



Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

Julho 2017

**RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE MAMÍFEROS (PM01) –
ANO 1-2 (Setembro 2015 – Fevereiro 2017)**



IBERDROLA

O presente estudo intitulado “RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS MAMÍFEROS (PM 01) ANO 1-2 (Setembro 2015 – Fevereiro 2017)”, foi entregue pela BIOSFERA Consultoría Medioambiental S.L. à IBERDROLA GENERACIÓN.

Direção e Coordenação

Fernández Menéndez, Diego

Elaboração de relatório e trabalho de campo

Menéndez Puertas, Manuel

Rodriguez Campos, Ana

García Menéndez, Aitor

García Pérez, Jose Antonio

García García, Inés

Menendez, Daniel

Fernández, Jorge

Da Silva, Genaro

García Fernández, Cristina

Doblas Bajo, Mónica

Riso, Sara Pedro Mendes

Santos, Andreia Manuela De Castro

Calzón Sales, Borja

Qualidade, ambiente e PRL

Calzón Sales, Borja



RESPONSÁVEL PELA ENTIDADE

Hoya White, Sara



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	INTRODUÇÃO DO PROJETO	5
1.2	OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	5
1.3	ÂMBITO DA MONITORIZAÇÃO	6
1.4	EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO	7
2	ANTECEDENTES	8
2.1	ANTECEDENTES DO PROJETO	8
2.2	MEDIDAS MINIMIZADORAS E COMPENSATÓRIAS	8
2.2.1	Minimizadoras	8
2.2.2	Compensatórias	10
2.3	RECLAMAÇÕES	12
3	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	12
3.1	IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS MONITORIZADOS	12
3.2	IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	13
3.3	PERÍODO DEFINIDO PARA A PROSSECUÇÃO DOS OBJETIVOS MONITORIZAÇÃO ..	30
3.4	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E REGISTO DE DADOS	30
3.4.1	Transectos	31
3.4.2	Armadilhagem fotográfica.....	32
3.4.3	Pontos de espera	33
3.4.4	Pontos de escuta	35
3.4.5	Micromamíferos	35
3.5	INDICADORES DE ATIVIDADE DO PROJETO.....	37
3.6	MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS.....	42
3.7	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	45
4	RESULTADOS.....	48
4.1	RESULTADOS GERAIS	48
4.2	RESULTADOS POR ATIVIDADES	54
4.2.1	A. Transectos	54
4.2.2	B. Armadilhagem fotográfica.....	77
4.2.3	C. Pontos de espera.....	95

4.2.4	D. Pontos de escuta.....	103
4.2.5	E. Micromamíferos	108
4.3	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS ANOS DE MONITORIZAÇÃO.....	116
4.3.1	Transectos (PM01A)	116
4.3.2	Fotoarmadilhagem (PM01B).....	127
4.3.3	Pontos de espera (PM01C)	138
4.3.4	Pontos de escuta (PM01D)	141
4.3.5	Micromamíferos (PM01E)	141
4.4	COMPARAÇÃO COM ANTERIORES RESULTADOS	144
4.4.1	Resultados do ano 2011	145
4.4.2	Comparação com amostragens de monitorização	149
4.5	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS MINIMIZADORAS E COMPENSATÓRIAS..	150
5	CONCLUSÕES.....	151
5.1	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO	151
5.1.1	Transectos (PM01A)	152
5.1.2	Fotoarmadilhagem (PM01B).....	153
5.1.3	Pontos de espera (PM01C)	155
5.1.4	Pontos de escuta (PM01D)	156
5.1.5	Micromamíferos (PM01E)	156
5.2	PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS.....	157
5.3	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	157

1 INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO DO PROJETO

O presente trabalho enquadra-se dentro dos estudos associados ao projeto dos Aproveitamentos Hidroelétricos de Gouvães à cota de NPA 885; o Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Tâmega à cota de NPA 315; e o Aproveitamento Hidroelétrico de Daviões à cota de NPA 228, assim como dos elementos associados ao Projeto.

Este Projeto integra parte de um conjunto de Aproveitamentos Hidroelétricos identificados no processo de desenvolvimento do Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH).

O presente Relatório de Monitorização corresponde ao ano um-dois dos trabalhos, desenvolvido ao lado durante os primeiros anos das obras dos Aproveitamentos.

1.2 OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

Constituem objetivos do presente plano de monitorização:

- Determinar a alteração das populações de mamíferos na área envolvente e confirmar o seu desaparecimento nos locais de implantação das albufeiras, com especial incidência na potencial influência desse fator nas populações de Lobo no vale do Tâmega.
- Aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto sobre as populações de mamíferos na área de estudo, analisando a sua evolução nas áreas direta ou indiretamente afetadas pelo projeto ao longo das diferentes fases do projeto, e potencial influência que essa evolução ao nível das populações de Lobo no vale do Tâmega, despistando a probabilidade associada de estar a atuar como barreira ecológica à espécie.
- Avaliar a eficácia da metodologia utilizada e das medidas de minimização e compensação implementadas, relativas a estas espécies.

- Obter resultados objetivamente mensuráveis, que possam ser alvo de avaliação, maximizando a relação resultados/esforço de amostragem.

1.3 ÂMBITO DA MONITORIZAÇÃO

De acordo com as disposições da DIA, o estudo de monitorização contempla toda a área afetada direta ou indiretamente pelo projeto, incluindo o rio Tâmega entre a albufeira de Fridão e Chaves, os seus afluentes incluindo a bacia do rio Louredo e a área envolvente a estas bacias.

A área de estudo situa-se na bacia média - alta do rio Tâmega, no norte de Portugal, nos distritos de Vila Real (municípios de Boticas, Chaves, Ribeira de Pena e Vila Pouca de Aguiar) e Braga (município de Cabeceiras de Basto), ambos na antiga província de Trás-os-Montes (Norte de Portugal). Ocupa 510 km² e, para efeitos práticos, dividiu-se a referida área em quatro zonas, duas de acordo com os vales dos afluentes principais (sub-bacia do rio Beça e sub-bacia do rio Louredo) e duas no próprio vale do Tâmega (Alto Tâmega e Daivões). Nas três últimas zonas encontra-se planeada a construção dos aproveitamentos hidroelétricos de Gouvães, Alto Tâmega e Daivões.

Os principais usos do solo na zona são florestais: pinhais de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* Ait.) para exploração madeireira ou para produção de resina, pinhais de pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris* L.) e, em menor medida, carvalhais (sobretudo de carvalho-alvarinho *Quercus robur* L., mas também carvalho-negral, *Quercus pyrenaica* Willd.) e sobreirais (*Quercus suber* L.) nas zonas baixas e de talvegue, e eucaliptais (de *Eucalyptus globulus* Labill. principalmente) dispersos. Apesar de se encontrarem formações arbóreas quase monoespecíficas de pinheiro em numerosos montes, as restantes são constituídas por formações mistas de várias espécies florestais. Os bosques ripícolas são geralmente estreitos e limitados pela extensão dos cultivos, estando melhor conservados nas partes menos acessíveis dos rios. Estes bosques consistem frequentemente em amiais de *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. com freixos (*Fraxinus* spp.) e salgueiros (*Salix* spp.) como espécies acompanhantes principais, às quais se acrescentam os bidoais (*Betula* spp.) nos ribeiros menores.

O rio principal (Tâmega), assim como os troços baixos dos dois afluentes referidos encontram-se classificados, de acordo com a superfície da sua bacia de drenagem, como rios de norte de dimensão média-grande e, no caso dos troços

médios e altos destes afluentes, assim como os seus restantes afluentes, como rios do norte de pequena dimensão (INAG, 2008). As características orográficas, geológicas e climáticas da bacia média - alta do Tâmega condicionam a existência de abundantes cursos de água que se estendem por quase toda a sua geografia, à exceção das vertentes meridionais das principais serras, onde a sua presença é temporal e se restringe, principalmente, a períodos de chuvas. As águas paradas são menos frequentes, limitadas a algumas charcas dispersas, permanentes e temporais, à barragem do Alvão e a açudes para a irrigação de antigos moinhos.

Este relatório demonstra a monitorização realizada durante o ano 1-2, desde agosto de 2015 a fevereiro de 2017.

1.4 EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Este relatório de monitorização foi realizado por Biosfera Consultoría Medioambiental. A direção e coordenação do relatório foram realizadas por Diego Fernández Menéndez. O controlo da Qualidade, ambiente e PRL foi realizada por Borja Calzón Sales.

