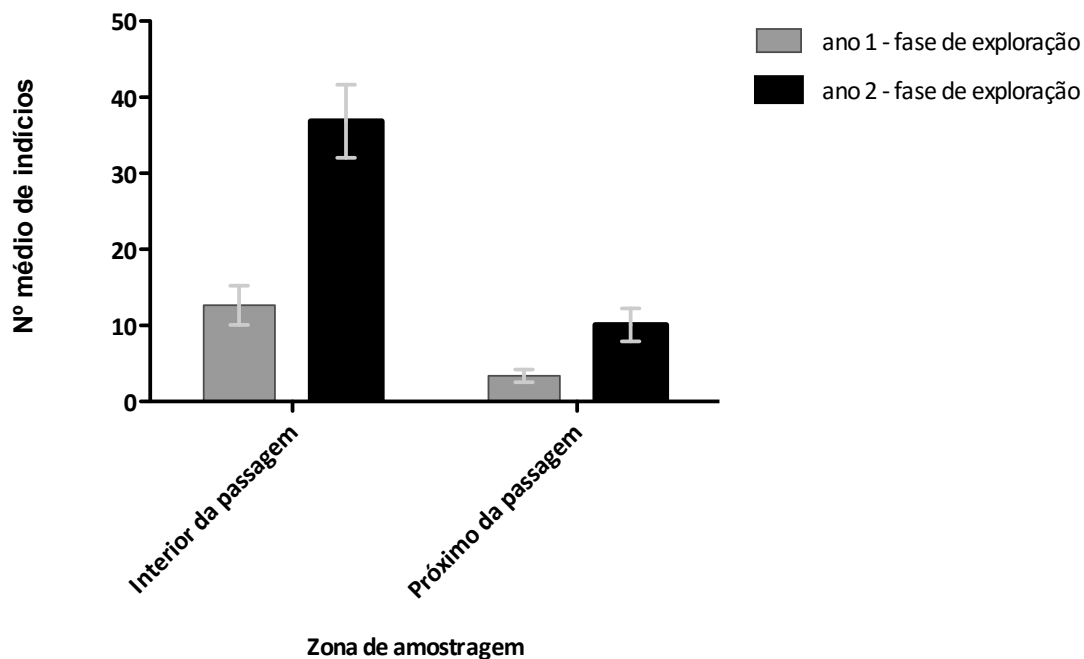
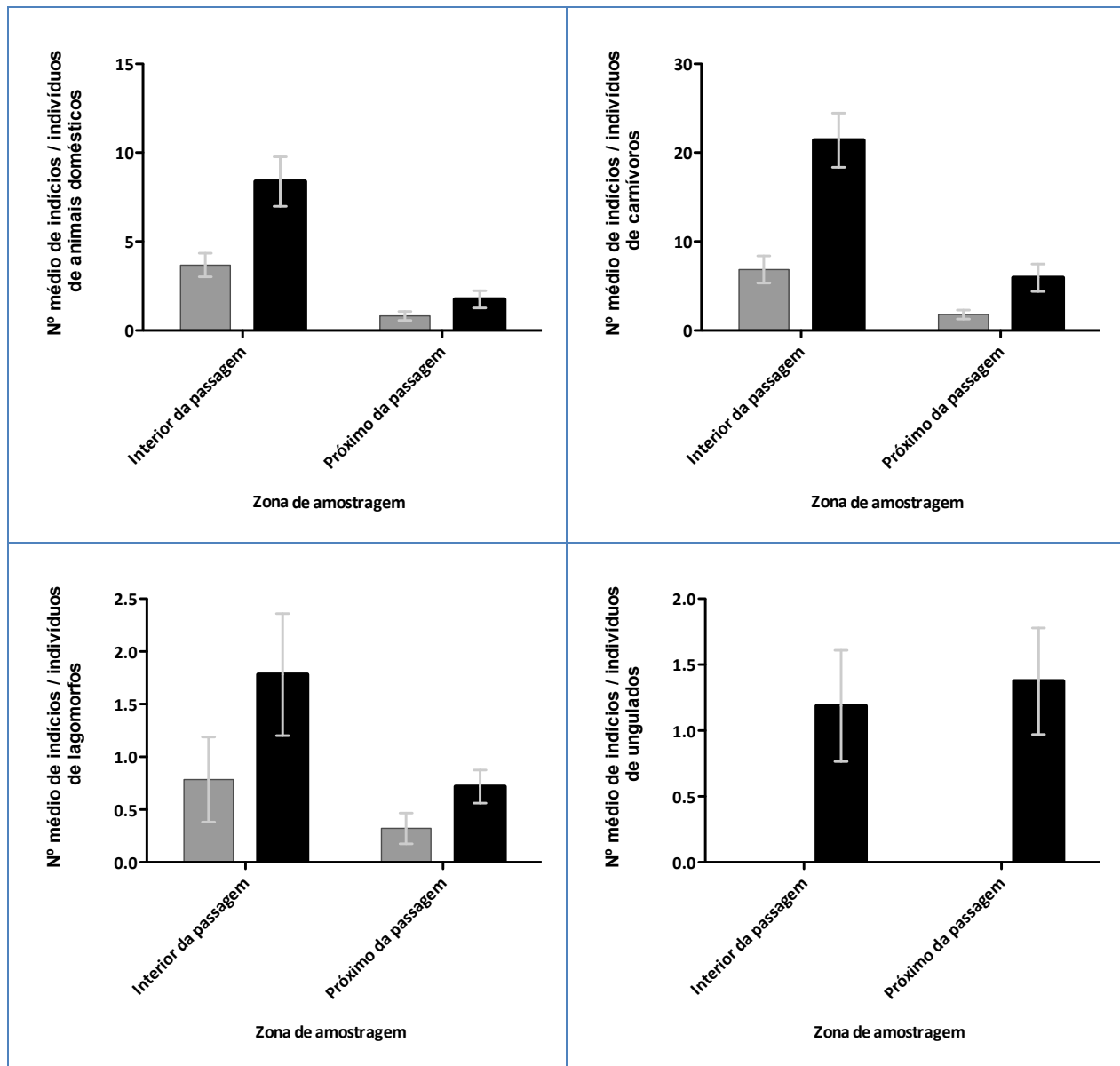


Figura 33 - Número médio de indivíduos e/ou indícios de fauna registados no interior e na proximidade das passagens monitorizadas, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.



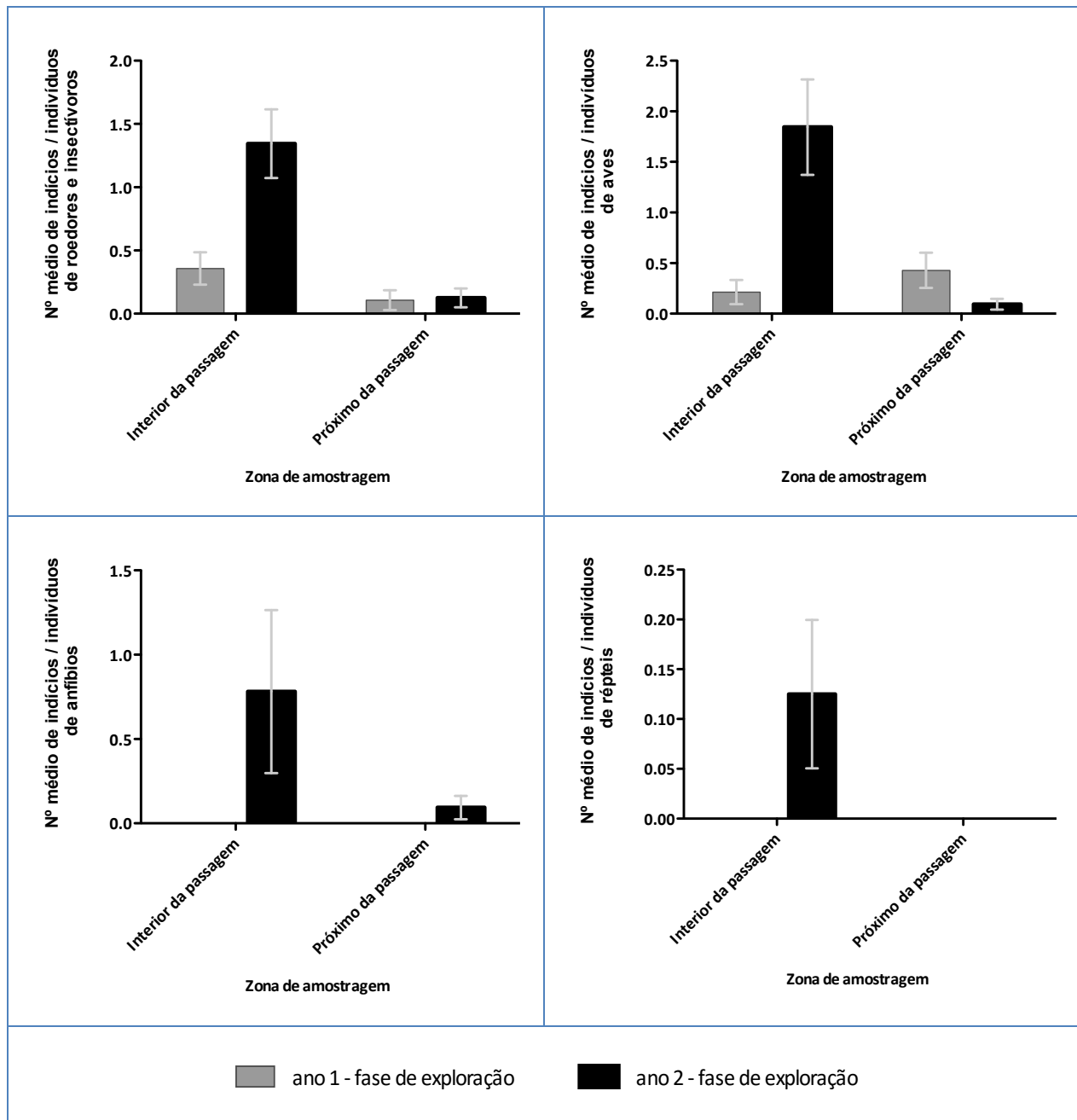


Figura 34 - Número médio de indivíduos e/ou indícios de animais domésticos, carnívoros, lagomorfos, ungulados, micromamíferos (roedores e insectívoros), aves, anfíbios e répteis, registados no interior e na proximidade das passagens monitorizadas, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração.



Lote	Nº de espécies		Nº médio de indivíduos / índices registados																			
			carnívoros		lagomorfos		domésticos		ungulados		aves		micromamíferos		anfíbios		répteis		totalidade			
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P		
NOVEMBRO DE 2014 A JANEIRO DE 2015	1	14	6	42	7	0	0	11	3	3	3	7	0	2	0	4	0	0	0	69	13	
	2	17	8	41	9	2	0	23	2	11	10	5	1	5	0	0	0	0	0	87	22	
	3	5	8	9	4	0	0	2	2	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	14	7	
	4	12	8	43	9	0	0	14	3	2	0	2	0	4	1	0	0	0	0	65	13	
	5.1	8	3	16	1	9	2	13	1	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	45	4	
	5.2	8	7	11	6	12	3	10	2	0	2	10	0	1	0	0	0	0	0	44	13	
	6	9	5	9	3	1	1	2	1	0	0	7	0	4	0	1	2	0	0	24	7	
	11	14	8	46	29	1	0	12	3	0	4	7	0	3	1	2	1	0	0	71	38	
FEVEREIRO A ABRIL DE 2015	1	7	4	36	11	0	0	3	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	43	12	
	2	8	8	62	12	5	2	32	10	8	8	1	0	0	0	0	0	0	0	108	32	
	3	5	1	7	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	11	1	
	4	9	7	62	18	0	0	20	10	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	84	30	
	5.1	8	2	15	3	2	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20	6	
	5.2	5	1	9	0	6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	
	6	6	3	8	2	0	2	2	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	13	6	
	11	8	9	48	40	0	1	22	8	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	71	51	

Legenda: I - interior; P- proximidade das passagens

#### 4.8 MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO

No Anexo I – Registos de Campo (Tabela 66) encontra-se identificado o número de indivíduos mortos e espécies detetadas durante a realização das campanhas mensais de monitorização da mortalidade de junho de 2014 a maio de 2015, no 2º ciclo anual da fase de exploração, ao longo de toda a rodovia nos lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Na figura 5 do Anexo II – Registos Fotográficos encontram-se alguns dos registos fotográficos das espécies detetadas mortas por atropelamento no 2º ciclo anual de monitorização.

No Anexo I – Registos de Campo (Tabela 67) encontra-se identificado o número de indivíduos mortos e espécies detetadas pela Subconcessionária diariamente, no decorrer do 2º ciclo anual da fase de exploração, ao longo de toda a rodovia nos lotes da A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

No período dos 12 meses de monitorização da mortalidade do 2º ciclo anual, que correspondem a 12 dias de amostragem (1 dia por mês), foram registados 399 animais mortos por atropelamento na via.

Em termos de número de indivíduos, a classe mais afetada foram as aves com 215 indivíduos mortos, sendo também o grupo que apresentou um maior número de espécies afetadas pelos atropelamentos (184 indivíduos de 42 espécies distintas bem como 9 indivíduos de 5 géneros, 3 rapinas noturnas e 19 passeriformes cujas espécies não foi possível identificar). Do grupo das aves as espécies mais afetadas pelos atropelamentos foram *Motacilla alba* (18), *Erithacus rubecula* (16), *Serinus serinus* (12), *Phoenicurus ochruros* (12), *Ficedula hypoleuca* (12), *Carduelis carduelis* (10), *Sylvia melanocephala* (10), *Turdus merula* (9), *Hippolais polyglotta* (8) e *Passer domesticus* (8).

Das espécies de aves detetadas mortas por atropelamento salientamos as que detêm estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente o registo de 3 indivíduos do género *Caprimulgus* (2 dos quais *Caprimulgus europaeus* e 1 *Caprimulgus spp.* com estatuto (VU), 1 *Columba livia var. domestica* (DD), 1 *Emberiza citrinella* (VU). Foram ainda detetados 1 indivíduo de *Saxicola rubetra* (VU\*) que apesar de apresentar uma população nidificante em Portugal Continental reduzida apresenta também uma população migradora de passagem que é consideravelmente mais numerosa; e também 2 indivíduos de *Turdus philomelos* (NT\*/LC), espécie com uma população residente reduzida mas com uma população invernante numerosa e com distribuição alargada que se encontra em situação Pouco Preocupante (LC) (Cabral, 2006).



O segundo grupo mais afetado em relação ao número de indivíduos atropelados foram os anfíbios com o registo de 109 indivíduos atropelados de 7 espécies distintas, sendo a maioria dos registos de *Bufo bufo* (67) e *Salamandra salamandra* (30). De salientar a observação de 1 *Discoglossus galganoi* atropelado, espécie com estatuto de conservação “Quase Ameaçada” (NT). Os restantes registos correspondem a *Triturus marmoratus* (6), *Pelophylax perezi* (2), *Lissotriton boscai* (1), *Epidalea calamita* (1) e 3 anfíbios não identificados.

Quanto aos répteis foram registados 37 indivíduos atropelados de 7 espécies distintas, nomeadamente *Hemorrhois hippocrepis* (11), *Malpolon monspessulanus* (16), *Rhinechis scalaris* (4), *Coronella girondica* (2), *Natrix natrix* (1) *Natrix maura* (1) e *Mauremys leprosa* (2). Todas as espécies de répteis atropeladas apresentam estatuto de conservação “Pouco preocupante” (LC).

No grupo dos mamíferos selvagens foram registados 32 animais atropelados, dos quais não foi possível identificar à espécie 6 mamíferos, 3 micromamíferos e 2 quirópteros uma vez que se encontravam já muito decompostos. Os restantes mamíferos detetados foram *Oryctolagus cuniculus* (1), *Apodemus sylvaticus* (10), *Crocidura russula* (1), *Rattus rattus* (2), *Microtus agrestis* (1), *Plecotus spp.* (1), *Pipistrellus spp.* (1), *Myotis spp.* (2) e *Rhinolophus hipposiderus* (1).

Dos mamíferos atropelados apenas as espécies de quirópteros *Rhinolophus hipposiderus* com estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) e *Oryctolagus cuniculus* com estatuto “Quase Ameaçado” (NT) apresentam estatuto de conservação desfavorável. No entanto os indivíduos de quirópteros cuja espécie não foi possível identificar podem ter também estatuto de conservação desfavorável.

Foram ainda detetadas 2 espécies domésticas atropeladas nomeadamente 4 galinhas (*Gallus gallus domesticus*) e 2 gatos (*Felis catus*).

No conjunto das 12 campanhas mensais realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração os lotes 2 e 5.1 foram os que apresentaram taxas de mortalidade mais baixas (0,18 e 0,24 animais/quilómetro/dia, respetivamente) e os lotes 3 (0,64 animais/quilómetro/dia), 11 (0,52 animais/quilómetro/dia) e 4 (0,47 animais/quilómetro/dia) os que registaram taxas de mortalidade diárias mais elevadas.

Apesar dos lotes 1, 2, 5.1, 5.2 e 6 apresentarem taxas de mortalidade mais baixas apresentam mais locais em que a taxa de mortalidade é superior à média da via, enquanto que os lotes 3, 4 e 11 apresentam uma mortalidade distribuída ao longo de toda a via, com dois grandes picos de mortalidade nos lotes 3 e 11.

Os quilómetros da via que apresentaram uma maior taxa de mortalidade foram: o km 0 do lote 11 e os km 202 do lote 3, ambos com 2,50 animais/km/dia.

Ao quilómetro 166 (lote 1) a taxa de mortalidade foi também elevada com 1,50 animais/km/dia, havendo outros locais em que a taxa de mortalidade foi igualmente superior à média da via no 2º ciclo anual de monitorização (Figura 35 e Figura 36).

O acumulado de mortalidade em 12 meses de monitorização, com uma inspeção por mês, revela que a mortalidade global foi de 0,37 animais/km/dia, com 0,10 animais/km/dia para o caso dos anfíbios, 0,20 animais/km/dia no caso das aves, 0,03 animais/km/dia no caso dos mamíferos selvagens e répteis e 0,01 animais/km/dia no caso dos animais domésticos.

Tabela 28 - Síntese dos resultados obtidos na monitorização da mortalidade, no 2º ciclo anual da fase de exploração, analisando os dados por campanha.

Campanha	Nº médio de taxa por km						Nº de indivíduos						Nº médio de indivíduos/km/dia					
	Total	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Domésticos	Total	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Domésticos	Total	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Domésticos
jun-14	0,35	0,04	0,18	0,07	0,06	0,00	43	6	23	7	7	0	0,48	0,07	0,26	0,08	0,08	0,00
jul-14	0,40	0,01	0,29	0,03	0,04	0,02	41	1	31	3	4	2	0,46	0,01	0,35	0,03	0,04	0,02
ago-14	0,20	0,01	0,11	0,07	0,00	0,01	22	1	14	6	0	1	0,25	0,01	0,16	0,07	0,00	0,01
set-14	0,45	0,08	0,25	0,06	0,06	0,01	60	11	36	5	6	2	0,67	0,12	0,40	0,06	0,07	0,02
out-14	0,38	0,07	0,16	0,04	0,10	0,01	45	11	16	4	13	1	0,51	0,12	0,18	0,04	0,15	0,01
nov-14	0,31	0,18	0,10	0,02	0,01	0,00	77	64	10	2	1	0	0,86	0,72	0,11	0,02	0,01	0,00
dez-14	0,31	0,08	0,20	0,02	0,01	0,00	32	7	22	2	1	0	0,36	0,08	0,25	0,02	0,01	0,00
jan-15	0,24	0,00	0,21	0,01	0,01	0,00	31	0	29	1	1	0	0,35	0,00	0,33	0,01	0,01	0,00
fev-15	0,19	0,04	0,13	0,00	0,01	0,00	19	2	15	1	1	0	0,21	0,02	0,17	0,01	0,01	0,00
mar-15	0,15	0,04	0,07	0,01	0,02	0,00	13	4	6	1	2	0	0,15	0,04	0,07	0,01	0,02	0,00
abr-15	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	4	1	3	0	0	0	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00
mai-15	0,13	0,01	0,11	0,00	0,01	0,00	12	1	10	0	1	0	0,13	0,01	0,11	0,00	0,01	0,00

Tabela 29 - Síntese dos resultados obtidos na monitorização da mortalidade, no 2º ciclo anual da fase de exploração, analisando os dados por lote.

Lote	Nº médio de taxa por km						Nº de indivíduos						Nº médio de indivíduos/km/dia					
	Total	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Domésticos	Total	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Domésticos	Total	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Domésticos
1	0,17	0,03	0,08	0,03	0,02	0,01	114	49	40	10	12	3	0,35	0,15	0,12	0,03	0,04	0,01
2	0,17	0,05	0,08	0,03	0,01	0,00	33	8	17	7	1	0	0,18	0,04	0,09	0,04	0,01	0,00
3	0,64	0,05	0,52	0,00	0,07	0,00	39	2	33	0	4	0	0,93	0,05	0,79	0,00	0,10	0,00
4	0,35	0,11	0,15	0,05	0,04	0,00	49	28	24	7	6	0	0,47	0,20	0,17	0,05	0,04	0,00
5.1	0,21	0,04	0,11	0,03	0,01	0,01	17	3	10	2	1	1	0,24	0,04	0,14	0,03	0,01	0,01
5.2	0,32	0,04	0,17	0,02	0,07	0,02	36	5	20	2	7	2	0,40	0,06	0,22	0,02	0,08	0,02
6	0,30	0,01	0,24	0,01	0,04	0,00	36	5	26	1	4	0	0,36	0,05	0,26	0,01	0,04	0,00
11	0,39	0,05	0,30	0,03	0,02	0,00	59		45	3		0	0,52	0,08	0,39	0,03	0,02	0,00

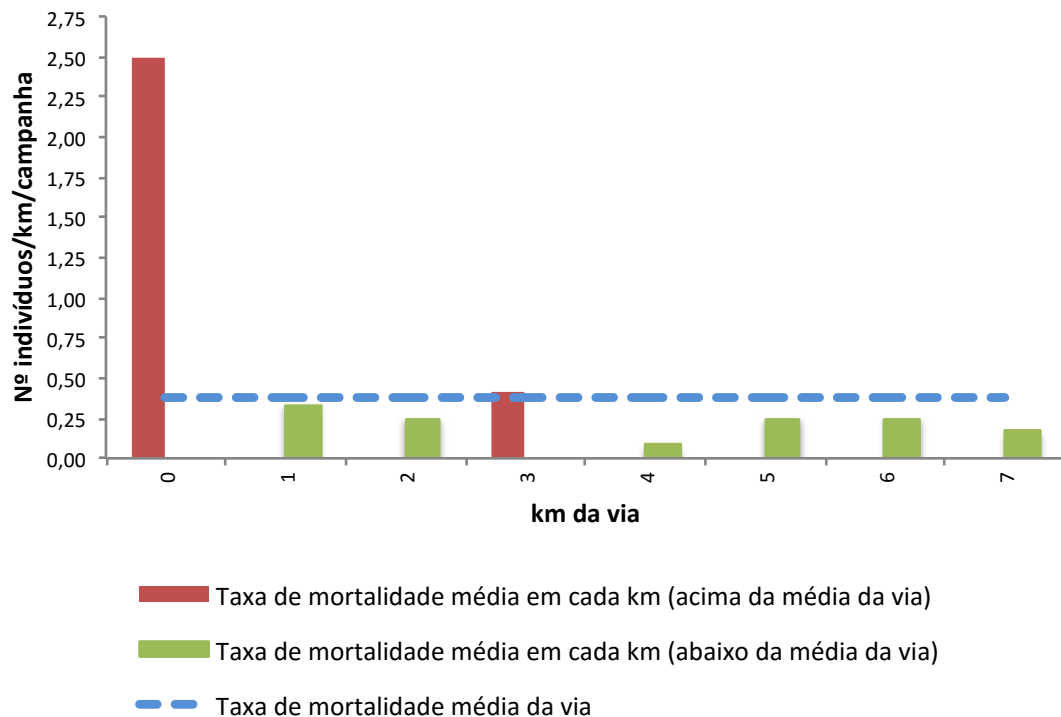


Figura 35 - Taxa de mortalidade média registada em cada quilómetro do lote 11 (A13-1), no conjunto das 12 campanhas mensais realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração.

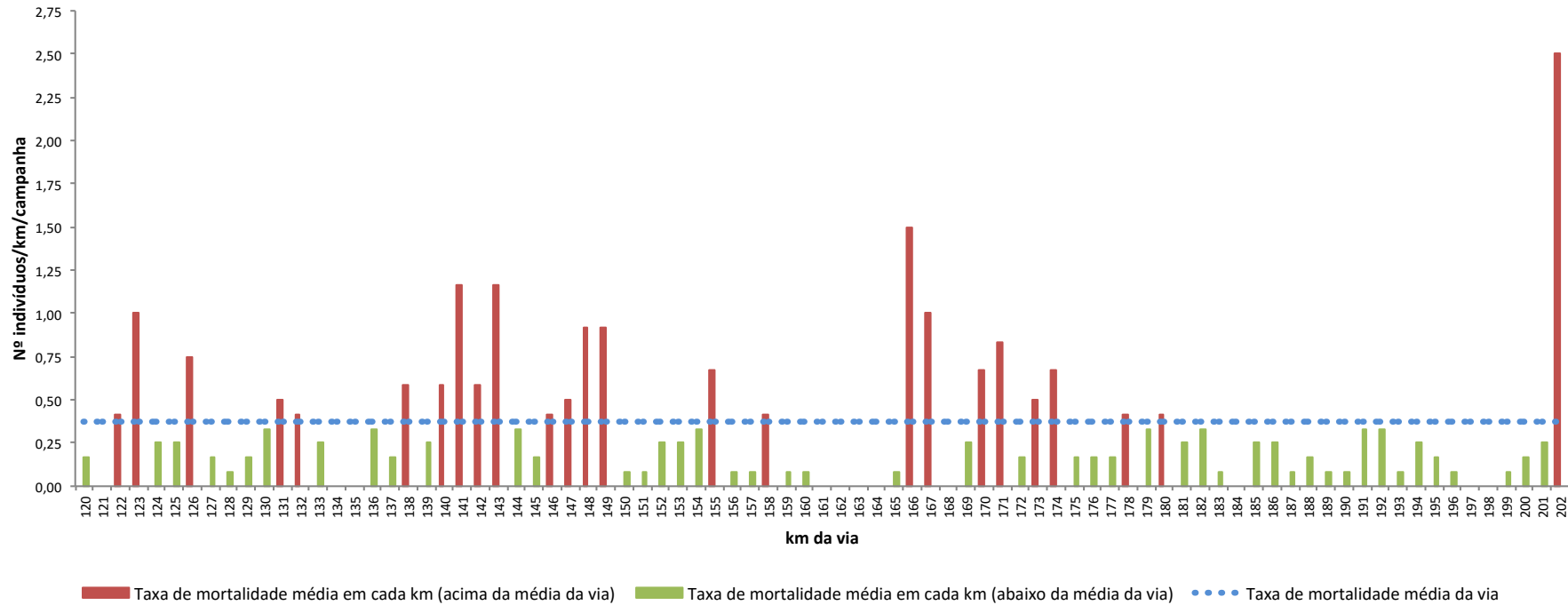


Figura 36 – Taxa de mortalidade média registada em cada quilómetro dos lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2 e 6 que integram a A13 no conjunto das 12 campanhas mensais realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração

As aves foram o grupo mais afetado pela mortalidade tendo-se registado diferenças muito significativas ao longo dos meses ( $\text{Chi}^2=99,94$ , g.l.=11,  $P<0,0001$ ). Para este grupo faunístico denota-se um pico de mortalidade de setembro a novembro, mais evidente em novembro possivelmente como resultado da passagem de indivíduos migradores e chegada de espécies tipicamente invernantes.

Os anfíbios foram o segundo grupo mais afetado pela mortalidade tendo também sido observadas diferenças muito significativas nas taxas de mortalidade ao longo dos meses ( $\text{Chi}^2=162,9$ , g.l.=11,  $P<0,0001$ ). Para este grupo faunístico, no 2º ciclo anual de monitorização observou-se um grande pico de mortalidade em novembro de 2015, decorrente das condições de humidade e calor que permitem uma maior atividade dos animais que iniciam neste período a migração pré-invernal.

Para os restantes grupos faunísticos, face ao reduzido número de atropelamentos registado foi necessário agrupar os dados em meses 2 a 2, não tendo sido evidentes diferenças significativas entre meses na mortalidade de animais domésticos, répteis e mamíferos selvagens (todos os  $p>0,05$ ).

Para avaliar de que forma a presença de passagens pode estar a contribuir ou não para a minimização da mortalidade, cruzaram-se todos os registos de vertebrados terrestres não voadores atropelados com a presença de passagens a uma distância inferior a 200 m do local do atropelamento. Para esta análise excluíram-se os atropelamentos de aves e quirópteros uma vez que para os vertebrados voadores a presença de passagens pode não ser relevante, apesar de as poderem utilizar quer para atravessamento da via como para abrigo (Figura 37).

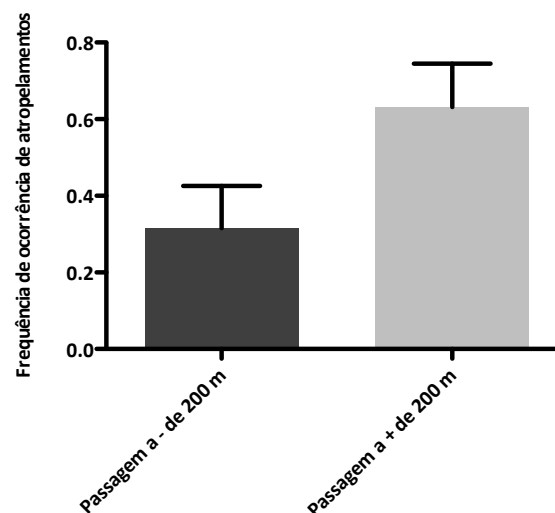


Figura 37 - Frequência de ocorrência de atropelamentos de acordo com a distância às passagens, no decorrer do 2º ciclo anual da fase de exploração.

No 2º ciclo anual de monitorização não foram evidentes diferenças significativas nas taxas de mortalidade registadas na proximidade ou a mais de 200m das passagens existentes ( $U=123.5$ ,  $p=0.0566$ ), no entanto, tal como já se tinha observado no 1º ciclo anual a frequência de atropelamentos é ligeiramente maior quando as passagens estão mais distantes. De facto a ampla utilização das passagens registada neste ciclo anual e a presença de vedação deverão estar a contribuir para a minimização da mortalidade (Figura 37).

Para o estudo da mortalidade foi ainda possível obter os registos das ocorrências da Subconcessionária, no entanto estes dados foram analisados independentemente dos dados recolhidos pela equipa de monitorização uma vez que a amostragem difere.

No caso dos dados fornecidos pela subconcessionária, assumimos que a via é percorrida todos os dias do ano (365 dias) e todos os animais detetados mortos são registados.

No período de junho de 2014 a maio de 2015 a Subconcessionária registou um total de 261 ocorrências de animais mortos na via, o que se traduz numa taxa de mortalidade de 0,008 animais/km/dia no conjunto dos lotes da A13 e A13-1.

A maior parte destes registos corresponde a 93 aves (não identificadas à espécie e apenas categorizadas como 1 águia, 87 aves e 5 pombos); 84 animais domésticos, nomeadamente 15 cães, 68 gatos e 1 frango/galinha. Dos restantes animais atropelados 21 não foram identificados e 63 são mamíferos selvagens (23 raposas, 4 texugos, 1 esquilo, 4 ouriços-cacheiros, 1 gineta e 30 coelhos-bravos).

Os dados obtidos pela subconcessionária evidenciam que a detecção é predominantemente marcada por animais de médio/grande porte e com uma presença reduzida ou mesmo ausência dos grupos faunísticos com maior mortalidade em estradas deste tipo (anfíbios, répteis e pequenas aves). Situação que provavelmente resulta dos registos serem feitos pelas equipas de manutenção da Subconcessionária, que normalmente não circulam na estrada a uma velocidade de 10 a 20 km/h e não são constituídas por 2 ou 3 observadores, facto que acaba por tornar muito difícil a observação de pequenos animais ou animais mais esmagados. No entanto, este método tem vantagens, já que a detecção de animais de maior tamanho é diária, facto que permite uma melhor estimativa da real mortalidade que afeta os grupos faunísticos detetados, com especial incidência para os mamíferos domésticos e selvagens (Tabela 30).