A elaboração de relatório e trabalho de campo foi realizada por:

Técnico	Título
Menéndez Puertas, Manuel	Licenciado em Biologia
Santos, Andreia Manuela De Castro	Licenciada em Ecologia Aplicada
Rodríguez Campos, Ana	Engenheira de Montes
García Pérez, Jose Antonio	Licenciado em Biologia
García García, Inés	Licenciada em Biologia
Da Silva, Genaro	Licenciada em Biologia
García Fernández, Cristina	Licenciada em Biologia
Doblas Bajo, Mónica	Licenciada em Biologia
Calzón Sales, Borja	Licenciado em Biologia
Riso, Sara Pedro Mendes	Licenciada em Biologia
Fernandez, Jorge	Licenciado em Biologia
Menendez, Daniel	Ajudante
García Menéndez, Aitor	Ajudante

Quadro 1. Equipa de trabalho.

2 ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES DO PROJETO

Na **Declaração de Impacte Ambiental (DIA)** do projeto “Aproveitamentos Hidroelétricos (AH) de Gouvães, Padroselos, Alto Tâmega e Daivões”, datada de 21 de junho de 2010, encontra-se indicado nos estudos a apresentar prévios à fase de enchimento (p. 18):

c) Complemento do estudo dos mamíferos, incluindo micromamíferos, na área de 5 km em redor dos elementos do projeto.

No **ano de 2011**, foi elaborado um relatório “Estudo da comunidade de mamíferos na bacia media-alta do rio Tâmega”.

Finalmente, este ano zero de monitorização, serviu para poder verificar a validade das informações disponíveis e para determinar se o cenário apresentado no Plano de Monitorização permanece correto.

De outono de 2014 a princípios do verão de 2015 realizou-se o ano 0 do Plano de Monitorização dos Mamíferos.

Finalmente, o ano 1-2 de monitorização exposto neste relatório e desenvolvido de outono de 2015 a fevereiro de 2017 permitiu dar continuidade aos trabalhos de monitorização e permitiu também comprovar as variações da situação das espécies comparativamente aos valores de referência do ano 0.

2.2 MEDIDAS MINIMIZADORAS E COMPENSATÓRIAS

2.2.1 Minimizadoras

Com a finalidade de reduzir os possíveis impactos que as atuações associadas ao projeto poderiam ter sobre as populações de mamíferos, estabelecem-se uma série

de medidas, que se encontram seguidamente detalhadas. Adicionalmente às medidas específicas para os mamíferos, as medidas que se podem aplicar à fauna terrestre em geral, assim como as direcionadas a proteger os habitats destas espécies, contribuem para a proteção dos mamíferos.

- Construção da passagem de fauna específica. Contempla-se a redação de um projeto técnico para o desenho do mesmo e um estudo de alternativas construtivas leves, ou seja, uma passagem de fauna pensada e construída com materiais mais leves que os que se utilizam nas construções habituais.
- Deverão ser acauteladas as situações de afetação de animais silvestres, decorrentes das atividades em fase de construção, garantindo a salvaguarda dos cuidados necessários em caso de afetação.
- Na medida do possível, procurar-se-á respeitar as zonas de habitats favoráveis ou potenciais “camas” ou tocas que estejam situadas nos terrenos de obra, mas não diretamente nas áreas inundáveis. Nas zonas referidas procurar-se-á reduzir as atividades que possam causar fortes perturbações. Poderão ser sinalizadas mediante a colocação de uma vedação perimetral de proteção com malha ou fita de sinalização biodegradável e permeável à fauna, e sinalização do tipo “ZONA DE PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE”. A sinalização referida será instalada previamente a o início das obras e manter-se-á durante o período de construção, até ao cessar das atividades. Se durante os trabalhos construção ou de desflorestação se localizassem novas áreas de interesse na zona de obra, a localização das zonas referidas deverá ser levada ao conhecimento dos responsáveis de Iberdrola, para a colocação em marcha das medidas de proteção necessárias.
- Será instalada sinalização adequada nas zonas de maior sensibilidade e recomenda-se limitar a velocidade de circulação em toda a obra (incluindo os caminhos de acesso) a 20Km/h, com a dupla finalidade de reduzir os riscos de atropelamentos de exemplares que efetuem movimentos de cruzamento nos caminhos das obras ou que estejam a descansar ou a alimentar-se na margem dos caminhos.
- Na mesma linha, considera-se adequado limitar o acesso de veículos durante a fase de construção a os veículos autorizados adscritos à obra,

reduzindo-se não apenas o risco de atropelamento mas também o furtivismo e as perturbações desnecessárias.

- Desta forma, podem produzir-se casos de mortalidade como consequência da queda de indivíduos em valetas abertas, poços ou canais durante a fase de construção, onde poderiam ficar presos. Como finalidade de evitar estes riscos recomenda-se deixar pelo menos uma das laterais em forma de talude, de forma a permitir a saída da referida estrutura.

2.2.2 Compensatórias

Expõem-se seguidamente toda uma série de medidas específicas dirigidas à melhoria das populações dos mamíferos e à conservação dos seus habitats. As ações dirigidas para a conservação e restauração dos habitats pretendem assegurar condições favoráveis para a persistência de populações instauradas no conjunto da área de atuação.

- Melhoria da biodiversidade em massas florestais de regeneração de pinheiro. Limpeza manual seletiva, entre 33% a 50 %, dos pés de pinheiro, assim como desmatamento e poda baixa dos pés restantes em massas de regeneração de pinheiro, realizando-se em parcelas de 1 hectare com contornos irregulares e ligadas entre si, atuando em 50 % da superfície total.
- Melhoria da capacidade de acolhimento para a fauna em zonas de matagal. Desmatamento seletivo, respeitando pés a conservar, em 13 parcelas por hectare de 150 m² de superfície cada uma, formando contornos irregulares e criando um mosaico de formações herbáceas e arbustivas.
- Melhoria da disponibilidade trófica em zonas de matagal. Criação de prados, em 12 parcelas por hectare de 150 m² de superfície cada uma, respeitando pés a conservar.
- Melhoria da disponibilidade trófica em zonas florestais. Plantação de espécies de frutos carnosos, em 12 parcelas por hectare de 150 m² de superfície cada uma.
- Plantação de sobreiros. Plantação de *Quercus suber* a uma densidade de 833 plantas/ha, consistente em desmatamento seletivo, preparação do

- terreno, plantação manual de plantas de 1 - 2 anos, adubação e posterior proteção da plantação com tubos protetores.
- Melhoria da conectividade transversal entre florestas de ribeira e outras formações florestais. Plantação de espécies arbóreas e arbustivas próprias de zonas de transição entre o bosque de ribeira e os bosques autóctones adjacentes, mediante desmatamento seletivo, preparação do terreno, plantação manual de plantas de 1 - 2 anos, adubação e posterior proteção da plantação com tubos protetores ou com rede de proteção.
 - Recuperação das florestas de ribeira e melhoria da conectividade longitudinal dos cursos fluviais. Plantação de espécies arbóreas de ribeira, mediante desmatamento pontual e seletivo de mato, preparação do terreno, plantação manual de plantas de 1 - 2 anos, adubação e posterior proteção da plantação com tubo protetor, até conseguir pelo menos 2 filas de vegetação em ambas as margens do rio.
 - Plantação de *Quercus pyrenaica*. Plantação de *Quercus pyrenaica*, a uma densidade de 625 pés/ha, mediante desmatamento, preparação do terreno, plantação manual de plantas de 1 - 2 anos, adubação e posterior proteção da plantação com tubo protetor.
 - Plantação de *Betula celtiberica*. Plantação de *Betula celtiberica*, a uma densidade de 625 pés/ha, mediante desmatamento, preparação do terreno, plantação manual de plantas de 1 - 2 anos, adubação e posterior proteção da plantação com tubo protetor.
 - Revegetação de taludes ribeirinhos mediante técnicas de bioengenharia. Plantação de espécies arbóreas de ribeira a um marco de 3 x 3m, em taludes de rio sem solo orgânico superficial, mediante preparação de ponto de plantação, aporte de terra vegetal, acondicionamento do buraco, plantação manual, adubação e posterior proteção da plantação com tubos protetores.
 - Melhoria da conectividade longitudinal dos cursos fluviais: adequação ou eliminação de obstáculos. Adequação ou eliminação de obstáculos através da demolição do açude ou criação de rampa ou Implantação de dispositivo de transposição: escada para peixes ou rampa de enrocamento.
 - Controlo e erradicação das populações de visão-americano (*Neovison vison*). Realizar-se-ão capturas de visão-americano mediante armadilhagem em troços de rio seleccionados nos quais se constatou a

sua presença através de pegadas, excrementos ou avistamento de algum exemplar. As armadilhas serão colocadas durante o dia e visitadas no dia seguinte, com a finalidade de atuarem pela noite.