Estes resultados explicam também o facto da equipa de monitorização não ter detetado um grande número de indivíduos de maior porte, nomeadamente animais domésticos e carnívoros

selvagens, uma vez que os operadores da subconcessionária acabam por remover diariamente este tipo de animais.

Tabela 30 – Número de indivíduos dos diferentes grupos faunísticos mortos por atropelamento e detetados pelas equipas de manutenção da subconcessionária, registados no 2º ciclo anual da fase de exploração na A13 e A13-1.

Mês	Nº de indivíduos						
	Total	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Domésticos	N.i.
<b>Mai-14</b>	19	0	5	2	0	6	6
<b>Jun-14</b>	20	0	3	8	0	6	3
<b>Jul-14</b>	31	0	7	14	0	9	1
<b>Ago-14</b>	26	0	9	6	0	9	2
<b>Set-14</b>	16	0	1	4	0	11	0
<b>Out-14</b>	25	0	11	4	0	10	0
<b>Nov-14</b>	17	0	7	5	0	5	0
<b>Dez-14</b>	16	0	5	2	0	7	2
<b>Jan-15</b>	21	0	11	5	0	5	0
<b>Fev-15</b>	22	0	7	3	0	6	6
<b>Mar-15</b>	27	0	18	4	0	5	0
<b>Abr-15</b>	21	0	9	6	0	5	1
<b>Mai-15</b>	19	0	5	2	0	6	6
<b>Total</b>	20	0	3	8	0	6	3
<b>Taxa de mortalidade (animais/km/dia)</b>	0,008	0,000	0,003	0,002	0,000	0,003	0,001

#### 4.9 VEDAÇÃO

No Anexo I – Registos de Campo (Tabela 68) encontra-se registado o estado da vedação verificada durante a realização das quatro campanhas de monitorização trimestrais do 2º ciclo anual da fase de exploração, ao longo de toda a rodovia dos Lotes 1, 2, 3, 4, 6 e 11.

Na Figura 6 do Anexo II – Registos Fotográficos encontram-se exemplos de danos observados na vedação, no decorrer das campanhas de monitorização realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, nos lotes 1, 2, 3, 4, 6 e 11 da Subconcessão do Pinhal Interior.

O estado da vedação foi avaliado em quatro campanhas, tendo sido encontrados 105 danos na estrutura da mesma.

De referir que existe o patrulhamento estabelecido contratualmente para a Subconcessão pelas equipas da operadora, no sentido de verificar o estado da vedação e proceder à sua reparação/reforço.

As anomalias detetadas foram na sua maioria danos graves (39), sendo registadas 35 situações muito graves resultantes sobretudo da escorrência de águas e deslizamento de terras que abriram fissuras debaixo da vedação ou soterraram a rede, queda de árvores sobre a vedação e falta/anomalias em portas-escapatórias, situações que reduzem a eficácia da vedação e permitem ou facilitam a passagem de animais para a via. Foram ainda detetados 27 danos pouco graves que correspondem sobretudo a cortes na rede nas filas superiores e que não afetam significativamente a eficiência da vedação como barreira ao atravessamento de fauna.

Os diferentes danos/ alterações verificadas na vedação foram agrupados de acordo com a sua tipologia, tendo sido registadas 9 tipologias distintas ( Tabela 31 e tabela 68 do Anexo I – Registos de Campo).



Tabela 31 – Número de registos de anomalias na vedação de acordo com o grau de gravidade e tipologia de danos, observados no decorrer das 4 campanhas de monitorização de vedação, no 2º ciclo anual da fase de exploração, nos lotes 1, 2, 3, 4, 6 e 11 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Grau de gravidade	Nº de registos
pouco grave	27
grave	39
muito grave	35
Tipologia dos danos	Nº de registos
1 – rede cortada	19
2 – árvores caídas ou a crescer através da vedação; vegetação densa sobre a vedação	20
3 – rede derrubada/soterrada/despregada do poste	12
4 – fissuras devido a escorrências de águas e deslizamentos de terras	13
5 – danos / ausência de portas-escapatória	1
6 – danos nos postes (partidos, caídos, etc.)	12
7 – ausência danos na rede de malha fina	11
8 – anomalias em zonas em obra	8
9 - outros	8

Todas as situações foram reportadas atempadamente, após realização de cada campanha, à subconcessionária e as mesmas averiguadas e solucionadas pela mesma, dando prioridade às situações mais graves.

Ao quilómetro 166 registou-se também uma elevada taxa de mortalidade maioritariamente de anfíbios e répteis, a qual não deverá ser consequência unicamente dos danos na vedação mas sim de na proximidade deste local existirem terrenos com poços agrícolas e do facto de se tratar de uma zona onde existe um grande aterro entre a via e a vedação, com consequências de nos períodos mais chuvosos os anfíbios se refugiarem e reproduzirem em pequenos charcos temporários, levando a um incremento de mortalidade aquando dos seus movimentos e migrações.

Nos restantes quilómetros onde a taxa de mortalidade foi também elevada não se detetaram anomalias muito graves nem graves que contribuam para o aumento da mortalidade.

## 5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No presente relatório são apresentados os dados obtidos na monitorização da Flora e *Habitats*, Fauna, Permeabilidade da Via, Mortalidade por atropelamento e Vedação, referentes às campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração, para os lotes do eixo principal da A13 e A13-1 no âmbito da Subconcessão do Pinhal Interior. Para o lote 3 refere-se à campanha de monitorização do 1º ciclo anual de monitorizações.

### 5.1 FLORA E HABITATS

#### ***Biótopos***

A Flora e *Habitats* presente em toda a envolvente da via dos lotes que integram o eixo principal da A13 (lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2 e 6) e A13-1 (lote 11) surgem fortemente artificializados, sendo a ocupação do solo representada por vastas plantações agroflorestais de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e matos, por vezes com sub-coberto com regeneração natural ou pequenos bosquetes de *Quercus spp.*, *Arbutus unedo* e *Crataegus monogyna*.

As áreas de floresta de produção mista em que as espécies arbóreas dominantes são o pinheiro-bravo e o eucalipto, apresentam maior complexidade nos estratos arbustivo e herbáceo do que as zonas em que domina apenas o eucalipto (*Eucalyptus globulus*). De facto as áreas de produção agroflorestal de eucalipto apresentam uma estrutura simples e baixa riqueza específica de espécies de estrato arbustivo e herbáceo. As áreas de produção agroflorestal de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) são também comuns ao longo de todo o eixo da A13 e A13-1 apresentando estratos arbustivo e herbáceo bem desenvolvidos e mais ricos do que as zonas de eucaliptal.

Os biótopos mistos autóctones com predominância da espécie do género *Quercus spp.* e outras espécies autóctones surgem também bem representados, sobretudo ao longo dos lotes 11 e 4, evidenciando a proximidade ao sítio serra de Sicó. Sendo este tipo de biótopo misto o que apresenta em geral maior diversidade florística. Nas galerias ripícolas existentes surgem espécies de elevado valor, nomeadamente os amieiros, ulmeiros, salgueiros, freixos e choupos ainda que por vezes este biótopo surja muito fragmentado e perturbado, e ao qual se encontram geralmente associadas zonas agrícolas, com presença de espécies exóticas e invasoras como por exemplo a cana (*Arundo donax*).

Surgem também áreas de matos em que predominam espécies arbustivas de elevado valor, nomeadamente o *Quercus coccifera*, as *Erica spp.* e os *Ulex spp.* Em zonas de cumeada, em terrenos agrícolas abandonados, em áreas ardidas, ou em áreas florestais recentemente plantadas ou cortadas,

surgem também matos cuja fitocenose é dominada por espécies de porte rasteiro e arbustivo de transição da sucessão natural, indicadores de perturbação recente. Foi também evidente a presença de um mosaico agrícola que inclui áreas de cultivos múltiplos, pomares, vinhas, pequenos olivais e pastos e zonas em pousio, que têm um papel fundamental na disponibilização de alimento para inúmeras espécies de fauna, nomeadamente para as aves.

Uma vez que as zonas florestais apresentam grande heterogeneidade morfológica e riqueza específica têm um elevado potencial para sustentar uma abundante e diversa comunidade de fauna.

O maior número de espécies de flora observado no Biótopo “floresta mista” evidencia a importância dos biótopos mistos, bem estruturados, que contribuem para o aumento da riqueza específica e diversidade da zona em que se inserem os lotes monitorizados, cuja envolvente se encontra marcada pela forte presença de povoamentos de produção florestal de eucalipto e/ou resinosas, cuja riqueza específica é em geral mais baixa.

### ***Elenco florístico***

Nas campanhas de monitorização de Flora e *Habitats* realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, foram inventariadas um total de 657 *taxa* de flora, dos quais 49 pertencem ao estrato arbóreo, 97 ao estrato arbustivo e 511 ao estrato herbáceo (Tabela 13).

Na Tabela 32 encontra-se o número de *taxa* de flora, de cada estrato, identificadas nas campanhas de fim de primavera de 2014, outono de 2014 e início de primavera de 2015 do 2º ciclo anual da fase de exploração, comparativamente ao número de espécies identificadas nas campanhas do 1º ciclo anual em fase de exploração e na campanha de Referência para cada um dos lotes da A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior, sendo notório que o número de espécies identificadas é significativamente superior nas campanhas de monitorização da fase de exploração.

No entanto não é possível afirmar que as diferenças registadas estão associadas à exploração/implementação da via, podendo contribuir outros fatores para as diferenças registadas, nomeadamente o número de locais monitorizados, os períodos de amostragem nas diferentes fases de avaliação e os próprios observadores (Tabela 32).

Entre as espécies amostradas, as espécies arbóreas de maior relevância são o sobreiro (*Quercus suber*), o carvalho-cerquinho (*Q. faginea*), o carvalho-roble (*Q. robur*), a azinheira (*Q. rotundifolia*), o carvalho negral (*Q. pyrenaica*), o amieiro (*Alnus glutinosa*) e o amieiro-negro (*Frangula alnus*), os salgueiros (*Salix atrocinerea*, *S. alba*, *S. fragilis*, *S. babiloneae*), o choupo-negro (*Populus*

*nigra*), o loureiro (*Laurus nobilis*), os freixos (*Fraxinus angustifolia*), o sabugueiro (*Sambucus nigra*), o ulmeiro (*Ulmus sp.*) De entre as espécies arbustivas as mais relevantes são o carrasco (*Q. coccifera*) e a carvalhiça (*Q. lusitanica*), o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), o medronheiro (*Arbutus unedo*) e o mirtilho (*Myrtus communis*) que representam espécies outrora dominantes nos biótopos autóctones da zona em que a área de estudo se insere. De salientar ainda a presença de matos com presença de *Erica spp.*, *Cistus spp.*, *Ulex spp.*, *Calluna vulgaris*, *Pterospartum tridentatum*, *Genista falcata*, *Daphne gnidium*, *Lavandula spp.* As espécies lianóides observadas como as *Lonicera spp.*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Vitis vinifera*, *Rubia peregrina*, *Hedera helix*, *Rosa canina* e *Rubus ulmifolius* são também de salientar, assim como a ocorrência de outras espécies de interesse conservacionista, nomeadamente *Ruscus aculeatos* e uma grande diversidade de orquídeas entre outras espécies endémicas de Portugal e da Península Ibérica.

Por outro lado temos também a salientar a presença de espécies invasoras, nomeadamente o eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e que é também uma das espécies dominantes na envolvente da via. Foram ainda identificadas as espécies invasoras mimosa (*Acacia dealbata*), acácia-das-espigas (*A. longifolia*), acácia (*A. saligna*), espanta-lobos (*Ailanthus altissima*), albizia (*Albizia lophanta*), háquea-espinhosa (*Hakea sericea*), robínea (*Robinia pseudoacacea*), cana (*Arundo donax*), avoadinha-peluda (*Conyza bonariensis*), avoadinha (*Conyza canadensis*), erva-do-diabo (*Datura stramonium*), erva-rapa (*Bidens frondosa*), junção (*Cyperus eragrostis*), *Paspalum dilatatum*, grama-de-joanópolis (*Paspalum paspalodes*), erva-da-fortuna (*Tradescantia-fluminensis*), estrela-comum (*Aster squamatus*) e tintureira (*Phytolacca americana*).

As restantes espécies amostradas são em parte pioneiras oportunistas, usualmente encontradas em locais recentemente perturbados. Não obstante, torna-se relevante referir que no seu conjunto, estas espécies formam unidades fitossociológicas com importância para o abrigo de comunidades faunísticas sobretudo as áreas de floresta mista, zonas ripícolas e matagais.

Tabela 32 – Número de *taxa* de flora de cada estrato (E1 – arbóreo; E2 – arbustivo e E3 – herbáceo) identificadas nas campanhas de monitorização do 1º e 2º ano em fase de exploração e campanha de referência nos lotes do eixo principal da A13 e A13-1 da subconcessão do Pinhal Interior.

Lote	Número de espécies																															
	2º ciclo anual da fase de exploração												1º ciclo anual da fase de exploração												Campanha Referência (nov2010-jul2011)							
	Primavera 2014				Outono 2014				Primavera 2015				Primavera 2013				Outono 2013				Primavera 2014				E1		E2		E3		TOTAL	
	E1	E2	E3	TOTAL	E1	E2	E3	TOTAL	E1	E2	E3	TOTAL	E1	E2	E3	TOTAL	E1	E2	E3	TOTAL	E1	E2	E3	TOTAL	E1	E2	E3	TOTAL	E1	E2	E3	TOTAL
<b>1</b>	27	42	192	<b>261</b>	27	41	155	<b>223</b>	27	45	222	<b>294</b>	22	35	131	<b>188</b>	24	38	145	<b>207</b>	27	38	189	<b>254</b>	11	26	15	<b>52</b>				
<b>2</b>	28	57	221	<b>306</b>	26	53	205	<b>284</b>	29	59	257	<b>345</b>	25	46	209	<b>280</b>	27	46	129	<b>202</b>	28	50	226	<b>304</b>	12	19	31	<b>62</b>				
<b>3</b>	14	31	108	<b>153</b>	14	31	102	<b>147</b>	15	33	116	<b>164</b>	<b>Lote não monitorizado no 1º ciclo anual da fase de exploração, encontrava-se em construção</b>												11 <sup>(1)</sup>	22 <sup>(1)</sup>	36 <sup>(1)</sup>	<b>69<sup>(1)</sup></b>				
<b>4</b>	22	38	180	<b>240</b>	22	42	156	<b>220</b>	24	39	213	<b>276</b>	16	33	134	<b>183</b>	19	36	112	<b>167</b>	19	40	194	<b>253</b>	13	17	33	<b>63</b>				
<b>5.1</b>	18	36	127	<b>181</b>	18	39	118	<b>175</b>	18	38	162	<b>218</b>	17	27	79	<b>123</b>	17	25	80	<b>122</b>	19	30	152	<b>201</b>	12	22	27	<b>61</b>				
<b>5.2</b>	13	44	162	<b>219</b>	13	41	134	<b>188</b>	13	44	168	<b>225</b>	10	33	124	<b>167</b>	11	32	108	<b>151</b>	12	37	164	<b>213</b>	6*	20*	21*	<b>47*</b>				
<b>6</b>	13	32	156	<b>201</b>	13	38	114	<b>165</b>	13	42	185	<b>240</b>	9	25	79	<b>113</b>	12	34	98	<b>144</b>	13	38	161	<b>212</b>	4	18	20	<b>42</b>				
<b>11</b>	21	50	214	<b>285</b>	21	48	157	<b>226</b>	20	51	225	<b>296</b>	19	39	171	<b>229</b>	21	40	124	<b>185</b>	21	48	200	<b>269</b>	10	25	31	<b>66</b>				

\* Nº de espécies registados na PI ao Km 1+792 e na PI5 ao Km 5+201, tendo em consideração o relatório de situação de referência e o aditamento.

<sup>(1)</sup> Considerando apenas as espécies identificadas nos locais de amostragem PS1, Viaduto sobre a Ribeira de Braçais e Ponte sobre o Rio Corvo, uma vez que os restantes locais de amostragem do lote 3 monitorizados na campanha de Referência não se encontram ainda em fase de exploração.

### **Identificação e grau de conservação das comunidades vegetais**

Entre as espécies identificadas realçamos o sobreiro e a azinheira, espécies abrangidas por legislação específica que limita o seu abate, disposta no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-lei. n.º 155/2004, de 30 de junho.

O azevinho (*Ilex aquifolium*) é outra espécie abrangida por legislação específica, a qual proíbe o arranque, corte total ou parcial, transporte e venda do azevinho espontâneo, disposta no Decreto-Lei 423/89 de 4 de Dezembro.

De salientar a presença da espécie gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) a qual está presente no Anexo V da Diretiva *Habitat* e, a presença de 3 espécies endémicas de Portugal continental (*Adenocarpus anisochilus*, *Juncus valvatus* e *Thymus lotocephalus*) das quais o *Juncus valvatus* integra o Anexo IV e o Anexo II da Diretiva *Habitats* e o *Thymus lotocephalus* integra o Anexo IV da Diretiva *Habitats* e é uma espécie prioritária do Anexo II da Diretiva *Habitats*. De salientar também a presença de 19 espécies endémicas da Península Ibérica, a título de exemplo, o tojo-gadanho (*Genista falcata*) única espécie arbustiva endémica da Península Ibérica presente na área de estudo, sendo as restantes do estrato herbáceo (p.ex. *Antirrhinum linkianum*, *Linaria triornithophora*, *Ornithogalum concinnum*, *Ranunculus ollissiponensis*).

Com base nos resultados obtidos (espécies bioindicadoras e suas abundâncias), e através da consulta do Plano Sectorial da Rede Natura 2000, foi possível identificar as correspondências fitossociológicas e avaliar os possíveis enquadramentos dos *habitats* existentes em *habitats* da Directiva *Habitats* (Tabela 33).

Destacam-se as galerias ripícolas quer pelo seu elevado valor ecológico, bem como pela sua estrutura, composição florística com presença de espécies como *Alnus glutinosa*, *Fraxinus spp.* e *Salix spp.* De referir que este biótopo se enquadra no *Habitat 91E0\* Florestas aluviais de Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior*, constante do anexo B-I do decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro e as áreas de floresta mista, com predominância de folhosas, em zonas calcárias, em que ocorrem outras espécies endémicas e indicadoras de *habitats* prioritários, apesar de surgirem, geralmente em pequenos bosquetes, com alguma perturbação antrópica.

Tabela 33 – Biótopos detetados na monitorização da Flora e *Habitats* potencialmente enquadráveis nos *Habitats* naturais do Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

Lote	Biótopo presente	Correspondência fitossociológica	Espécies características presentes	Habitat correspondente
LOTE 1	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus faginea</i> , <i>Q. robur</i> , <i>Tamus communis</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Clinopodium vulgare</i> , <i>Smilax aspera</i>	<b>9240</b> Carvalhais ibéricos de <i>Quercus faginea</i> e <i>Quercus canariensis</i>
	Floresta mista	<i>Quercion broteroi</i>	<i>Quercus suber</i> , <i>Rubia peregrina</i>	<b>9330</b> Floresta de <i>Quercus suber</i>
	Floresta mista	<i>Quercenion pyrenaicae</i>	<i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Tamus communis</i>	<b>9230</b> Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>
	Floresta mista e ripícola	Classe <i>Salici purpureceae</i> - <i>Populetea nigrae</i>	<i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i>	<b>92A0pt2</b> Salgueirais-choupais de choupos-negros e/ou salgueiros-brancos
	Ripícola	Classe <i>Salici purpureceae</i> - <i>Populetea nigrae</i>	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus angustifolius</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Hedera helix</i>	<b>91E0pt1</b> Amiais ripícolas
	Floresta mista	Classe <i>Alnetea glutinosae</i>	<i>Salix atrocinerea</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Tamus communis</i>	<b>91E0pt3</b> Amiais e salgueirais paludosos
LOTE 2	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus faginea</i> , <i>Q. Robur</i> , <i>Q. Pyrenaica</i> , <i>Q. Suber</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Clinopodium vulgare</i> , <i>Ruscus aculeatus</i>	<b>9240</b> Carvalhais ibéricos de <i>Quercus faginea</i> e <i>Quercus canariensis</i>
	Floresta mista e agrícola	<i>Quercion broteroi</i>	<i>Quercus suber</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Erica arborea</i>	<b>9330</b> Floresta de <i>Quercus suber</i>
	Ripícola	Classe <i>Salici purpureceae</i> - <i>Populetea nigrae</i>	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Rubus ulmifolius</i>	<b>91E0pt1</b> Amiais ripícolas
	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus robur</i>	<b>9230pt1</b> Carvalhais de <i>Quercus robur</i>
	Ripícola, agrícola	<i>Alnion glutinosae</i> (classe <i>Alnetea glutinosae</i> )	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Salix alba</i>	<b>91E0pt3</b> Amiais e salgueirais paludosos
	Floresta mista, ripícola, agrícola	<i>Viti viniferae</i> - <i>Salicetum atrocinereae</i>	<i>Salix atrocinerea</i> , <i>Vitis vinifera</i>	<b>92A0pt3</b> Salgueirais arbóreos psamófilos de <i>Salix atrocinerea</i>
LOTE 3	Ripícola	Classe <i>Salici purpureceae</i> - <i>Populetea nigrae</i>	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i>	<b>91E0pt1</b> Amiais ripícolas
LOTE 4	Ripícola	Classe <i>Salici purpureceae</i> - <i>Populetea nigrae</i>	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Salix atrocinerea</i>	<b>91E0pt1</b> Amiais ripícolas
	Floresta de carvalhos, matos	<i>Quercion broteroi</i>	<i>Quercus suber</i> , <i>Q. faginea</i>	<b>9330</b> Floresta de <i>Quercus suber</i>
	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus faginea</i> , <i>Q. suber</i> , <i>Q. rotundifolia</i> , <i>Q. Robur</i> , <i>Smilax aspera</i>	<b>9240</b> Carvalhais ibéricos de <i>Quercus faginea</i> e <i>Quercus canariensis</i>
	Floresta mista	<i>Quercenion pyrenaicae</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>	<b>9230pt2</b> Carvalhais estremes de <i>Quercus pyrenaica</i>
	Ripícola e floresta mista	<i>Viti viniferae</i> - <i>Salicetum atrocinereae</i>	<i>Salix atrocinerea</i>	<b>92A0pt3</b> Salgueirais arbóreos psamófilos de <i>Salix atrocinerea</i>

Lote	Biótopo presente	Correspondência fitossociológica	Espécies características presentes	Habitat correspondente
	Floresta de eucalipto e pinheiro-bravo	Classe <i>Calluno-Ulicetea</i>	<i>Ulex europaeus</i>	<b>4030pt2</b> Tojais e urzais-tojais galaico-portugueses não litorais
<b>LOTE 5.1</b>	Ripícola e agrícola	Classe <i>Salici purpureceae - Populetea nigrae</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<b>91B0</b> Freixiais termófilos de <i>Fraxinus angustifolia</i>
	Ripícola e agrícola	Classe <i>Salici purpureceae - Populetea nigrae</i>	<i>Alnus glutinosa, Fraxinus angustifolia, Laurus nobilis</i>	<b>91E0pt1</b> Amiais ripícolas
	Ripícola e agrícola	<i>Quercion broteroi</i>	<i>Quercus suber, Q. robur</i>	<b>9329</b> Floresta de <i>Quercus suber</i>
	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus faginea, Q. suber</i>	<b>9240</b> Carvalhais ibéricos de <i>Quercus faginea</i> e <i>Quercus canariensis</i>
<b>LOTE 5.2</b>	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus faginea</i>	<b>9240</b> Carvalhais ibéricos de <i>Quercus faginea</i> e <i>Quercus canariensis</i>
	Floresta de carvalhos, matos e agrícola de pouso	<i>Quercion broteroi</i>	<i>Quercus suber</i>	<b>9330</b> Floresta de <i>Quercus suber</i>
<b>LOTE 6</b>	Floresta de sobreiro e pinheiro-bravo e matos	<i>Quercion broteroi</i>	<i>Quercus suber</i>	<b>9330</b> Floresta de <i>Quercus suber</i>
<b>LOTE 11</b>	Floresta de pinheiro-bravo e carvalhos, matos	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Arbutus unedo, Quercus coccifera</i>	<b>5330pt3</b> Medronhais
	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus lusitanica</i>	<b>5330pt4</b> Matagais de <i>Quercus lusitanica</i>
	Floresta mista	Classe <i>Quercetea ilicis</i>	<i>Quercus faginea, Q. Robur, Q. Suber</i>	<b>9240</b> Carvalhais ibéricos de <i>Quercus faginea</i> e <i>Quercus canariensis</i>
	Floresta mista e matos	<i>Quercenion robori - pyrenaicae</i>	<i>Quercus robur, Ilex aquifolium, Ruscus aculeatus</i>	<b>9230pt1</b> Carvalhais de <i>Quercus robur</i>
	Floresta mista e matos	<i>Quercion broteroi</i>	<i>Quercus suber</i>	<b>9330</b> Floresta de <i>Quercus suber</i>

### **Grau de maturidade da vegetação**

Relativamente à maturidade da vegetação, no geral as áreas com matos correspondem a fases de transição da sucessão natural apresentando um baixo nível de maturação, ocorrendo também manchas com matagais autóctones maduros. Nas áreas de floresta mista, carvalhais, pinhais e eucaliptais a maturidade da vegetação é muito variável, havendo locais com presença de vegetação madura, com vários estratos da vegetação desenvolvidos, principalmente o arbóreo com o domínio de *Pinus pinaster* e/ou *Eucalyptus globulus* ou quercíneas e outras zonas com vegetação de regeneração natural ou plantações agro-florestais recentes pouco maduras. As galerias ripícolas apesar de um pouco fragmentadas e de estarem sujeitas a pressão antrópica apresentam árvores bem desenvolvidas e elevada riqueza específica.



### ***Perturbações na vegetação e habitats***

Quanto à presença de bioindicadores de pressão antrópica foi possível registar a presença de 9 espécies de plantas invasoras, como referido anteriormente, nomeadamente as áreas de plantação agro-florestal de *Eucalyptus globulus* em que esta é a espécie dominante, contribuindo para a degradação dos solos e empobrecimento dos *habitats*.

As zonas ripícolas apresentam uma pressão humana bem marcada devido a atividades de agro-pastorícia na sua envolvente.

Na área de estudo detetaram-se também áreas com vegetação em fase de transição da sucessão natural como resultado dos incêndios florestais ou cortes de árvores nas zonas de produção florestal bem como a substituição de áreas anteriormente povoadas com espécies autóctones por novos povoamentos de eucalipto ou pinheiro-bravo.

Nos quadrados de flora amostrados, em especial nos povoamentos com presença de pinheiro-bravo, verificou-se que estes apresentam-se em bom estado sanitário. No entanto, em alguns povoamentos de pinheiro-bravo, na envolvente da via, foi possível detetar a presença de processionária (*Thaumetopoea pityocampa*), espécie parasita que por vezes causa grandes danos em vastas áreas florestais.

## 5.2 MAMÍFEROS

No conjunto das campanhas de monitorização do 2º ciclo anual da fase de exploração foi possível confirmar a presença de 18 espécies de mamíferos terrestres não voadores selvagens. Do total de espécies de mamíferos identificadas 2 espécies são lagomorfos (*Oryctolagus cuniculus* e *Lepus granatensis*); 2 são ungulados (*Sus scrofa* e *Capreolus capreolus*); 7 são carnívoros (*Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Martes foina*, *Mustela nivalis*, *Lutra lutra*, *Genetta genetta* e *Herpestes ichneumon*); 2 insetívoros (*Erinaceus europaeus* e *Talpa occidentalis*) e 3 roedores (*Sciurus vulgaris*, *Microtus lusitanicus* e *Apodemus sylvaticus*). A estas acrescem duas espécies domésticas ou assilvestradas (*Canis familiaris* e *Felis catus*).

As espécies selvagens *Oryctolagus cuniculus*, *Vulpes vulpes* e *Sus scrofa* foram as espécies que apresentaram globalmente uma maior abundância relativa e área de distribuição.

Durante os trabalhos de permeabilidade da via e /ou mortalidade foi confirmada também a presença de *Cervus elaphus*, *Felis silvestris*, *Rattus rattus* e *Crocidura russula*, no entanto nos transectos dedicados a este grupo faunístico estas espécies nunca foram detetadas.

De salientar que a espécie coelho-bravo, apresenta estatuto de conservação desfavorável mas foi a espécie que apresentou uma maior abundância relativa na envolvente da via. De destacar também o aumento de registos de lontra, especialmente próximo da via, uma vez que esta é uma espécie mais rara e mais sensível que as restantes a vias de comunicação e outros fatores de perturbação. Todas as restantes espécies observadas são generalistas e apresentam estatuto de conservação “Pouco preocupante” (LC).

As espécies detetadas podem ser consideradas espécies relativamente comuns e adaptáveis a situações de pressão Humana, sendo que no 2º ciclo anual foi possível detetar 69,57% das espécies que potencialmente podem ocorrer na área (23 espécies potenciais).

No 1º ciclo anual foram detetados indícios de duas espécies que não foram observadas no 2º ciclo anual, nomeadamente *Rattus rattus* e *Cervus elaphus*. Ainda que estas espécies não tenham sido detetadas ao longo dos percursos de monitorização de mamíferos no 2º ciclo anual de monitorização a sua presença na envolvente da via deverá manter-se uma vez que foram detetadas na monitorização da permeabilidade da via.

Na campanha de referência, para a totalidade dos lotes considerados foram registadas 12 espécies de mamíferos selvagens (*Sus scrofa*, *Vulpes vulpes*, *Genetta genetta*, *Martes foina*, *Meles meles*, *Oryctolagus cuniculus*, *Lutra lutra*, *Talpa occidentalis*, *Mus spretus*, *Mus domesticus*, *Apodemus sylvaticus* e *Crocidura russula*).

Na generalidade dos lotes e campanhas realizadas em fase de exploração foram identificadas mais espécies comparativamente à campanha de Referência de cada um dos lotes. No entanto, uma vez que na campanha de referência houve campanhas dedicadas à armadilhagem de micromamíferos em alguns lotes, registou-se um maior número de espécies deste grupo do que nas atuais campanhas da fase de exploração. A maioria das espécies detetadas na campanha de referência são espécies relativamente comuns, pelo que, apesar de não terem sido detetadas a sua presença na área de estudo é muito provável.

Na Tabela 34 encontra-se o número de espécies identificadas e de indivíduos/indícios registados no decorrer das campanhas de monitorização de mamíferos, do 1º e 2º ciclos anuais da fase de exploração e na campanha de referência em cada um dos lotes que integra a A13 e A13-1.

Não foram detetadas diferenças significativas na riqueza específica e abundância relativa de mamíferos entre zonas e entre os 2 ciclos anuais da fase de exploração.

Quanto à determinação do Habitat Suitability Index (HSI), que corresponde ao estudo de viabilidade (HSI) dos biótopos e habitats para a ocorrência das espécies de mamíferos terrestres passíveis de ocorrer na zona de estudo, este trata-se de uma análise teórica baseada nos requisitos ecológicos das espécies, em função da qualidade do habitat, da disponibilidade de alimento, da área vital de cada espécie, da tolerância à presença humana e estado de perturbação do habitat.

Assim a análise deste índice só se modificará em termos temporais, se ocorrer uma modificação significativa nos habitats disponíveis na zona. No entanto, verificou-se que a implementação da via não contribuiu significativamente para a alteração dos habitats disponíveis, sendo que a maioria da área envolvente é caracterizada por vastas manchas florestais de produção de pinheiro-bravo e eucalipto, estando a qualidade dos habitats existentes inteiramente associada ao uso do solo presente na área de estudo.

Neste sentido considerou-se que os valores de HSI existentes na situação de referência continuariam a ser válidos para as campanhas da fase de exploração, não se justificando a repetição deste ensaio teórico nos relatórios subsequentes.

Além disso, a determinação deste índice não iria contribuir para a avaliação de impactes inerentes à presença da via, sendo meramente indicativo das preferências de habitat pelas espécies de mamíferos presentes.

De facto, existem habitats mais favoráveis para os mamíferos, tendo-se verificado que é nos biótopos Floresta mista, Floresta mista + agrícola e Ripícola + agrícola. que ocorreram a maioria dos

registos de mamíferos, tanto na zona controlo como na zona de influência da via uma vez que estes biótopos proporcionam ótimas condições de refúgio e alimentação para este grupo faunístico.