2.3 RECLAMAÇÕES

Durante a execução dos trabalhos associados a este ano 1-2 de monitorização não se registou nenhuma reclamação nem controvérsias relativas a nenhum dos fatores ambientais objeto de monitorização.

3 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS MONITORIZADOS

O Plano de Monitorização ao qual corresponde o presente relatório pretende realizar um seguimento sobre a presença e distribuição dos mamíferos. Constituem espécies-alvo todas as espécies de mamíferos ocorrentes na área de estudo, com exceção da lontra (*Lutra lutra*), da toupeira-de-água (*Galemys pyrenaica*) e dos quirópteros, para os quais estão definidos planos de monitorização específicos no âmbito deste projeto.

A diversidade de habitats, destacando a forte presença de biótopos florestais e a grande extensão da própria área de estudo, oferece as condições adequadas para o desenvolvimento de uma rica comunidade de mamíferos que potencialmente poderia fazer até 36 espécies de mamíferos, incluindo as 19 espécies de micromamíferos e excluindo os quirópteros, a toupeira-de-água e a lontra, que são objeto de estudos específicos. Trata-se de um valor muito alto, considerando que o número total de mamíferos presentes no território continental português ascende a 43 espécies.

Dentro desta ampla variedade de espécies convém destacar as populações que se encontram em situações delicadas no que diz respeito ao seu estatuto de conservação, motivo pelo qual foram incluídos no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006). Estas seriam o lobo (*Canis lupus signatus*), considerado como espécie Em Perigo (EN); o gato-bravo (*Felis sylvestris tartessia*), catalogada como espécie Vulnerável (VU) e o rato de Cabrera (*Microtus cabraerae*), catalogada como espécie Vulnerável (VU).

Constituem parâmetros objeto de monitorização os seguintes:

- Presença / ausência das espécies no território;
- Frequência de observação das espécies (estimativas de abundância);
- Distribuição e uso do território pelas espécies;
- Variáveis ambientais associadas à presença das espécies – preferências de habitat.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Após contatos mantidos com o ICNF, estabeleceu-se que área alvo de monitorização seria exclusiva à envolvente de 5km ao Projeto, em quadrículas de 5 km x 5 km, perfazendo um total de 35 quadrículas.

Os locais de amostragem foram distribuídos pelas quadrículas e na sua seleção foram tidos em consideração os seguintes critérios:

- Proximidade a locais com observações assinaladas de ungulados, lobo e outros carnívoros, nos resultados preliminares do estudo realizado em 2011 ou dos efetuados no EIA;
- Abranger diferentes tipos de habitat: orlas florestais, mosaicos de pastagens e matos, bosques, áreas agrícolas, galerias ripícolas;
- Acessibilidade (e.g. presença de caminhos que possam ser percorridos de jipe ou a pé);
- Incluir pontos em áreas não afetadas (pontos de controlo).

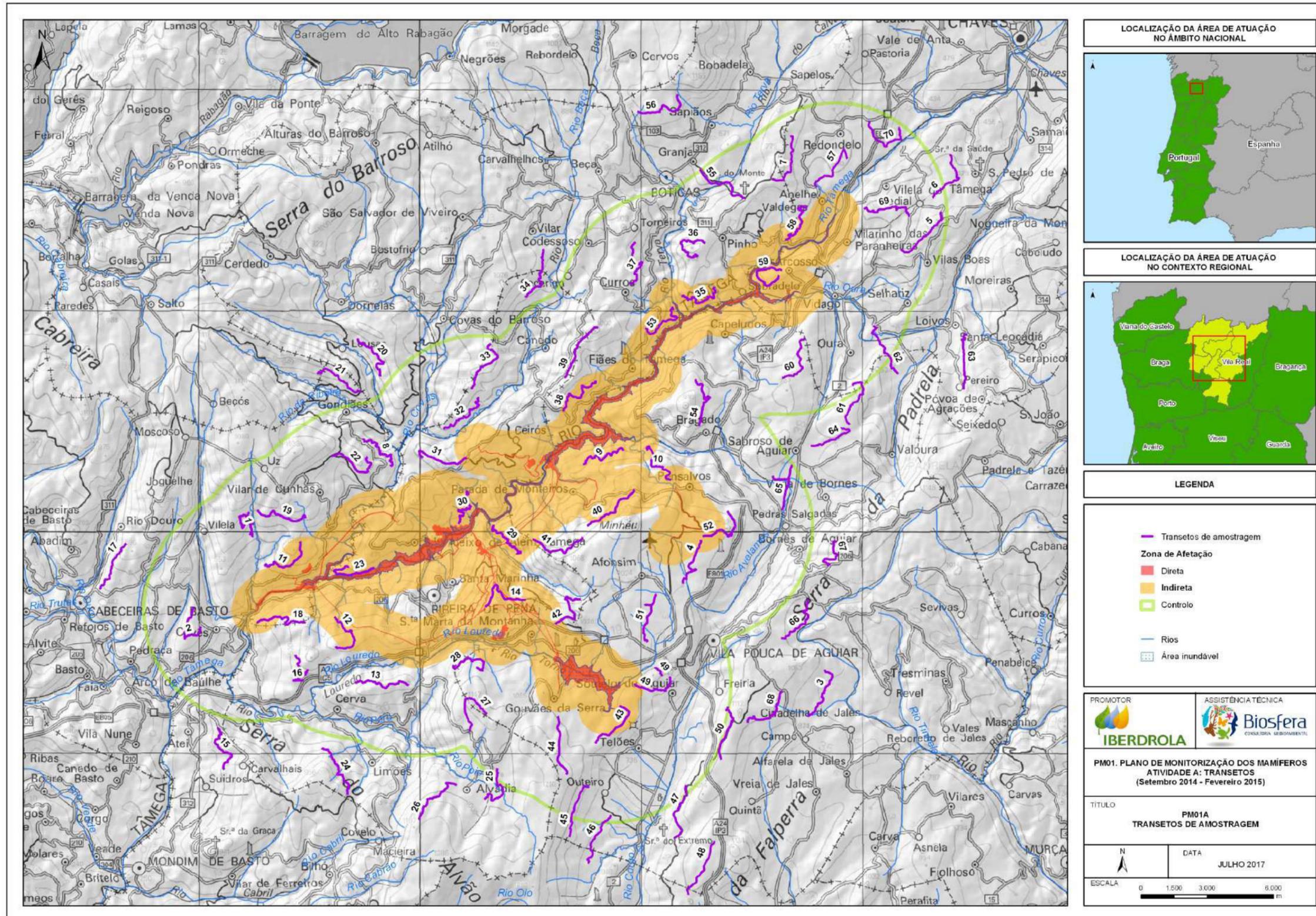
Os transetos selecionados foram distribuídos geograficamente ao longo de toda a área de estudo contemplando as três zonas com diferente grau de Afetação futura: *A) Zonas diretamente afetadas pela inundação das albufeiras e por outras infraestruturas afetas à obra (e.g. estaleiros, escombreciras); B) Zonas indiretamente afetadas, na envolvente até 2 km do nível pleno de armazenamento das albufeiras (NPA) e de outras infraestruturas afetas à obra; C) Zonas de previsivelmente não afetadas, após a envolvente de 2 km do NPA e de outras infraestruturas afetas à obra, incluindo a zona do rio Beça (zonas de controlo).*