Também os biótopos Agrícola e Floresta de eucalipto, resinosas e matos concentram uma abundância relativa razoável de mamíferos, pois apesar de não apresentarem condições tão propícias à ocorrência de mamíferos são os biótopos dominantes na envolvente da via. De facto, apesar de poderem existir outros biótopos mais favoráveis para a ocorrência da generalidade dos mamíferos selvagens (nomeadamente galerias ripícolas, manchas de floresta mista com presença de folhosas e matagais), dado que a maioria dos mamíferos detetados são espécies generalistas, acabam por fazer um uso mais frequente dos habitats disponíveis.

Assim, no decorrer da fase de exploração optou-se por dar mais relevância à avaliação do efeito da presença da via na abundância relativa, riqueza específica e diversidade de mamíferos (avaliando-se estes parâmetros em função da distância à via) na área de estudo bem como à eficácia das medidas minimizadoras.

Os parâmetros populacionais avaliados traduziram-se numa maior diversidade na zona de influência, ainda que a equitabilidade na distribuição das espécies seja ligeiramente superior na zona controlo. Apesar das pequenas diferenças observadas entre as duas zonas, definidas em função da distância à via, não foram detetadas diferenças significativas em termos de riqueza específica, de abundância relativa, de diversidade nem de equitabilidade entre zonas de amostragem pelo que a ocorrência de mamíferos será muito similar quer na zona mais próxima da via como em zonas mais afastadas.

Assim, no decorrer das campanhas realizadas em fase de exploração, não houve evidências de impactes significativos da presença da via sobre a comunidade de mamíferos, sendo que as flutuações verificadas nos parâmetros analisados poderão resultar dos ciclos de atividade naturais das próprias espécies.

Tabela 34 – Número de espécies identificadas e de indivíduos/indícios registados no decorrer das campanhas de monitorização de mamíferos, nos 2 ciclos anuais da fase de exploração e na campanha de referência, nos lotes do eixo principal da A13 e A13-1 da subconcessão do Pinhal Interior.

Lote	2º ciclo anual da fase de exploração						1º ciclo anual da fase de exploração						Campanha de Referência (nov2010-jul2011)	
	Primavera 2014 (fim)		Outono 2014		Primavera 2015		Primavera 2013		Outono 2013		Primavera 2014 (início)		Nº espécies	Nº indivíduos/indícios
	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios		
1	10	24	9	22	10	24	5	16	7	21	8	15	3	7
2	20	87	17	54	17	49	12	92	9	27	10	23	6	32
3	5	9	5	5	6	13	<b>Lote não monitorizado no 1º ciclo anual da fase de exploração, encontrava-se em construção</b>						2 <sup>(1)</sup>	6 <sup>(1)</sup>
4	15	50	13	34	12	32	6	33	8	18	10	21	3	3
5.1	12	60	12	40	8	29	8	63	8	53	9	39	4	10
5.2	10	38	8	31	12	39	8	47	6	28	6	12	8*	19*
6	7	26	10	23	10	34	7	38	5	33	5	13	2	7
11	13	50	8	80	12	28	10	85	6	22	7	40	8	17

\* Nº de espécies registados na PI ao Km 1+792 e na PI5 ao Km 5+201, tendo em consideração o relatório de situação de referência e o aditamento.

<sup>(1)</sup> Considerando apenas as espécies identificadas nos locais de amostragem PS1, Viaduto sobre a Ribeira de Braçais e Ponte sobre o Rio Corvo, uma vez que os restantes locais de amostragem do lote 3 monitorizados na campanha de Referência não se encontram ainda em fase de exploração.

### 5.3 AVIFAUNA

No decorrer das 4 campanhas de monitorização de avifauna, realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração e no conjunto dos lotes da A13 e A13-1, foram registadas globalmente 97 espécies de aves, de um total de 127 espécies já referenciadas para a zona que integra a Subconcessão do Pinhal Interior.

Das espécies observadas salienta-se a presença de 2 espécies que apresentam “Informação Insuficiente” (DD) (*Jynx torquilla* e *Columba livia var. domestica*); 3 espécies com estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) nomeadamente *Emberiza cirulus*, *Falco subbuteo* e *Accipiter gentilis* esta última com a observação de um indivíduo jovem, possivelmente dispersante, no lote 6 na campanha de inverno, sendo frequentes as dispersões de juvenis para fora das florestas onde esta espécie se reproduz. Foram ainda detetadas 7 espécies com estatuto de conservação “Quase Ameaçadas” (NT) (*Anthus trivialis*, *Aquila pennata*, *Circaetus gallicus*, *Lanius senator*, *Muscicapa striata*, *Sylvia hortensis* e *Turdus philomelos*) de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal.

Todas as restantes espécies são relativamente comuns e apresentam estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC).

A espécie tordo-pinto (*Turdus philomelos*) que apresenta populações mundiais com estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC) mas cujas populações residentes a nível nacional se encontram com estatuto desfavorável (Cabral, 2006), foi também observada apesar de os indivíduos registados serem possivelmente invernantes.

Destaca-se a presença de espécies exóticas nomeadamente o rouxinol-do-Japão (*Leiothrix lutea*), detetada no Viaduto da Ribeira da Flor (lote 2), espécie observada em algumas campanhas da fase de exploração, sendo portanto possível que apresente uma população residente na zona. De salientar também uma escuta de faisão no Lote 5.1, afluente do rio Nabão, espécie possivelmente proveniente de libertações cinegéticas, não sendo ainda possível confirmar se já se terá instalado uma pequena população silvestre ou se se trata apenas de indivíduos isolados.

Contrariamente ao que se tinha verificado na campanha de dezembro de 2013, na atual campanha de inverno (dezembro de 2014) foram registados poucas aves invernantes. No entanto é normal registarem-se variações entre invernadas, muito dependentes das condições meteorológicas registadas.

Na campanha de primavera de 2015, no Lote 6, PH 109.1 foram detetados números elevados de fringilídeos (*Fringilla coelebs*, *Serinus spp.*, *Carduelis spp.*, etc.) resultantes do estabelecimento de

um dormitório misto destas espécies neste local. Também nesta campanha, vários pontos (especialmente no lote 5.1), apresentaram um bom número de *Phylloscopus collybita* e *P. ibericus*, pelo facto dos rios e ribeiros deste lote serem óptimos para *P. collybita* em invernada (ainda presentes em março) e ao mesmo tempo são ótimos para reprodução de *P. ibericus*. Pelo que, no período de março é frequente a presença de vários indivíduos de *P. collybita* (que não se reproduzem nesta área) junto com os *P. ibericus* reprodutores (chegados de África em fevereiro e março).

No conjunto das 4 campanhas realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração, as espécies com maior representação (>5 contactos/10 minutos) foram *Fringilla coelebs*, *Serinus serinus*, *Erithacus rubecula*, *Carduelis chloris*, *Sylvia atricapilla*, *Sylvia melanocephala*, *Turdus merula*, *Carduelis cannabina*, *Carduelis carduelis*, *Troglodytes troglodytes*, *Corvus corone*, *Delichon urbicum*, *Cyanistes caeruleus*, *Passer domesticus*, *Regulus ignicapilla*, *Estrilda astrild*, *Ficedula hypoleuca*, *Parus major*, *Turdus philomelos*, *Aegithalos caudatus*, *Phylloscopus collybita*, *Periparus ater*, *Motacilla alba*, *Sturnus unicolor*, *Certhia brachydactyla*, *Anthus pratensis*, *Emberiza cirrus*, *Cisticola juncidis*, *Dendrocopos major*, *Apus apus*, *Columba palumbus*, *Garrulus glandarius*, *Cecropis daurica*, *Lophophanes cristatus*, *Saxicola rubicola*, *Ptyonoprogne rupestris*, *Buteo buteo*, *Phoenicurus ochruros*, *Picus viridis sharpei*, *Motacilla cinerea*, *Hirundo rustica*, *Cettia cetti*, *Carduelis spinus*, *Sitta europaea*, *Phylloscopus trochilus*.

Na totalidade das campanhas da fase de exploração e pontos de amostragem foi possível identificar 110 espécies de aves. Este valor corresponde a 86,6% das 127 espécies referenciadas em estudos anteriores, realizados na área de Influência da Subconcessão e no conjunto das campanhas de monitorização realizadas em toda a Subconcessão, tendo sido possível confirmar a ocorrência de 23 novas espécies, não referenciadas em bibliografia para a área abrangente da Subconcessão do Pinhal Interior.

Em geral em cada uma das campanhas realizadas nos 1º e 2º ciclos anuais da fase de exploração foi detetado um maior número de espécies e de contactos, comparativamente à campanha de referência, exceto para os lotes 5.1, 5.2 e 6 onde, na campanha de referência, foram registados mais contactos e/ou número de espécies do que em cada campanha individual de fase de exploração (Tabela 35).

Na globalidade dos lotes, o número total de espécies e de contactos verificados no decorrer das campanhas realizadas em fase de exploração foi superior ao registado na campanha de referência. Este resultado advém das diferenças na composição específica verificada nas diferentes campanhas de monitorização de avifauna, resultantes das migrações e fenologia das diferentes espécies, ressaltando-se assim a importância de monitorização da avifauna em diferentes épocas de forma a abranger um

maior e mais realista leque das espécies que potencialmente podem ocorrer na zona. Algo que não foi efetuado na Situação de referência, em que foi realizada apenas uma campanha/época para cada lote, entre novembro de 2010 e julho de 2011 (lotes 1, 2, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11) e abril de 2012 (lote 3).

Globalmente, o número de espécies detetadas não apresentou diferenças significativas quando comparados os resultados obtidos nas duas zonas definidas em relação à distância à via (influência e controlo), nem entre biótopos e nem entre os dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração. Este facto vem demonstrar que o esforço de amostragem implementado na totalidade dos lotes da A13 e A13-1 é suficiente para registar a maioria das espécies existentes nesta zona.

Contudo, já no que se refere à abundância relativa de aves, verifica-se que existem diferenças significativas sendo que a abundância relativa de aves é significativamente superior nos biótopos “floresta mista com matos/agrícola” e “ripícola”.

Quanto às abundâncias relativas médias e índices de diversidade e de equitabilidade, estes são ligeiramente superiores na zona controlo. No entanto, as diferenças entre biótopos foram similares nas zonas sob influência da via e nas zonas controlo, evidenciando que a componente qualidade do biótopo é claramente o fator determinante para as diferenças observadas em termos de abundância relativa deste grupo faunístico. Possivelmente mais do que a presença da via, a qualidade do biótopo será o fator que mais condiciona as espécies de aves presentes na envolvente da via.



Tabela 35 - Número de espécies identificadas e de contactos registados no decorrer das campanhas de monitorização de avifauna, no 1º e 2º ciclo anual da fase de exploração e na campanha de referência, na A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Lote	2º ciclo anual da fase de exploração								1º ciclo anual da fase de exploração								Campanha de Referência	
	Primavera 2014 (fim)		Outono 2014		Inverno 2014		Primavera 2015		Primavera 2013		Outono 2013		Inverno 2013		Primavera 2014 (início)		Nº espécies	Nº contactos
	Nº espécies	Nº contactos	Nº espécies	Nº contactos	Nº espécies	Nº contactos	Nº espécies	Nº contactos	Nº espécies	Nº contactos	Nº espécies	Nº contactos	Nº espécies	Nº contactos	Nº espécies	Nº contactos		
1	36	257	34	379	39	368	37	381	37	198	38	348	30	364	33	217	24	149
2	38	256	38	340	34	362	40	422	35	393	37	581	36	565	35	284	29	305
3	25	81	23	95	21	108	22	108	<b>Lote não monitorizado no 1º ciclo anual da fase de exploração, encontrava-se em construção</b>								22 <sup>(1)</sup>	129 <sup>(1)</sup>
4	36	252	32	226	32	234	29	211	36	262	29	207	36	278	32	171	28	165
5.1	35	167	34	226	30	341	41	360	35	134	28	180	34	245	43	244	51*	268*
5.2	26	79	25	126	27	126	28	125	44	169	27	108	30	264	34	124	48	255
6	42	198	39	355	29	205	41	851	38	180	32	201	33	181	40	211	29	673
11	30	295	32	269	31	271	38	153	33	233	26	234	30	433	36	304	24	260

\* Nº de espécies registados na PI ao Km 1+792 e na PI5 ao Km 5+201, tendo em consideração o relatório de situação de referência e o aditamento.

<sup>(1)</sup> Considerando apenas as espécies identificadas nos locais de amostragem PS1, Viaduto sobre a Ribeira de Braçais e Ponte sobre o Rio Corvo, uma vez que os restantes locais de amostragem do lote 3 monitorizados na campanha de Referência não se encontram ainda em fase de exploração.

#### 5.4 ANFÍBIOS

No conjunto das 3 campanhas de monitorização de anfíbios, realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, foram registadas 8 espécies de anfíbios.

Nas 6 campanhas de monitorização de anfíbios realizadas nos dois ciclos anuais em fase de exploração, foram registadas 13 espécies de anfíbios, todas com estatuto de conservação a nível nacional “Pouco Preocupante” (LC), exceto a salamandra-lusitanica (*Chioglossa lusitanica*) que apresenta estatuto “Vulnerável” (VU), a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*) que apresenta estatuto “Quase Ameaçado” (NT) e o sapinho-de-verrugas-verdes (*Pelodytes punctatus*), espécie “Não Avaliada” (NE) a nível nacional.

As restantes espécies registadas foram *Alytes obstetricans*, *Epidalea calamita*, *Hyla arborea*, *Hyla meridionalis*, *Rana iberica*, *Triturus marmoratus*, *Pelophylax perezi*, *Bufo bufo*, *Lissotriton boscai* e *Salamandra salamandra*.

No decorrer dos trabalhos de campo foi registado um elevado número de anfíbios devido fundamentalmente à observação de indivíduos em estado larvar. Foram também observadas posturas e indivíduos adultos e a audição de algumas espécies de anfíbios.

Comparando com os trabalhos realizados aquando da realização da campanha de Referência (entre novembro de 2010 e julho de 2011 para os lotes 1,2,4,5.1,5.2,6 e 11 e em abril de 2012 para o lote 3), na totalidade dos lotes amostrados foram confirmadas mais 9 espécies de anfíbios na fase de exploração. Na campanha de Referência apenas foram confirmadas as espécies *Pelophylax perezi*, *Rana iberica*, *Lissotriton boscai* e *Triturus marmoratus*, acrescidas da espécie *Salamandra salamandra* detetada também no troço em análise do lote 3 (Tabela 36).

O total de espécies de anfíbios com ocorrência confirmada na envolvente dos lotes monitorizados da A13 e A13-1, em fase de exploração, corresponde a 72,22% do total de espécies nacionais.

Salienta-se a ausência de registos de *Alytes cisternasii* e *Pleurodeles waltii*, cuja distribuição nacional abrange a parte da área de estudo. No entanto, apesar de haver potencial para a ocorrência destas espécies, tratando-se de espécies mais sensíveis, estas poderão apenas ocorrer em *habitats* de elevada qualidade e serem apenas detetadas em alguns períodos do ano devido a aspetos associado ao ciclo de vida das espécies (Wells, 2007; Vitt & Caldwell, 2009), tal como se verificou com a espécie *Chioglossa lusitanica*, que apenas foi detetada no 2º ciclo anual da fase de exploração.

Tabela 36 - Número de espécies identificadas e de indivíduos/indícios registados no decorrer das campanhas de monitorização de anfíbios, no 1º e 2º ciclo anual da fase de exploração e na campanha de referência, na A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Lote	Outono 2014		Primavera 2015 (início)		Primavera 2015 (fim)		Primavera 2013 (fim)		Outono 2013		Primavera 2014 (início)		Campanha de referência (nov2010-jul2011)	
	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios
1	3	18,00	1	9,00	3	57,00	5	40	1	12	7	54	0	0
2	2	46,00	7	53,00	4	62,00	5	66	2	12	5	172	2	4
3	2	10,00	2	9,00	2	9,00	<b>Lote não monitorizado no 1º ciclo anual da fase de exploração, encontrava-se em construção</b>						3 <sup>(1)</sup>	17 <sup>(1)</sup>
4	2	22,00	5	14,00	3	18,00	5	83	1	5	6	62	1	1
5.1	1	4,00	1	2,00	1	2,00	2	26	1	3	1	12	1	8
5.2	1	2,00	2	23,00	0	0,00	3	80	1	2	5	223	1*	14*
6	1	22,00	4	12,00	1	39,00	4	14	1	3	6	255	1	15
11	4	6,00	3	10,00	0	0,00	3	33	1	1	5	95	4	13

\* Nº de espécies registados na PI ao Km 1+792 e na PI5 ao Km 5+201, tendo em consideração o relatório de situação de referência e o aditamento.

<sup>(1)</sup> Considerando apenas as espécies identificadas nos locais de amostragem PS1, Viaduto sobre a Ribeira de Braçais e Ponte sobre o Rio Corvo, uma vez que os restantes locais de amostragem do lote 3 monitorizados na campanha de Referência não se encontram ainda em fase de exploração.

Com base nas análises efetuadas verifica-se que a diversidade e abundância de anfíbios na zona de Influência direta da via e na zona controlo, é muito similar, pelo que, durante a realização das campanhas de monitorização do 2º ciclo anual da fase de exploração, tal como se tinha verificado no 1º ciclo anual, não se verificaram evidências de potenciais impactes desta estrutura sobre a comunidade de anfíbios.

De uma forma geral, nas campanhas monitorização já realizadas em fase de exploração, as ocorrências de anfíbios foram significativamente superiores na zona de influência da via, em termos de riqueza específica o que poderá dever-se ao facto das ribeiras e rios, que constituem um dos principais locais de amostragem deste grupo, estarem canalizadas ou serem atravessados pela via, facilitando a presença e acumulação de água junto à zona de influência, mesmo nas épocas mais quentes do ano. Os *habitats* potenciais para a maioria das espécies de anfíbios está associado a zonas húmidas permanentes e/ou temporárias, sendo conseqüentemente a sua detecção mais provável nestas zonas. De facto as espécies que foram detetadas com maior frequência (*Pelophylax perezi*, *Rana iberica* e *Triturus marmoratus*) são espécies normalmente associadas a zonas de água permanente.

Verificou-se que foram detetadas mais espécies na zona de influência da via e o número de indivíduos registado na zona controlo é maior. Verificou-se ainda que os anfíbios foram um dos grupos faunísticos mais afetado pela mortalidade na via.

## 5.5 RÉPTEIS

No conjunto das 3 campanhas de monitorização de répteis, realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração da via nos lotes que integram o eixo principal da A13 e A13-1, foi confirmada a ocorrência de 7 espécies de répteis, nomeadamente *Psammodromus algirus*, *Timon lepidus*, *Lacerta shreiberi*, *Natrix maura*, *Malpolon monspessulanus*, *Hemorrhoids hippocrepis* e *Mauremys leprosa*. No decorrer dos trabalhos de campo foram também observados indivíduos do género *Podarcis*, no entanto, não foi possível confirmar a espécie, sendo mais provável tratarem-se de indivíduos de *Podarcis hispanica*, espécie com distribuição mais alargada a nível nacional.

No decorrer das campanhas de monitorização de mortalidade e permeabilidade da via foram também confirmadas as espécies *Rhinechis scalaris*, *Coronella girondica*, *Chalcides striatus* e *Natrix natrix*, no entanto nos transectos e locais de amostragem dedicados a este grupo faunístico não se registou nenhuma observação destas espécies.

No 1º ciclo anual da fase de exploração tinham também sido observadas as espécies *Anguis fragilis* e *Natrix natrix*, ainda que com 1 reduzido número de detecções, espécies não observadas no 2º ciclo anual da fase de exploração.

Comparativamente com a campanha de referência verificou-se o registo de mais indivíduos e um maior número de espécies nas campanhas da fase de exploração, sendo que na campanha de referência, para a totalidade dos lotes que integram a A13 e A13-1, apenas foram registadas 5 espécies de répteis (*Psammodromus algirus*, *Podarcis hispanica*, *Timon lepidus*, *Lacerta shreiberi* e *Natrix maura*) (Tabela 37). Importa salientar que a situação de referência engloba apenas uma campanha de amostragem, pelo que, o menor nº de espécies detetadas poderá estar associada a este facto.

A maior ocorrência de lagartixa-do mato, vem confirmar, tal como já verificado na campanha de referência, que esta espécie é aparentemente a mais abundante na região e a que mais facilmente se adaptou às alterações que ocorreram ao nível dos biótopos nesta zona. De facto, sistematicamente esta é a única espécie que consegue sobreviver em monoculturas de eucaliptal e por isso ser muito tolerante a fatores de pressão.

Apesar da ausência de diferenças significativas entre zonas, a riqueza específica obtida para o 2º ciclo anual de monitorização é superior na zona de influência da via, contrariamente ao que se tinha verificado no 1º ciclo anual da fase de exploração. Nas campanhas realizadas no 2º ciclo anual registou-se um aumento do número de espécies na zona de influência e um ligeiro aumento da abundância relativa de répteis, ainda assim não são notórias diferenças significativas entre anos para nenhuma das zonas de amostragem.

Deste modo, nas campanhas realizadas em fase de exploração, não se verificaram evidências de potenciais impactes desta estrutura sobre a comunidade de répteis.

De facto o impacte negativo mais evidente para este grupo faunístico é a mortalidade por atropelamento, ainda que as taxas de mortalidade registadas sejam reduzidas quando comparadas com outros grupos faunísticos, com apenas 37 répteis de 7 espécies detetados mortos no decorrer das 12 campanhas de monitorização de mortalidade realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração.

Tabela 37 - Número de espécies identificadas e de indivíduos/indícios registados no decorrer das campanhas de monitorização de répteis, no 1º e 2º ciclo anual da fase de exploração e na campanha de referência, na A13 e A13-1 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Lote	Outono 2014		Primavera 2015 (início)		Primavera 2015 (fim)		Primavera 2013 (fim)		Outono 2013		Primavera 2014 (início)		Campanha de referência (nov2010-jul2011)	
	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios	Nº espécies	Nº indivíduos/indícios
1	4	15	2	8	2	13	1	9	0	0	1	11	0	0
2	2	10	3	6	3	19	4	17	0	0	2	5	1	1
3	2	9	0	0	2	7	<b>Lote não monitorizado no 1º ciclo anual da fase de exploração, encontrava-se em construção</b>						2 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(1)</sup>
4	2	3	3	8	2	8	2	14	1	1	2	10	2	6
5.1	1	2	1	1	1	2	3	3	2	13	2	7	2	4
5.2	2	7	3	3	2	7	1	8	1	3	1	4	3*	13*
6	3	12	2	15	2	20	2	3	1	6	1	1	2	8
11	4	16	2	4	4	15	1	7	1	1	1	1	2	2

\* Nº de espécies registados na PI ao Km 1+792 e na PI5 ao Km 5+201, tendo em consideração o relatório de situação de referência e o aditamento.

<sup>(1)</sup> Considerando apenas as espécies identificadas nos locais de amostragem PS1, Viaduto sobre a Ribeira de Braçais e Ponte sobre o Rio Corvo, uma vez que os restantes locais de amostragem do lote 3 monitorizados na campanha de Referência não se encontram ainda em fase de exploração.

## 5.6 FAUNA PISCÍCOLA

Relativamente à fauna piscícola, nas campanhas realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, foram capturadas 10 espécies de peixes, em ambas as zonas definidas, a montante da via (controlo) e a jusante e centradas no eixo da via (influência), nos cursos de água monitorizados nos lotes 2 e 3. As monitorizações no lote 3, correspondem ao 1º ciclo anual de monitorização em fase de exploração.

Comparativamente ao 1º ciclo anual, no conjunto das duas campanhas realizadas no 2º ciclo anual, no lote 2, não se detetaram diferenças significativas na abundância relativa de peixes, apesar de, neste 2º ciclo anual, se terem detetado algumas diferenças na comunidade piscícola, nomeadamente um maior número de capturas de lampreia na zona de influência da via do rio Corvo.

Na campanha realizada em outubro de 2014 verificou-se uma melhoria do local de amostragem rio Corvo (eixo da via) do lote 2, no qual em campanhas anteriores se havia verificado alguma perturbação nomeadamente a erosão das margens e consequente aumento de sedimentos na linha de água, que poderia estar a afetar as espécies mais adaptadas a viver enterradas no substrato (como as lampreias e as verdemãs). Neste 2º ciclo anual em fase de exploração foi possível verificar o restabelecimento das margens (execução de obras de preenchimento com terra e pedra), junto aos pilares do Viaduto sobre o rio Corvo. Verificou-se já a colonização de espécies herbáceas, sendo fundamental o restabelecimento da vegetação ripícola para fixar o substrato e reduzir a possibilidade de erosões das margens aquando das próximas cheias.

No entanto, na campanha de outubro de 2014, na zona do eixo da via, o substrato encontrava-se constituído maioritariamente por lama, o que poderá justificar a presença de apenas uma espécie piscícola (góbio) nesta campanha. Na campanha de primavera de 2015 verificou-se uma melhoria significativa do substrato do leito do rio, nesta zona de amostragem, o que poderá ter contribuído para a presença de lampreias nesta campanha.

As espécies truta-fário (*Salmo trutta*) (que apenas tinha sido registada na zona controlo no 1º ciclo anual em fase de exploração) e a enguia não foram detetadas no 2º ciclo anual nem no rio Corvo (sul) nem no rio Cabra, no lote 2. No entanto a enguia foi detetada no rio Corvo (norte) no lote 3.

De referir a deteção de espécies piscícolas de elevado valor conservacionista, nomeadamente da enguia-europeia, da lampreia-marinha e do escalo-do-sul, apesar das baixas abundâncias relativas registadas.



O góbio foi a espécie mais capturada e a que se apresentou mais amplamente distribuída a par do ruivaco.

No decorrer do segundo ciclo anual da fase de exploração foi pela primeira vez detetada a exótica invasora perca-sol, apenas encontrada nas estações de amostragem do rio Ceira, no lote 3.

Neste ciclo anual, foi possível verificar que a espécie que até então tem vindo a ser identificada como panjorca (*Achondrostoma arcasii*), se trata afinal do ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*). Estas duas espécies são extremamente semelhantes, sendo praticamente impossível distingui-las em campo. Para além disso, as cartografias de distribuição disponíveis, apontam no sentido de estarmos precisamente no limite entre as duas espécies. Pelo facto de no 2º ciclo anual terem sido capturados indivíduos de tamanho superior foi possível dissipar todas as dúvidas existentes e classificar corretamente a espécie.

A análise estatística apenas foi possível para o número total de animais capturados entre zonas, verificando-se existirem diferenças significativas na abundância relativa de peixes. No lote 2 a zona controlo apresenta valores mais elevados, enquanto que, no lote 3 foram as estações de amostragem da zona de influência que apresentaram maiores abundâncias relativas.

A comparação da comunidade piscícola presente nos locais amostrados, entre as campanhas realizadas em fase de exploração e a campanha de referência, apenas é possível ao nível da composição específica e abundâncias relativas totais. Na fase de exploração registou-se um aumento quer no número de espécies capturadas quer na abundância relativa de peixes.

As espécies barbo-comum ou barbo-do-norte, o góbio, a panjorca (*Achondrostoma arcasii*) e o verdemã ou serpentina foram as únicas espécies detectadas em fase de Referência nos cursos de água amostrados no lote 2, e foram também detetadas em fase de exploração.

Em fase de exploração há a acrescentar ainda as espécies boga-comum, escalo-do-sul, enguia, lampreia-marinha, truta-fário e o ruivaco.

No lote 3, na campanha de Referência, realizada em abril de 2012, foram identificadas 9 espécies, nomeadamente o barbo-comum (*Luciobarbus bocagei*), a boga-comum (*Pseudochondrostoma polylepis*), o bordalo (*Squalius alburnoides*), a enguia (*Anguilla anguilla*), o escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*), o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*) e o verdemã (*Cobitis paludica*) acrescidas de duas espécies exóticas, designadamente o góbio (*Gobio lozanoi*) e a perca-sol (*Lepomis gibbosus*). Em fase de exploração não foi possível confirmar a presença das espécies verdemã, bordalo e escalo nos locais monitorizados no lote 3 mas foi possível confirmar a presença de lampreia-marinha não identificada na campanha de Referência.

No 1º ciclo anual da fase de exploração registou-se um aumento da abundância relativa de peixes capturados nos locais de amostragem do lote 3, mantendo-se o góbio, o ruivaco e a boga como as espécies dominantes nos locais de amostragem dos rios Corvo e Ceira do lote 3.

Ao contrário do que se tinha verificado na campanha de referência, em que a enguia foi detetada a montante e jusante do rio Corvo e a montante do rio Ceira, nas campanhas realizadas em fase de exploração esta espécie apenas foi capturada nos locais de amostragem do rio Corvo do lote 3. No entanto, também na campanha de referência a abundância relativa de enguia foi muito reduzida nestes locais (sendo mais abundante no rio Mondego, não monitorizado ainda em fase de exploração). A ausência de capturas de enguia no rio Ceira, neste primeiro ciclo anual em fase de exploração, poderá apenas ser o reflexo da já reduzida abundância relativa da espécie nestes locais, resultante do declínio das suas populações a nível nacional, que a colocam com um estatuto de conservação de “Em Perigo” (EN).

Também o endemismo ibérico bordalo, espécie que apresenta uma distribuição alargada em território nacional mas com um estatuto de conservação de “Vulnerável” (VU), que consta do anexo III da convenção de Berna e anexo II da Diretiva Habitats, foi capturada no rio Corvo (Corvo Jusante), no lote 3, na campanha de Referência (ainda que com um reduzido número de capturas) no entanto em fase de exploração não foi identificada em nenhum dos locais de amostragem monitorizados.

De referir apenas que a espécie lampreia-de-rio (*Lampetra fluviatilis*) identificada no estudo de caracterização não foi capturada em nenhuma das campanhas realizadas em fase de exploração.

Apesar de potenciais impactes sobre a comunidade piscícola, inerentes à construção das rodovias e consequente alteração / perturbação dos cursos de água e galerias ripícolas nas zonas de influência, é importante referir que, as comunidades piscícolas estão sujeitas a diversos fatores de pressão (presença de espécies de peixes exóticas, da degradação dos habitats decorrentes de incêndios florestais, expansão de espécies de flora invasoras, contaminação com agro-químicos, sobre-pesca, perda de conectividade lótica, etc.) e que se encontram condicionadas pelos seus próprios ciclos de vida, pelo que apenas com 2 ciclos anuais de monitorização para o lote 2 e 1 ciclo anual no lote 3, em fase de exploração, não é possível atribuir as diferenças registadas na ocorrência e distribuição das espécies entre campanhas exclusivamente à presença da via.

## 5.7 PERMEABILIDADE DA VIA

Para a permeabilidade da via foram realizados durante os trimestres de junho a julho de 2014, agosto a outubro de 2014, novembro de 2014 a janeiro de 2015 e de fevereiro a abril de 2015, os trabalhos conducentes à avaliação da manutenção dos corredores ecológicos para a fauna terrestre (permeabilidade da via) referentes ao 2º ciclo anual da fase de exploração.

Um dos aspetos a ressaltar é que nenhuma das passagens apresentava impedimentos que afetassem o seu uso pela fauna local, facto que se traduziu pela detecção de indícios de fauna selvagem e doméstica no seu interior e envolvente.

No conjunto das 4 campanhas de monitorização do 2º ciclo anual da fase de exploração, englobando todos os dados recolhidos em todas as passagens monitorizadas, foram registados 1437 indícios de fauna dos quais 1186 foram registados no interior das passagens e 251 na envolvente próxima.

Na monitorização da permeabilidade da via foram identificadas 19 espécies de mamíferos (cão, gato-doméstico, cavalo, corço, veado, javali, gineta, sacarrabos, lontra, fuinha, doninha, texugo, raposa, gato-bravo, coelho-bravo, ratazana, rato-do-campo, ouriço-cacheiro e toupeira), foram ainda observados indícios de micromamíferos, carnívoros, cervídeos e mustelídeos que não foram identificáveis à espécie uma vez que se encontravam já muito degradados, ou no caso das pegadas, em que as impressões não ficaram nítidas. De salientar também a observação de um quiróptero no interior de uma passagem.

Foi visível a utilização do interior das passagens por aves, nomeadamente *Hirundo spp.* entre outras espécies não identificadas que usam as passagens sobretudo como local de abrigo ou até de nidificação. Foram também observadas diversas espécies de répteis (lagartixa-do-mato, cobra-de-pernas-tridáctila (*Chalcides striatus*) e cobra-de-água-viperina) no interior e envolvente próxima das passagens.