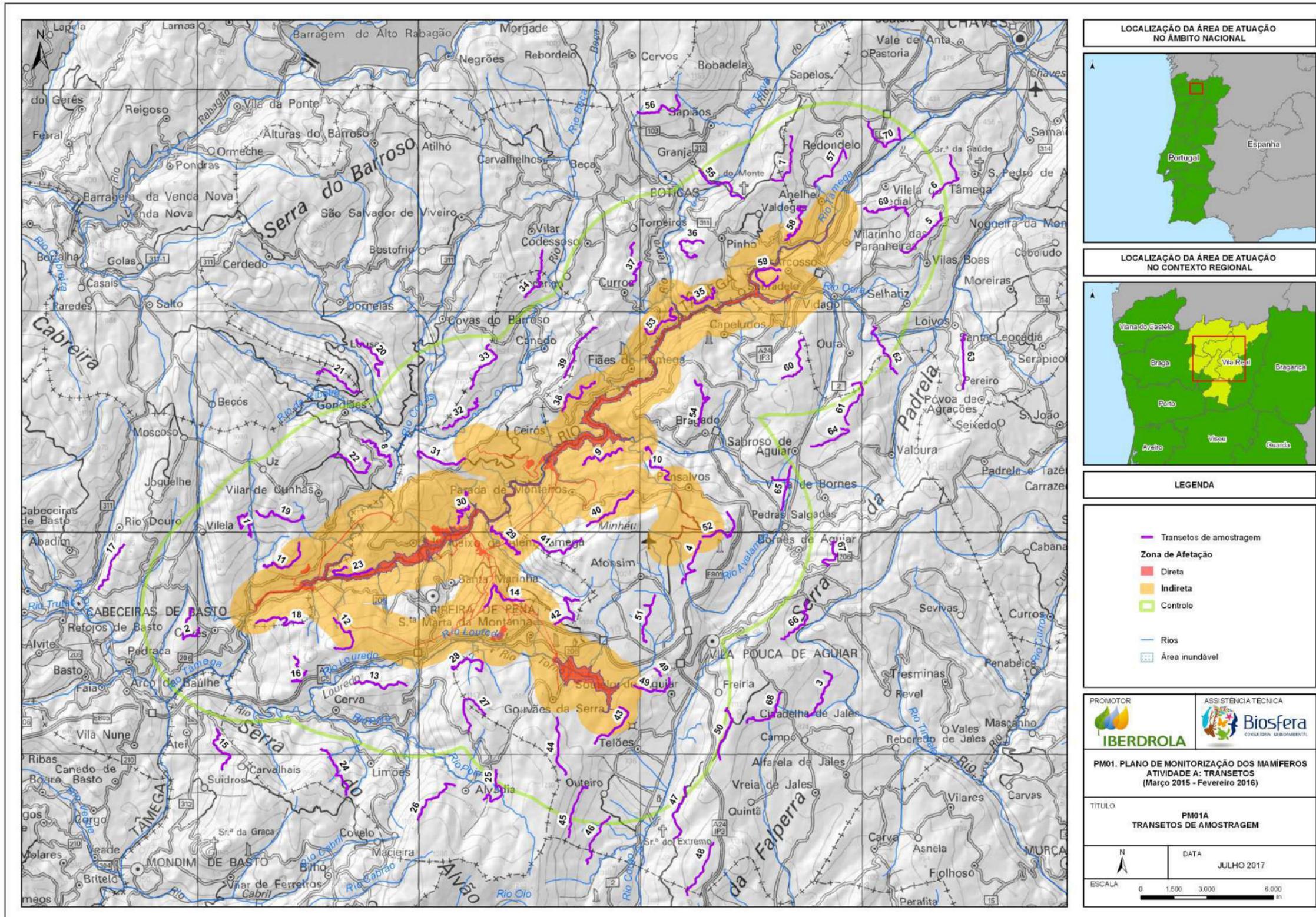
Atividades	Número estações	Anexo
A. Transetos	70	IA
B. Armadilhagem fotográfica	70	I.B
C. Pontos de espera	20	I.C
D. Pontos de escuta	20	I.D
E. Micromamíferos	5	I.E

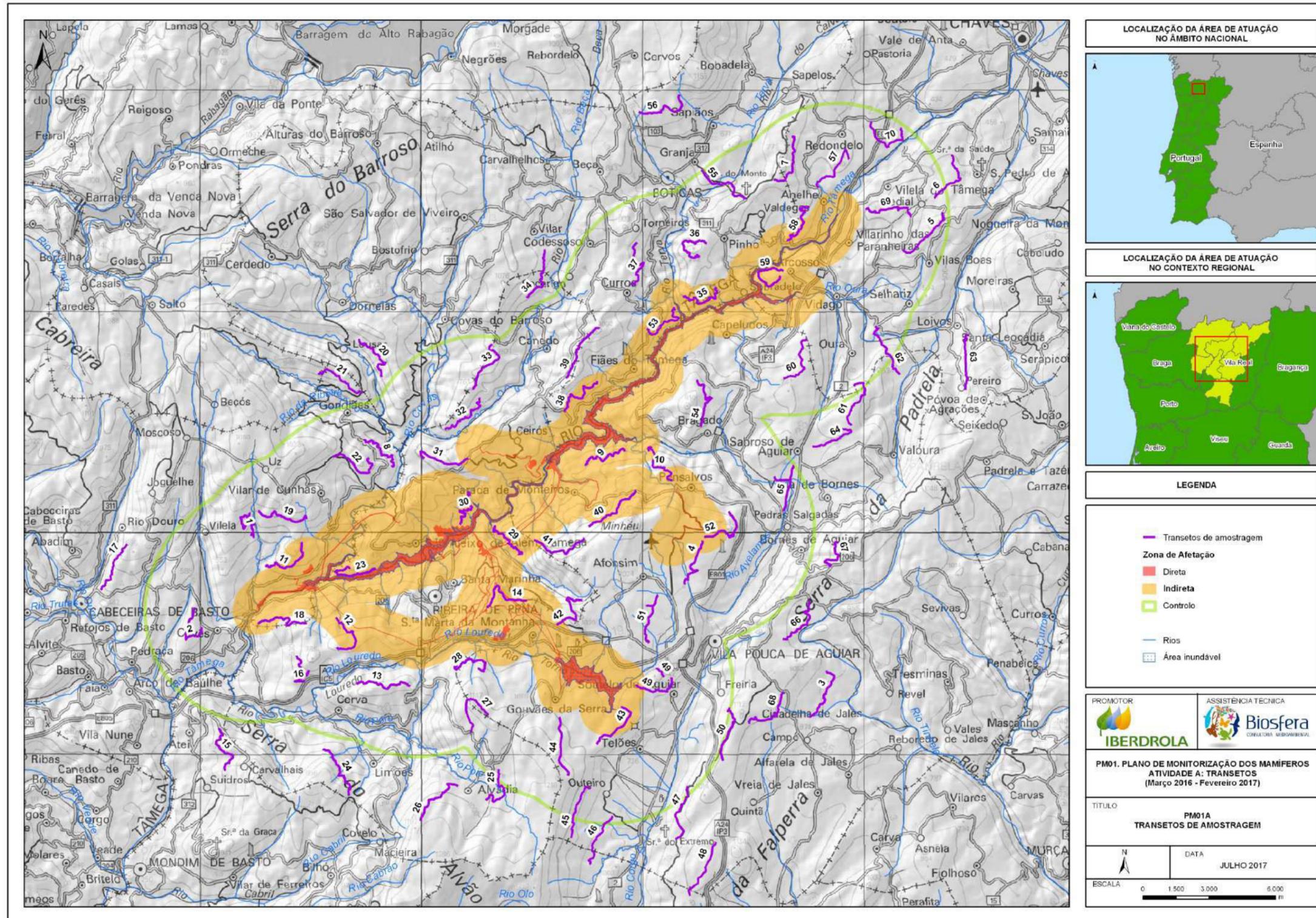
Quadro 2. Estações de amostragem do Plano de Monitorização dos mamíferos.

Convém assinalar que no Ano I-II a situação de um ponto de armadilhagem de micromamíferos variou, estando este situado em bosque de ribeira (PM01E_05), devido ao corte do lugar onde se situou no Ano 0.

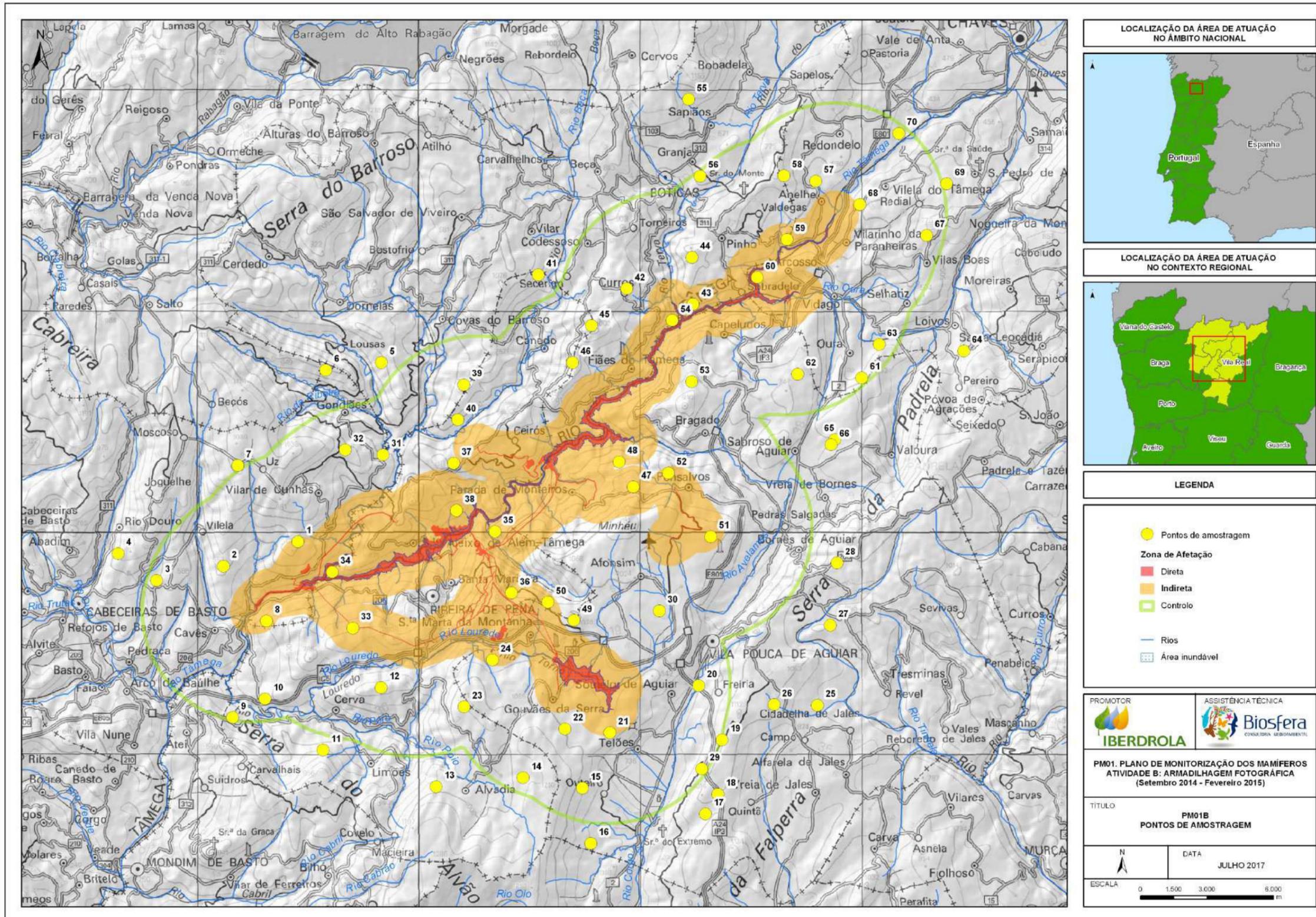
Nos seguintes mapas cartografa-se a distribuição do conjunto de estações de amostragem na área de estudo. A representação cartográfica, fotográfica e georreferenciada de cada estação encontra-se indicada no Anexo I, em forma de fichas.