Nas passagens hidráulicas, ou quando as passagens eram próximas de zonas com água ou atravessavam cursos de água (caso dos viadutos) foram observadas diversas espécies de anfíbios (salamandra-de-pintas-amarelas, sapo-parteiro, rã-verde e rã-ibérica) quer no interior como na proximidade das mesmas, evidenciando a importância das passagens para a manutenção dos cursos de água e manutenção da permeabilidade da via também para as espécies mais associadas à água.

No decorrer das campanhas de monitorização verificou-se uma forte utilização das passagens, sobretudo por carnívoros selvagens e domésticos, lagomorfos, micromamíferos e ungulados,

salientado novamente a detecção de espécies com estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente o coelho-bravo e o gato-bravo.

Dos 1437 indícios registados 631 permitiram confirmar o atravessamento de animais nas passagens, 555 indícios são indicadores da utilização das passagens mas não permitem confirmar o atravessamento e 251 indícios não permitem confirmar o atravessamento da via nas passagens monitorizadas, mas, são indicadores da presença de espécies e indivíduos na envolvente e potencialmente utilizadores das passagens.

Estes resultados evidenciam que a fauna é atraída para as passagens e que as exploram como algo “novo”. De referir a detecção no interior das passagens de espécies que não foram detetadas nos percursos direccionados para os mamíferos terrestres, como por exemplo o gato-bravo.

Com base nas 8 campanhas já realizadas em fase de exploração (1º e 2º ciclos anuais), torna-se evidente que as passagens são um importante contributo para a manutenção de corredores ecológicos, uma vez que a utilização das passagens torna a via permeável a um elenco faunístico variado. É também de destacar a importância das galerias ripícolas, que apesar da pressão humana, são importantes corredores de passagem e zonas de abrigo para um elenco faunístico variado e geralmente mais sensível, nomeadamente da lontra e outros mamíferos, anfíbios e aves, sendo de ressaltar a importância da construção de viadutos ou de passagens adaptadas para a fauna nestas zonas. Foi também possível confirmar a utilização de passagens como abrigo, nomeadamente para aves, quirópteros e micromamíferos.

É importante verificar que as passagens estão a ser utilizadas para atravessamento da via por carnívoros (selvagens e domésticos), uma vez que, estas espécies são muito sensíveis a atropelamentos e no caso dos carnívoros de médio porte e ungulados apresentam um risco acrescido para a segurança rodoviária. De salientar o registo do aumento do uso das passagens pelas espécies coelho-bravo e lontra, espécies com elevado valor de conservação.

É de esperar que com a habituação e aprendizagem mais espécies e um maior número de indivíduos venha a fazer uso das mesmas até a um período em que a estrutura esteja completamente integrada e seja reconhecida como corredor de passagem para as espécies faunísticas existentes na envolvente da via.

De facto, no decorrer das campanhas realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração, verificou-se um aumento significativo do número médio de espécies e de indícios registados no interior das passagens comparativamente ao 1º ciclo anual de monitorização, sendo um bom indicador

de que as medidas de minimização aplicadas estão a resultar positivamente e a contribuir para a manutenção da permeabilidade da via e minimização dos efeitos de barreira e exclusão.

## **5.8 MORTALIDADE POR ATROPELAMENTO**

No decurso das 12 campanhas mensais dedicadas à monitorização de mortalidade na via, realizadas no 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração, foram registados 399 vertebrados mortos por atropelamento, sendo o grupo das aves o que apresentou uma maior taxa de mortalidade, seguido dos anfíbios, mamíferos selvagens e por fim os répteis e animais domésticos.

No conjunto das 12 campanhas os lotes 2 e 5.1 foram os que apresentaram taxas de mortalidade mais baixas (0,18 e 0,24 animais/quilómetro/dia, respetivamente) e os lotes 3 (0,64 animais/quilómetro/dia), 11 (0,52 animais/quilómetro/dia) e 4 (0,47 animais/quilómetro/dia) foram os que registaram taxas de mortalidade diárias mais elevadas.

Os quilómetros da via que apresentaram uma maior taxa de mortalidade foram os 0 km do lote 11 e os 202 km do lote 3, ambos com 2,50 animais/km/dia.

Ao quilómetro 166 (lote 1) a taxa de mortalidade foi também elevada com 1,50 animais/km/dia, havendo outros locais em que a taxa de mortalidade foi também superior à média da via para o 2º ciclo anual de monitorização

O acumulado de mortalidade em 12 meses de monitorização, com uma inspeção por mês, revela que a mortalidade global foi de 0,37 animais/km/dia, com 0,10 animais/km/dia para o caso dos anfíbios, 0,20 animais/km/dia no caso das aves, 0,03 animais/km/dia no caso dos mamíferos selvagens e répteis e 0,01 animais/km/dia no caso dos animais domésticos.

De salientar que a equipa de monitorização detetou uma taxa de mortalidade de animais domésticos residual (globalmente apenas 6 indivíduos) e de outros animais de maior porte, resultado explicado pelos dados fornecidos pela subconcessionária relativamente ao registo da mortalidade. As equipas de apoio e manutenção da subconcessionária registam todas as ocorrências de mortalidade na via por eles detetadas e retiram os cadáveres, sendo a maioria das ocorrências de animais domésticos (cães e gatos). No 2º ciclo anual da fase de exploração, a subconcessionária registou um total de 261 ocorrências de animais mortos na via, o que se traduz numa taxa de mortalidade de 0,008 animais/km/dia no conjunto dos lotes da A13 e A13-1.

Este método, apesar de negligenciar os animais de menor dimensão também tem vantagens, já que a detecção de animais de maior tamanho é quase diária, facto que permite uma melhor

estimativa da real mortalidade que afeta os grupos faunísticos detetados, com especial incidência para os mamíferos domésticos e selvagens.

Vários estudos realizados no âmbito de monitorizações de mortalidade de fauna em estradas indicam que a avifauna consiste num grupo bastante afetado pelo atropelamento, destacando-se sobretudo a vulnerabilidade das rapinas noturnas e de pequenos passeriformes.

Também os anfíbios são um grupo muito suscetível à mortalidade em estradas devido ao ciclo biológico das espécies e à fragmentação dos *habitats*. De um modo geral, o ciclo biológico dos anfíbios desenrola-se em duas fases anuais, terrestre e aquática, o que obriga muitas espécies a realizarem migrações sazonais em busca de *habitat* favorável. Estas deslocações podem chegar a atingir alguns quilómetros (por ex. o sapo-comum (*Bufo bufo*)), pelo que o cruzamento de vias rodoviárias pode resultar no declínio acentuado de populações de anfíbios.

Quanto aos répteis, uma vez que não possuem capacidade fisiológica de regulação da temperatura corporal, a sua atividade é praticamente limitada aos meses mais quentes do ano, sendo que a maioria das espécies encontra-se ativa apenas durante o dia. Esta é uma das características que leva a que este grupo seja muito vulnerável a atropelamentos nas estradas já que, não só as utilizam como zona de passagem, mas também utilizam as propriedades caloríficas do asfalto, onde a luz solar se converte em energia térmica para se aquecerem. Além disso, muitas espécies percorrem vastas áreas durante a época de reprodução, ficando assim mais expostas aos perigos causados pelo tráfego rodoviário.

No grupo dos mamíferos os micromamíferos e os morcegos são os mais atingidos pelos atropelamentos. Os carnívoros selvagens de pequeno e médio porte são também particularmente vulneráveis ao atropelamento pelos seus amplos deslocamentos e movimentos de dispersão. Uma vez que, em geral, este grupo apresenta densidades populacionais relativamente baixas, a sua eliminação não seletiva pode ter consequências nefastas nas respetivas populações. Destaca-se ainda que a colisão com mamíferos de médio e grande porte, como o javali (*Sus scrofa*) ou o veado (*Cervus elaphus*) representam adicionalmente um problema de segurança para os condutores.

As características da estrada, em perfil de autoestrada, permitem que os utentes circulem a uma velocidade elevada, pelo que, a mortalidade provocada pela mesma poderá ser elevada. Nas autoestradas existe também o risco de o tempo de permanência dos cadáveres no asfalto ser muito reduzido e as taxas de remoção naturais dos cadáveres serem muito elevadas, o que contribui para uma detecção de cadáveres inferior à que realmente ocorre.

## 5.9 VEDAÇÃO

A criação de barreiras ao longo dos traçados das rodovias reduz drasticamente o problema da mortalidade, contudo poderá criar uma barreira impermeável ao fluxo populacional afetando vários aspetos críticos para a estabilidade populacional com consequências a diversos níveis: alterações genéticas, diminuição dos territórios, fragmentação dos *habitats*, alterações ao nível dos corredores de dispersão, alterações comportamentais, menor acesso a *habitats* críticos (zonas de alimentação ou reprodução), etc. (Clevenger *et al.*, 2002).

No entanto, a implementação de vedações funcionais, pode ser uma medida mitigadora da mortalidade bastante eficaz, que em conjugação com passagens adaptadas para a fauna, poderão contribuir para a definição de novos corredores ecológicos ao longo das vias, permitindo a passagem dos indivíduos das diferentes espécies, tornando as redes viárias em barreiras permeáveis à passagem dos indivíduos (Clevenger *et al.*, 2011).

As vedações são vitais para impedir o atravessamento dos indivíduos através da faixa de rodagem, permitindo encaminhar os animais para as passagens de fauna existentes. No trabalho de Dodd *et al.* (2004), é referido que a presença de barreiras leva a um aumento do índice de utilização das passagens hidráulicas, comprovando assim a sua dupla utilidade das vedações, sendo fundamental o seu bom estado para a sua eficácia como medida mitigadora da mortalidade.

No conjunto das campanhas efetuadas no 2º ciclo anual de monitorização detetaram-se 105 anomalias, 27 delas pouco graves (pequenos cortes na vedação), que não deverão afetar as funções da vedação e ainda 39 danos graves e 35 muito graves. Comparativamente ao 1º ciclo anual de monitorização é possível constatar um aumento das ocorrências de danos na vedação.

Ao longo das campanhas verificou-se que com o decorrer do tempo os danos têm vindo a ser reparados, evitando-se assim riscos de mortalidade de fauna selvagem e minimização de potenciais acidentes rodoviários.

Importa referir que apesar dos danos verificados não é evidente existir uma relação direta entre os danos na vedação e o incremento das taxas de mortalidade nesses locais.

À exceção destas anomalias, e de uma forma geral, a vedação cumpre os requisitos de minimização do risco de atropelamentos, contribuindo para o direcionamento dos animais para as potenciais passagens de fauna. Refira-se que regularmente é efetuado o patrulhamento pelas equipas da operadora, no sentido de verificar o estado da vedação e proceder à sua reparação/reforço, quando necessário.

## 6 CONCLUSÕES

O presente documento constitui o 2º relatório de monitorização dos sistemas ecológicos em fase de exploração, e integra as campanhas do 2º ciclo anual de monitorização para os lotes 1, 2, 4, 5.1, 5.2, 6 e 11, e as campanhas do 1º ciclo anual para o lote 3.

No 2º ciclo anual foram realizadas 12 campanhas de mortalidade, 4 campanhas de avifauna, permeabilidade da via e vedação, 2 campanhas de fauna piscícola e 3 campanhas de monitorização de flora e *habitats*, mamíferos, répteis e anfíbios, entre junho de 2014 e maio de 2015, de forma a permitir avaliar a evolução dos parâmetros em estudo, não apenas entre zonas (zona de influência da via e zona controlo) mas também ao longo do tempo (entre as diferentes fases do projeto).

Na generalidade, para a maioria das variáveis analisadas os dados obtidos foram similares entre as zonas de influência direta da via e a zona controlo.

As amostragens de flora e *habitats* realizadas no 2º ciclo anual, tal como nas restantes amostragens efetuadas em fase de exploração, não evidenciaram alterações nos *habitats* existentes na envolvente da via, sendo o biótopo dominante em toda a área de estudo a floresta de produção de pinheiro-bravo e eucalipto, com matos diversos no estrato arbustivo, surgindo também manchas de floresta mista autóctone em especial nos lotes 4 e 11. No 2º ciclo anual foram identificadas mais espécies em todas as zonas de amostragem comparativamente a fases anteriores, o que contribuiu para o enriquecimento do elenco florístico presente na área de estudo.

As espécies dominantes (com maior percentagem de cobertura), apresentaram abundâncias relativas semelhantes entre zonas ao longo de todas as campanhas de amostragem realizadas, assim como, as espécies arbustivas. Por sua vez, as espécies arbóreas e herbáceas, apesar de apresentarem coberturas semelhantes nos dois ciclos anuais monitorizados, apresentam diferenças entre zonas de amostragem com o estrato arbóreo mais abundante na zona controlo e o estrato herbáceo mais abundante na zona de influência da via, possivelmente porque as herbáceas apresentam espécies pioneiras no processo de sucessão natural, levando à colonização das zonas mais perturbadas em fase de construção (devido à movimentação de solos) na envolvente próxima da via.

Nas campanhas de monitorização de flora realizadas no 2º ciclo anual foi também registado um número significativamente superior de espécies invasoras e da sua abundância relativa na proximidade da via.

Os dados obtidos para a monitorização de mamíferos terrestres não voadores revelam que esta comunidade faunística é muito semelhante na zona de influência da via e na zona controlo. Para todos os parâmetros avaliados (riqueza específica, abundância relativa, diversidade e equitabilidade)



não foram detetadas diferenças significativas em função da distância à via. Estes resultados evidenciam o carácter generalista das espécies de mamíferos identificadas e a sua capacidade de adaptação a fatores de perturbação, não sendo evidentes impactes negativos significativos neste grupo faunístico.

No 2º ciclo anual, não se detetaram diferenças significativas na riqueza específica de aves entre a zona de influência da via e a zona de controlo, assumindo-se desta forma que o elenco de aves é similar em ambas as zonas. Por sua vez na zona controlo a abundância relativa de aves é superior do que na zona de influência, o que poderá resultar não apenas de impactes associados à presença da via que poderá estar a contribuir para o afastamento de alguns indivíduos mas sobretudo da qualidade dos habitats. Ainda assim, estas diferenças na abundância relativa de aves entre zonas não se refletiram na diversidade e equitabilidade que são semelhantes em ambas as zonas de amostragem.

Os parâmetros avaliados oscilaram entre épocas de amostragem, tal como seria de esperar de acordo com a fenologia e ciclos de vida das diferentes espécies com ocorrência possível na região. O impacte negativo detetado neste grupo faunístico foi a mortalidade por atropelamento, sendo o grupo com mais animais mortos registados, ainda que a taxa de mortalidade diária seja muito reduzida.

No caso dos anfíbios foi detetado um maior número de espécies na zona de influência da via e maiores abundâncias relativas na zona controlo, no entanto, os resultados não permitiram identificar nenhuma tendência clara quanto a possíveis efeitos de repulsão ou atração da via. Se por um lado a continuidade das linhas de água parece ter sido mantida (construção em viaduto nos principais rios e ribeiras, construção de passagens hidráulicas e de passagens inferiores especiais) minimizando os efeitos barreira e de exclusão potencialmente associados à presença da via, por outro lado verificou-se que os anfíbios foram o segundo grupo com mais registos de atropelamentos em fase de exploração. Ainda assim, a taxa de mortalidade registada para este grupo faunístico é muito reduzida, face à realidade de migrações de centenas de indivíduos, pelo que, as medidas minimizadoras poderão estar a contribuir para a minimização de impactes sobre este grupo faunístico.

Devido ao reduzido número de espécies de répteis identificadas nos trabalhos de monitorização dedicados a este grupo faunístico, com uma dominância clara de observações de lagartixa-do-mato e à ausência de diferenças significativas entre zonas e entre os dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração não foi possível identificar impactes significativos neste grupo faunístico. Apesar de terem sido detetados répteis atropelados na via, a taxa de mortalidade deste grupo faunístico é muito reduzida, indicando que as medidas de minimização aplicadas poderão estar

a contribuir para a minimização de impactes (detecção de répteis a utilizar as passagens, presença de rede dupla enterrada no solo).

Para a fauna piscícola denotou-se que no lote 2 a zona a montante da via (controlo), apresenta valores de abundância relativa mais elevados, especialmente no que se refere às espécies menos sensíveis de peixes enquanto que as espécies mais sensíveis apresentaram neste ciclo anual uma maior abundância relativa na zona de influência da via, ao contrário do que se tinha verificado no 1º ciclo anual de monitorização em fase de exploração. No lote 3 as abundâncias relativas de espécies menos sensíveis (em que se incluem duas espécies exóticas) foram mais elevadas na zona de influência da via, enquanto que as espécies mais sensíveis apresentaram abundâncias relativas superiores na zona a montante da via.