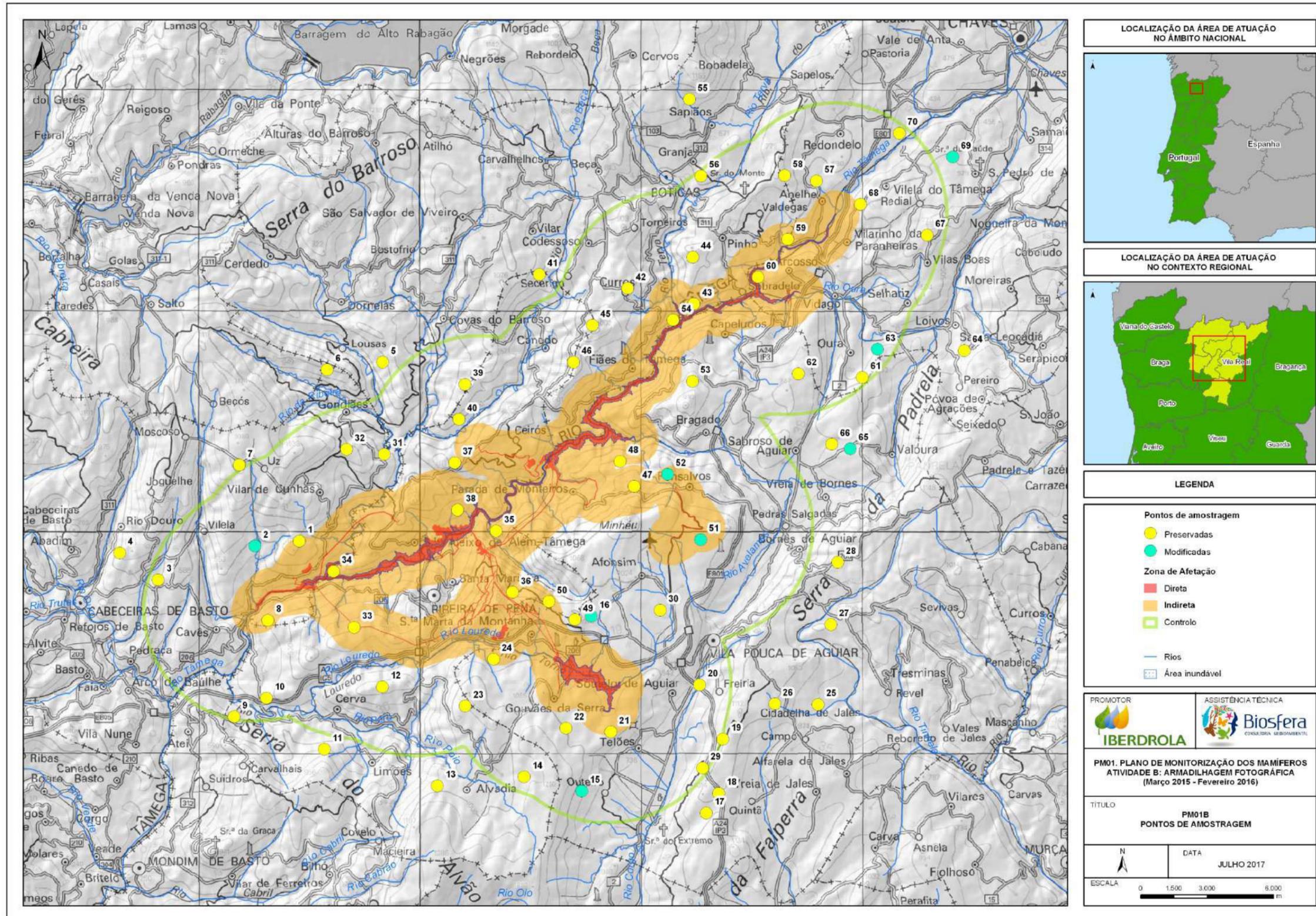


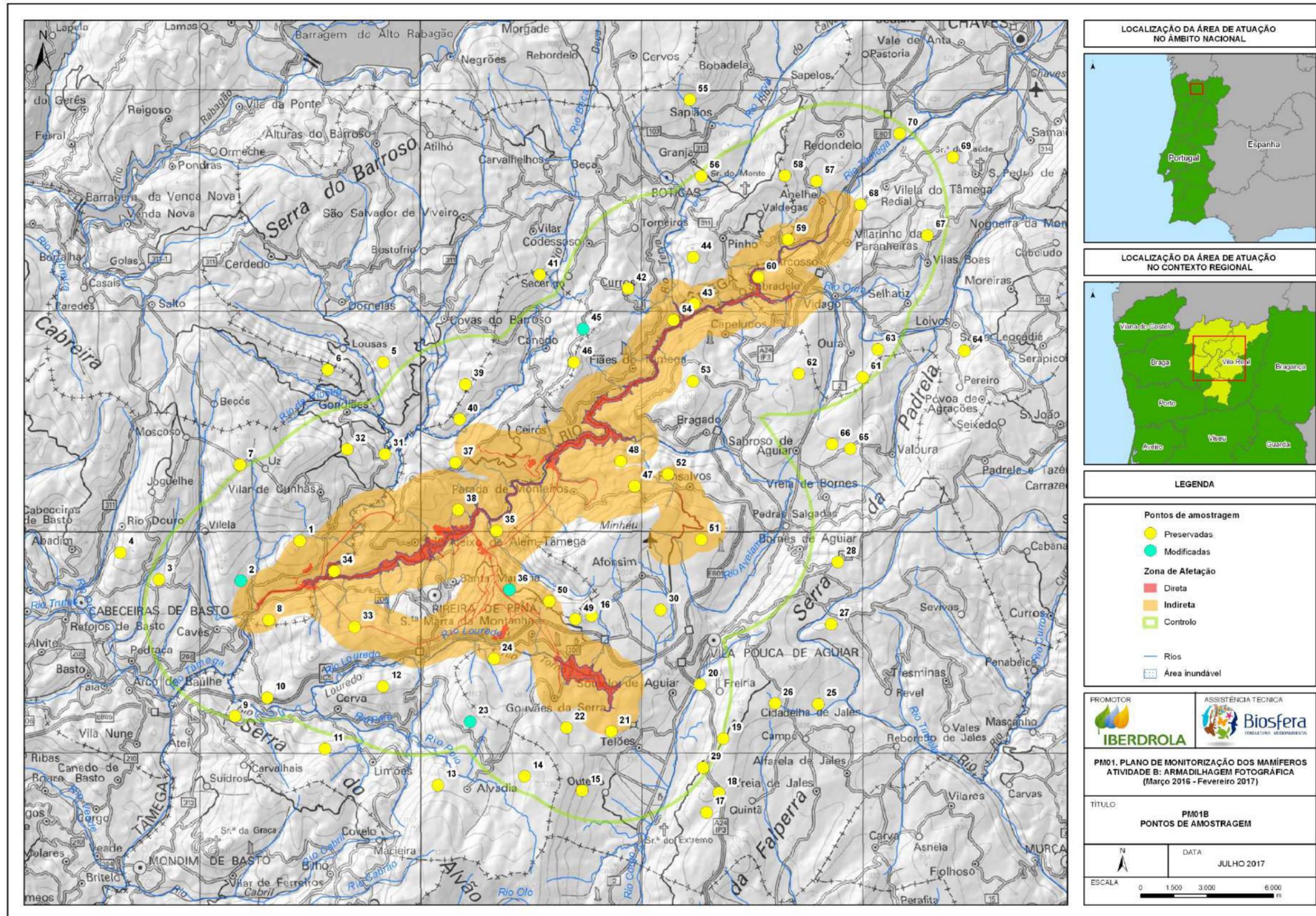




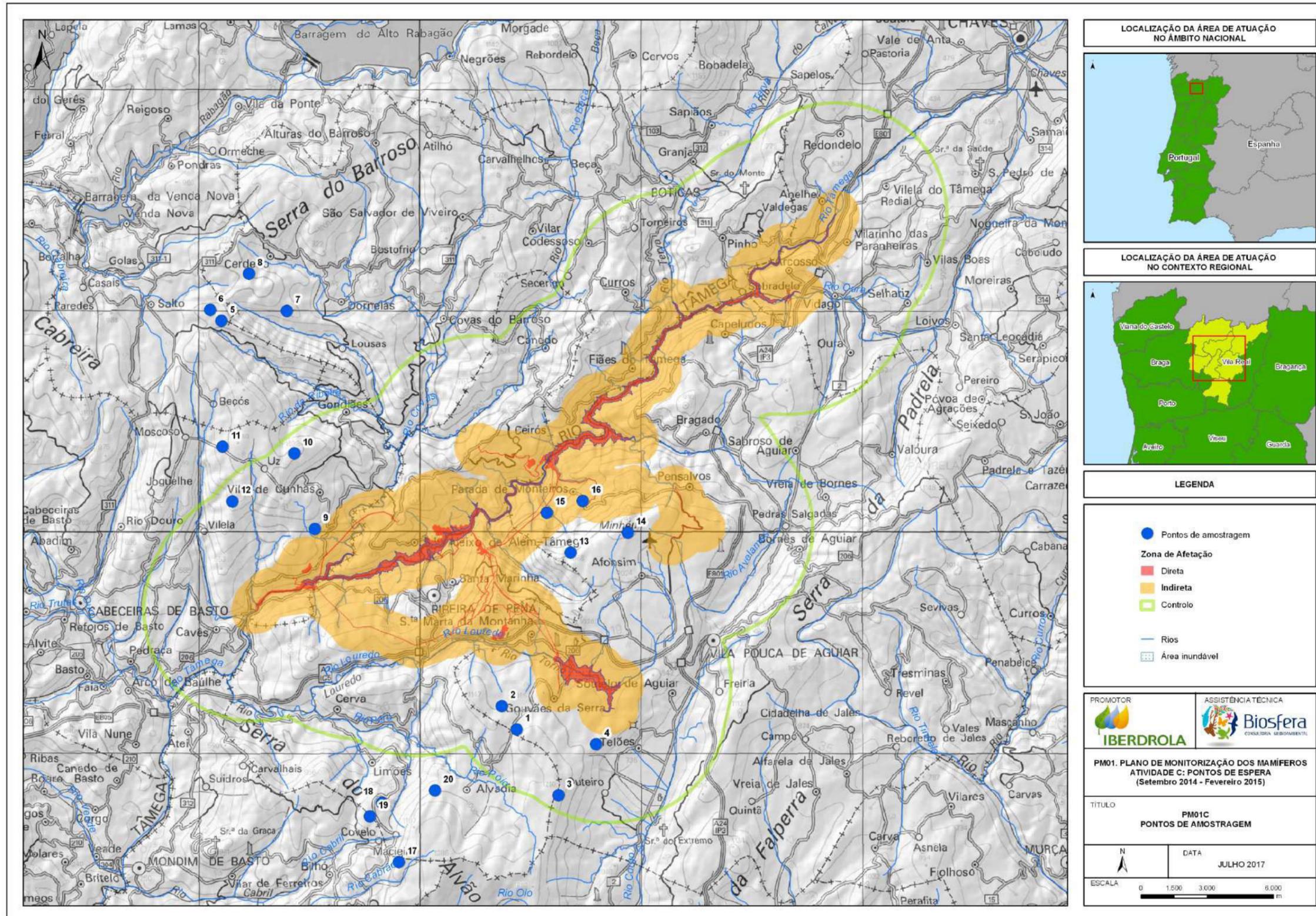
Mapa 1- Localização dos transectos de censo (PM01A) na zona de estudo nos anos de monitorização.

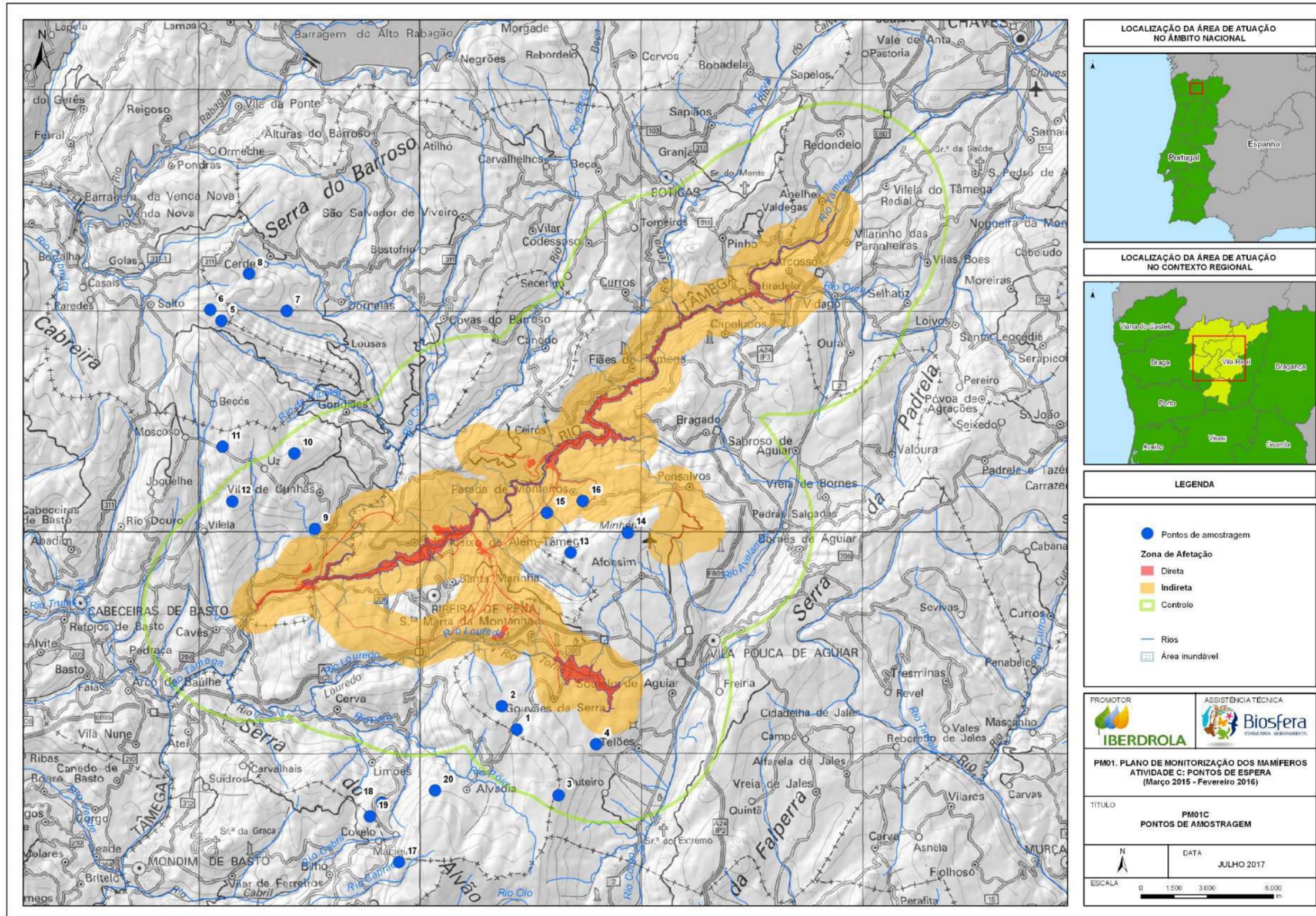


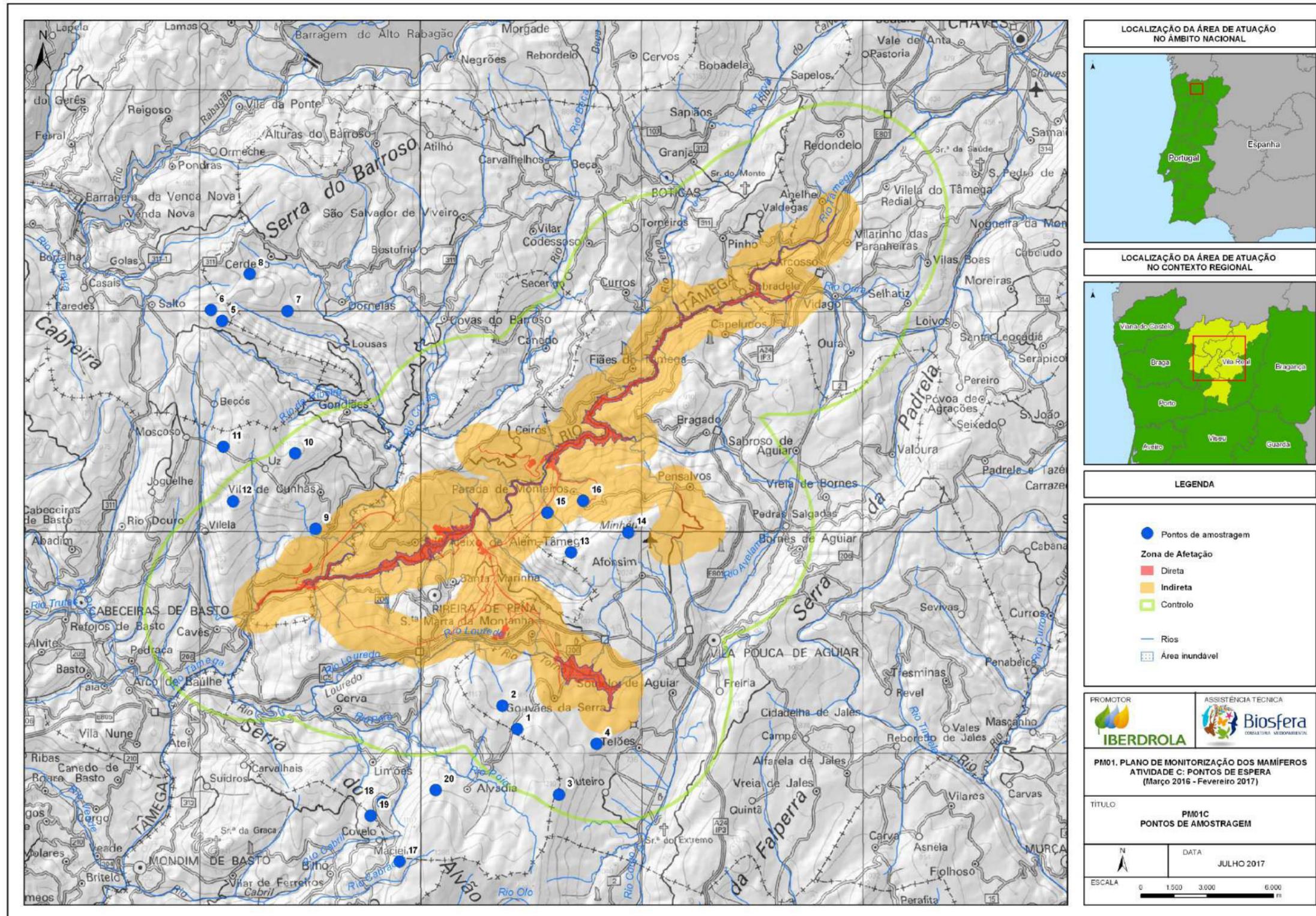




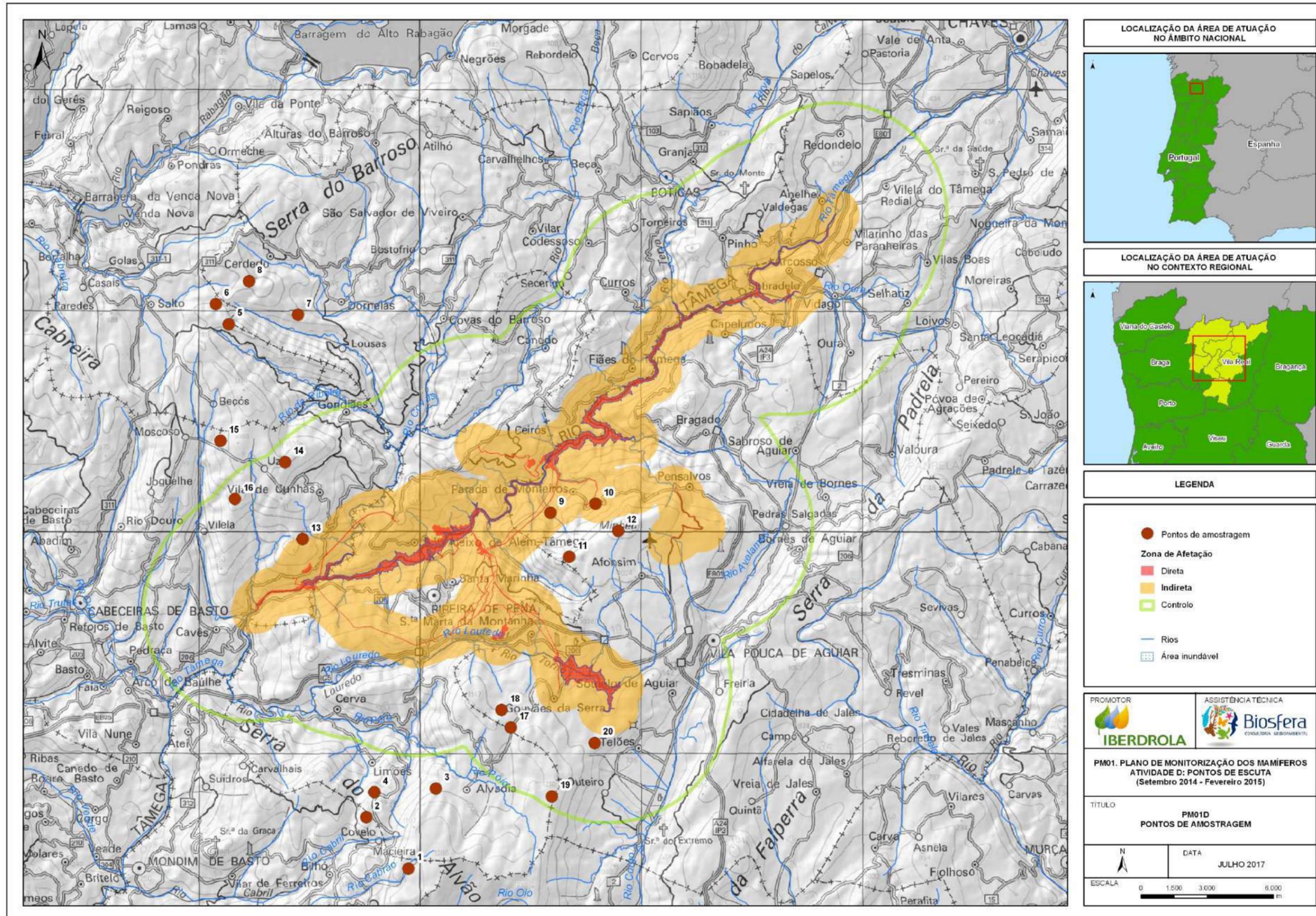
Mapa 2- Localização das armadilhas fotográficas (PM01B) na zona de estudo nos anos de monitorização.