A espécie *Petromyzon marinus* (Lampreia), apesar de ser relativamente abundantes no rio, é uma espécie sensível e foi a que apresentou maiores diferenças no número de capturas entre a zona a jusante ou centrada no eixo da via e a zona a montante. No lote 2 esta espécie apenas foi detetada na zona de influência da via enquanto que no lote 3 a maioria das capturas ocorreram na zona controlo (a montante da via), possivelmente, porque para o lote 3 poderá ainda existir alguma perturbação nos cursos de água decorrentes da fase de construção.

No lote 2 as espécies góbio e ruivaco foram mais abundantes na zona controlo e no lote 3 o góbio apresentou valores superiores na zona de influência da via enquanto que o ruivaco foi mais abundante na zona controlo (ainda que sem diferir significativamente entre zonas). Estas duas espécies apesar de serem relativamente abundantes em ambas as zonas de amostragem, foram também das que apresentaram maiores diferenças no número de capturas entre a zona a jusante ou centrada no eixo da via e a zona a montante. Para as restantes espécies de peixes, apesar de pequenas oscilações na sua abundância relativa entre zonas, as diferenças nos valores obtidos não apresentam uma escala de grandeza que revele preocupação.

Comparativamente ao 1º ciclo anual, no 2º ciclo anual, no lote 2, não se detetaram diferenças significativas na abundância relativa de peixes, apesar de se terem detetado algumas diferenças na comunidade piscícola, nomeadamente um maior número de capturas de lampreia na zona de influência da via do rio Corvo.

É previsível que, tanto nos cursos de água do lote 2 como do lote 3, as galerias ripícolas evoluam favoravelmente, sendo previsível o aumento da vegetação ripícola e estabilização dos sedimentos, o que tornará o *habitat* mais favorável às espécies piscícolas observadas (em especial as

mais sensíveis) e permitirá a sua progressiva recuperação e diminuição das diferenças observadas entre zonas decorrentes dos impactes inerentes à fase de construção da via.

Quanto à permeabilidade da via salienta-se o aumento significativo do número de registos de fauna no interior das passagens no 2º ciclo anual quando comparado com os registos do 1º ciclo anual de monitorização, sendo evidente a sua utilização sobretudo por mamíferos selvagens e domésticos, aves, anfíbios e répteis. As abundâncias relativas de fauna registadas no interior das passagens foram significativamente superiores às registadas na envolvente próxima das passagens, evidenciando que as espécies presentes na zona envolvente utilizam recorrentemente as passagens para atravessamento da via, sendo os atravessamentos confirmados na sua maioria de animais domésticos e carnívoros selvagens. É também importante salientar a utilização das passagens por lagomorfos e ungulados.

Estes resultados são um bom indicador da importância das passagens para a manutenção da permeabilidade da via, redução da fragmentação de habitats e minimização dos efeitos barreira, exclusão e mortalidade por atropelamento geralmente associados à presença de rodovias.

No decurso das 12 campanhas de monitorização de mortalidade, ao nível de animais atropelados, as aves e os anfíbios foram os que ocorreram com maior frequência. No caso dos anfíbios poderá estar associado aos seus hábitos e migrações em massa que levam a que num único evento dezenas de animais possam ser atropelados. De facto a mortalidade por atropelamento e colisão é um dos impactos mais diretos da implementação de novas rodovias, minimizados com a criação de barreiras (vedações) que impedem o atravessamento da via e implementação de passagens de fauna que assegurem a manutenção da permeabilidade da via, funcionando como corredores ecológicos. Verificou-se que estas medidas estão a ser eficazes especialmente para o grupo dos mamíferos terrestres face à utilização das passagens e reduzida taxa de mortalidade registada (comparativamente a outros grupos faunísticos), sendo importante o controlo do bom estado da vedação, escapatórias de fauna e passagens de forma a manter a mortalidade por atropelamento em níveis reduzidos, quer para a proteção da fauna quer para a manutenção da segurança rodoviária.

Relativamente à monitorização da vedação, ao longo das campanhas verificou-se que com o decorrer do tempo os danos são reparados, evitando-se assim os riscos de mortalidade de fauna e minimização de potenciais acidentes rodoviários e contribuindo para o direcionamento dos animais para as potenciais passagens de fauna.

No decorrer das campanhas de monitorização referentes ao 2º ciclo anual da fase de exploração não foram confirmados locais de criação/ou nidificação uma vez que não foram observados ninhos ou crias na proximidade da via de espécies mais sensíveis. De facto as espécies com estatuto de

conservação desfavorável observadas são indivíduos adultos e poderão apenas ser indivíduos de passagem, não tendo sido observados indícios de reprodução/nidificação dos mesmos na envolvente da via.

Caso nos trabalhos de campo se venham a registar indícios de reprodução de espécies mais sensíveis, deverão ser definidas manchas e estudadas medidas de minimização com vista à sua proteção, ressaltando a importância da sua ocorrência na área.

De referir que na campanha de referência este parâmetro nunca foi abordado pelo que também não foi possível uma comparação da ocorrência de áreas sensíveis ou de reprodução/nidificação entre a campanha de referência e as campanhas realizadas na fase de exploração.

A comparação com a campanha de referência só foi possível ao nível da análise da estrutura dos elencos faunísticos e florísticos, tendo no geral sido detetadas mais espécies e maiores abundâncias relativas nas campanhas realizadas em fase de exploração.

No geral, as campanhas efetuadas não permitiram atribuir impactos exclusivamente da via nas comunidades de fauna e flora, sendo as diferenças notadas, entre as diferentes zonas de amostragem em relação à distância à via, cumulativas com a qualidade dos biótopos envolventes e com a ação antrópica.

## 7 SUGESTÕES DE MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE IMPACTES DA VIA

Face às conclusões aferidas no presente RM não se verifica necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

## 8 SUGESTÕES DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização em fase de exploração, dos Lotes 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2 e 6 que integram o eixo da A13 e do Lote 11 correspondente ao eixo A13-1, decorreu nos 2 primeiros anos de acordo com os PGM em vigor. Decorridos os 2 anos de monitorização, de acordo com os PGMs dos respetivos lotes, os planos de monitorização deverão ser revistos.

Após uma monitorização continuada de 2 anos em fase de exploração e, visto que, de acordo com as conclusões retiradas com as monitorizações efetuadas, ser já evidente, para alguns dos fatores ambientais avaliados, não se verificarem diferenças significativas entre as zonas mais próximas da via e zonas controlo, evidenciando-se assim que as medidas de minimização implementadas estão a contribuir para a atenuação dos impactes resultantes da implementação da via.

## 9 BIBLIOGRAFIA

- Agri.Pro Ambiente, 2011. Anexo K.1 - Estudo dos Peixes Dulçaquícolas (alterado). Doc. Nº ANCX.E.211.AT2\_K1.a.doc.
- Almeida, Ferrand de N., Almeida, Ferrand de P., Gonçalves, H., Sequeira, F., Teixeira, J., Almeida, Ferrand de F. 2001. Anfíbios e Répteis de Portugal. Guias FAPAS. Porto. 249pp.
- Ascensão, F., Mira, A. 2006. Impactes das Vias Rodoviárias na fauna silvestre. Relatório Final, Universidade de Évora.
- Barbadillo, L.J.; Lacombe, J.I.; Pérez-Mellado, V.; Sancho, V.; López-Jurado, L.F. 1999. Guía de Campo de los Anfíbios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Editorial GeoPlaneta, S.A., Barcelona. 419 pp.
- 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.
- Bibby C. J., Burges N. D., Hill D. A. & S. Mustoe. 2000. Bird census techniques. 2nd Edition. Ed. Academic Press. Pp. 65-90.
- BirdLife International. 2004. Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no12). [http://www.birdlife.org/action/science/species/birds\\_in\\_europe/species\\_search.htm](http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/species_search.htm)
- Blanco J. 1998. Mamíferos de España I.- insectívoros, Quirópteros, Primates Carnívoros de la península Ibérica, baleares y Canarias. Editorial Planeta. Barcelona, Espanha.
- Blanco, J. C. 1998b. Mamíferos de España II – Cetáceos, Artiodáctilos, Roedores y Lagomorphos de la península Ibérica, Baleares y Canarias. Editorial Planeta. Barcelona.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Base para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blum. Madrid.
- Cabral, M. J. (coord.), Almeida, J., Almeida P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (Eds). 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660pp.
- Carvalho, J. C. & Gomes, P. 2004. Feeding resource partitioning among sympatric carnivores in the Peneda-Gerês National Park (Portugal). Journal of Zoology, London, 263: 275-283.
- Castroviejo, S., et al (eds.). 1986-2010. Flora Iberica, 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/>

- Catchpole, C. K. & P. J. B. Slater. 2008. Bird song: Biological Themes and variations. Second Edition. Cambridge. Cambridge University Press.
- Cavallini, P., Lovari, S. 1994. Home range, habitat selection and activity of the red fox in a Mediterranean coastal ecotone. *Acta Theriologica* 39: 279-287.
- Clevenger, A., Huijser, M. 2011 Wildlife Crossing Structure Handbook Design and Evaluation in North America. Federal Highway Administration Planning, environmental and Reality, Final Report. Washington.
- 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. 1998. The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Optimedia/Oxford University Press. Oxford.
- 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.
- Crooks, K., Sanjayan, M. 2006. Connectivity conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dodd, C.K., Barichivich, W.J. and Smith, L.L. 2004. Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled highway in Florida. *Biological Conservation* 118: 619-631.
- Elith, J., Graham, C. H., Anderson, R. P., Dudyk, M., Freer, S., Guisan, A., Hijmans, R. J., Huettmann, F., Leathwick, J. R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L. G., Loiselle, B. A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., McOverton, J., Peterson, A. T., Phillips, S., Wisz, M. S. & Zimmermann, N.E. 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, 29, 129-151.
- Equipa Atlas. 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa. 590 pp.
- Franco, J. A. & Afonso, M. A. R. 1998. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volumel (Fascículo I) Gramineae. Escolar Editora, Lisboa.
- Franco, J. A. & Afonso, M. A. R. 2003. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volumel (Fascículo I) (Juncaceae – Orchidaceae). Escolar Editora, Lisboa.

- 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). Volume I (Fascículo I) (Alismataceae – Iridaceae). Escolar Editora, Lisboa.
- Guil, F., Agudín, S., El-khadir, N., Fernandez-Olalla, M., Figueredo, J., Domínguez, F., Garzon, P., Gonzalez, G., Muñoz-Igualada, J., Oria, J. & Silvestre, F. 2010. Factors conditioning the camera-trapping efficiency for the Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *European Journal of Wildlife*. 56(4): 633-640.
- Heyer, W.R., Donnelly, M.A., Diarmid, R.W., Hayek, L.C.; Foster, M.S. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. New York.
- [http://www3.uma.pt/alfa/checklist\\_flora\\_pt/output\\_db.php](http://www3.uma.pt/alfa/checklist_flora_pt/output_db.php).
- Humphries, C. J., Press, J. R.; Sutton, D. A. 2005. *Guias Fapas: Árvores de Portugal e Europa*. 2ª Edição. FAPAS, Planeta das Árvores, Lisboa.
- Kauffman, M., Sanjayan, M., Lowenstein, J., Nelson, A., Jeo, R. & Crooks, K. 2007. Remote camera-trap methods and analyses reveal impacts of rangeland management on Namibian carnivore communities. *Oryx* 41(1): 70-78.
- Loureiro, A. et al. 2010. *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.
- MacDonald, D., Barret, P. 1996. *Mamíferos de Portugal e Europa, Guias Fapas*, Porto.
- Macdonald, D., Sillero-Zubiri, C. 2004. *Conservation of Wild Canids*. Oxford University Press, Oxford.
- 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.
- Malo, J.E., Suárez, F., Diéz, A. 2004. Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology* 41: 701-770.
- Mills, L. 2007. *Conservation Of Wildlife Populations, Demography, genetics and management*. Blackwell Publishing. Moreno, C.
- Moreno, C. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza.



- Nowak, R. & Paradiso, J. 1983. Walker's Mammals Of The World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 4. Edition.
- O'Connell, A., Nichols, J., Karanth, K. 2011. Camera Traps in Animal Ecology; Methods and Analyses. Springer New York. 271 pp.
- Ojeda, R. N. 2006. Guía práctica para la identificación de Árboles y Arbustos Ibéricos. 3ª Edición. Ediciones R. Nieto.
- Polunin, O.; Smythies, B. E. 2004. Guía de Campo de las Flores de España, Portugal y sudoeste de Francia. 4ª Edición. Ediciones Omega.
- 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. S. 1981. Effect of time of day in birds activity. Studies in Avian Biology. 6: 275-286.
- Rollán, M. G. 2005 Atlas Clasificadorio de la flora de España Peninsular y Balear – VOL.I. 3ª Edición corregida. Ministerio da Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa.
- Rollán, M. G. 2005. Atlas Clasificadorio de la flora de España Peninsular y Balear – VOL.II. 3ª Edición corregida. Ministerio da Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa.
- Segurado, P. 2000. Modelação da distribuição e da abundância local do Cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) e do Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) em Portugal. Dissertação de mestrado, Universidade Tecnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. 122p.
- Sociedade Portuguesa de Botânica. 2012. Flora-on. <http://www.flora-on.pt/>.
- Stein, A., Fuller, T. & Marker, L. 2008. Opportunistic use of camera traps to assess habitat-specific mammal and bird diversity in northcentral Namibia. Biodivers Conserv. 17: 3579-3587.
- Sutton, D. (1988) Field Guides to the Wild Flowers of Britain & Northern Europe. 1<sup>st</sup> Edition. Kingfisher Books. ISBN 0-86272-303-5.
- Svensson, L. & P. J. Grant. (2003). *Guia de aves - Guia de campo das aves de Portugal e da Europa*. Assírio & Alvim. Lisboa.
- Telleria, J. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editora Raíces.
- 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. 1985. Assessment of counting techniques. In: Current Ornithology (Johnston R.F. (ed.)): vol.2. Ed. Plenum Press. Pp: 247- 302.
- Verner, J. 1988. Optimizing the duration of point counts for monitoring trends in birds populations. Res. Note PSW-395. Berkeley, CA: Pacific Southwest Forest Service, U. S. Dept. of Agriculture. 4pp.
- Vingada, J.V., Fonseca, C., Cancela, J. Ferreira, J. & Eira, C. 2010. Ungulates and their management in Portugal. In Apollonio M., Andersen R. Putman R. (Eds). European ungulates and their management in the 21st Century. University Press, Cambridge.
- Vitt, I. & Caldwell, J. 2009. Herpetology, An introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Academic Press. 3rd Edition.
- Wells, K. 2007. The Ecology and Behavior of Amphibians. The University of Chicago Press. Chicago.
- Zar, J. 1996. Biostatistical Analysis. Prentice Hall. 5th edition.

## 10 ANEXOS

- Anexo I – Registos de Campo
- Anexo II – Registos Fotográficos
- Anexo III - Cartografia – transectos (Mamíferos, Répteis e Anfíbios) e locais de amostragem para permeabilidade da via e anfíbios
- Anexo IV - Cartografia – locais de amostragem para Flora e Habitats
- Anexo V - Cartografia – locais de amostragem para Avifauna
- Anexo VI - Cartografia – locais de amostragem para Fauna Piscícola

## 10.1 ANEXO I – REGISTOS DE CAMPO

## 10.2 ANEXO II – REGISTOS FOTOGRÁFICOS

### **10.3 ANEXO III - CARTOGRAFIA – TRANSECTOS (MAMÍFEROS, RÉPTEIS E ANFÍBIOS) E LOCAIS DE AMOSTRAGEM PARA PERMEABILIDADE DA VIA E ANFÍBIOS**

#### **10.4 ANEXO IV - CARTOGRAFIA – LOCAIS DE AMOSTRAGEM PARA FLORA E HABITATS**

## 10.5 ANEXO V - CARTOGRAFIA – LOCAIS DE AMOSTRAGEM PARA AVIFAUNA



## 10.6 ANEXO VI - CARTOGRAFIA – LOCAIS DE AMOSTRAGEM PARA FAUNA PISCÍCOLA



**MONITAR**

engenharia do ambiente

Empreendimento Bela Vista  
Lote 1, R/C DP, Loja 2, Repeses  
3500-227 Viseu  
T. 232 092 031  
F. 232 092 031  
GERAL@MONITAR.PT  
WWW.MONITAR.PT