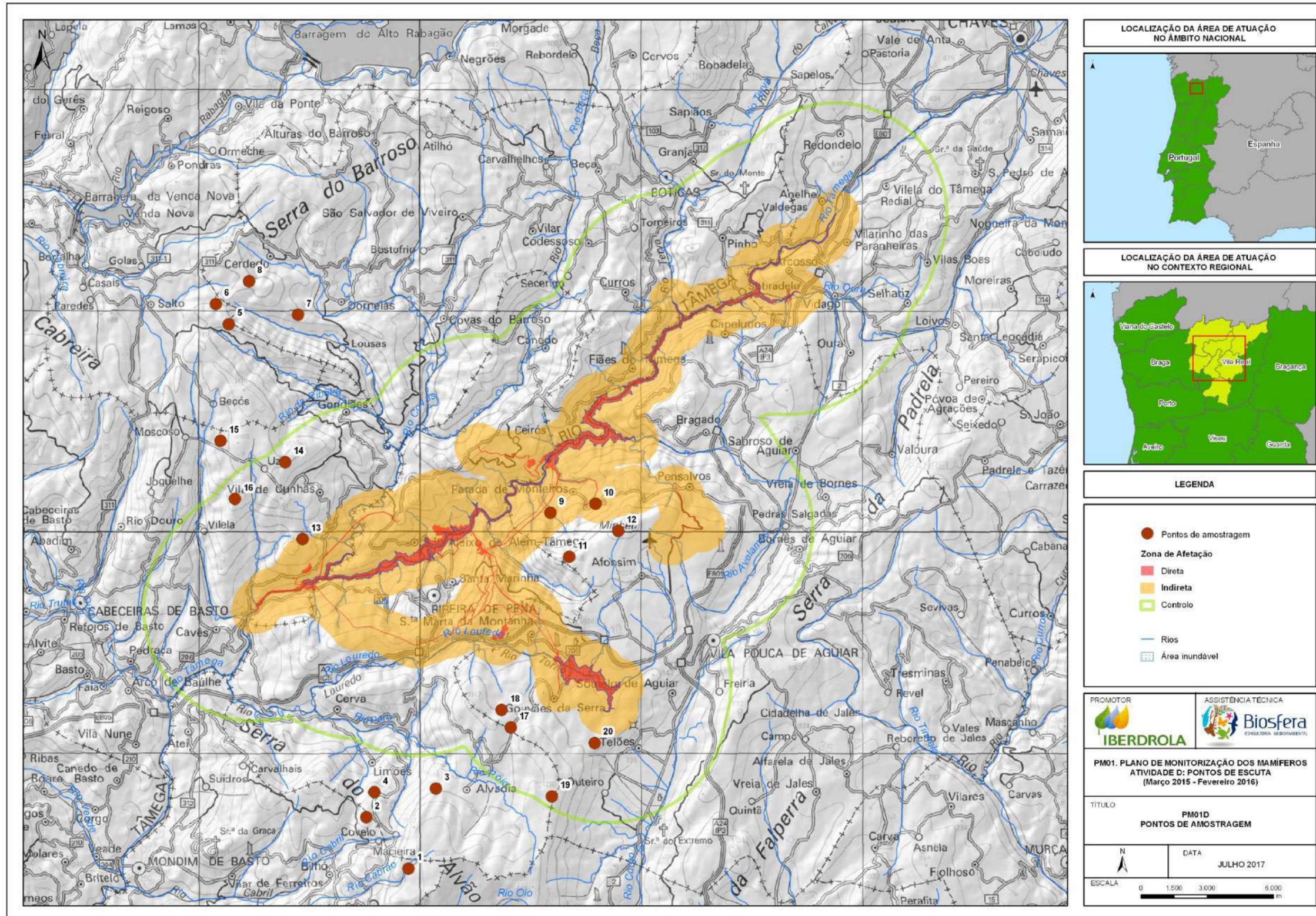


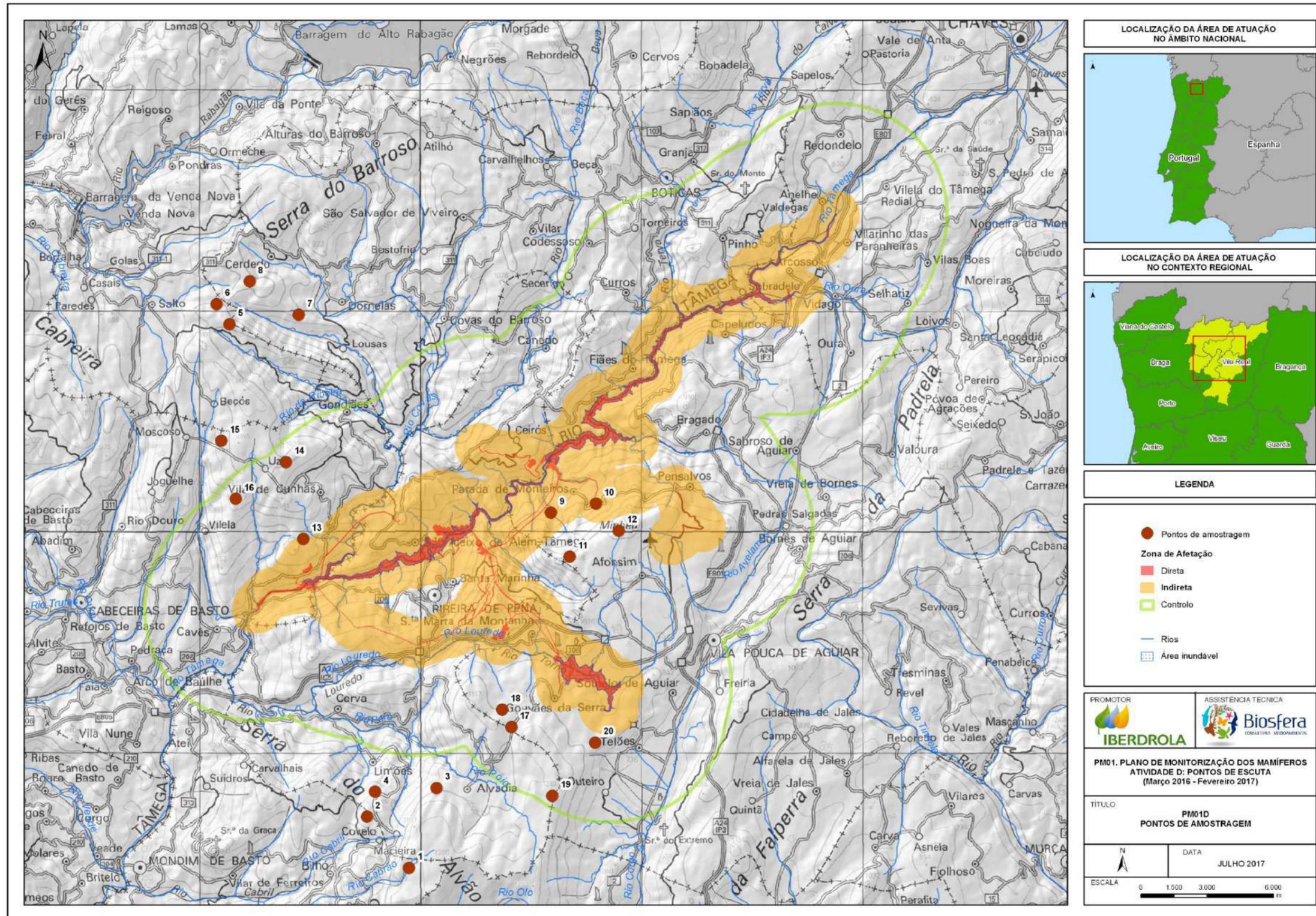




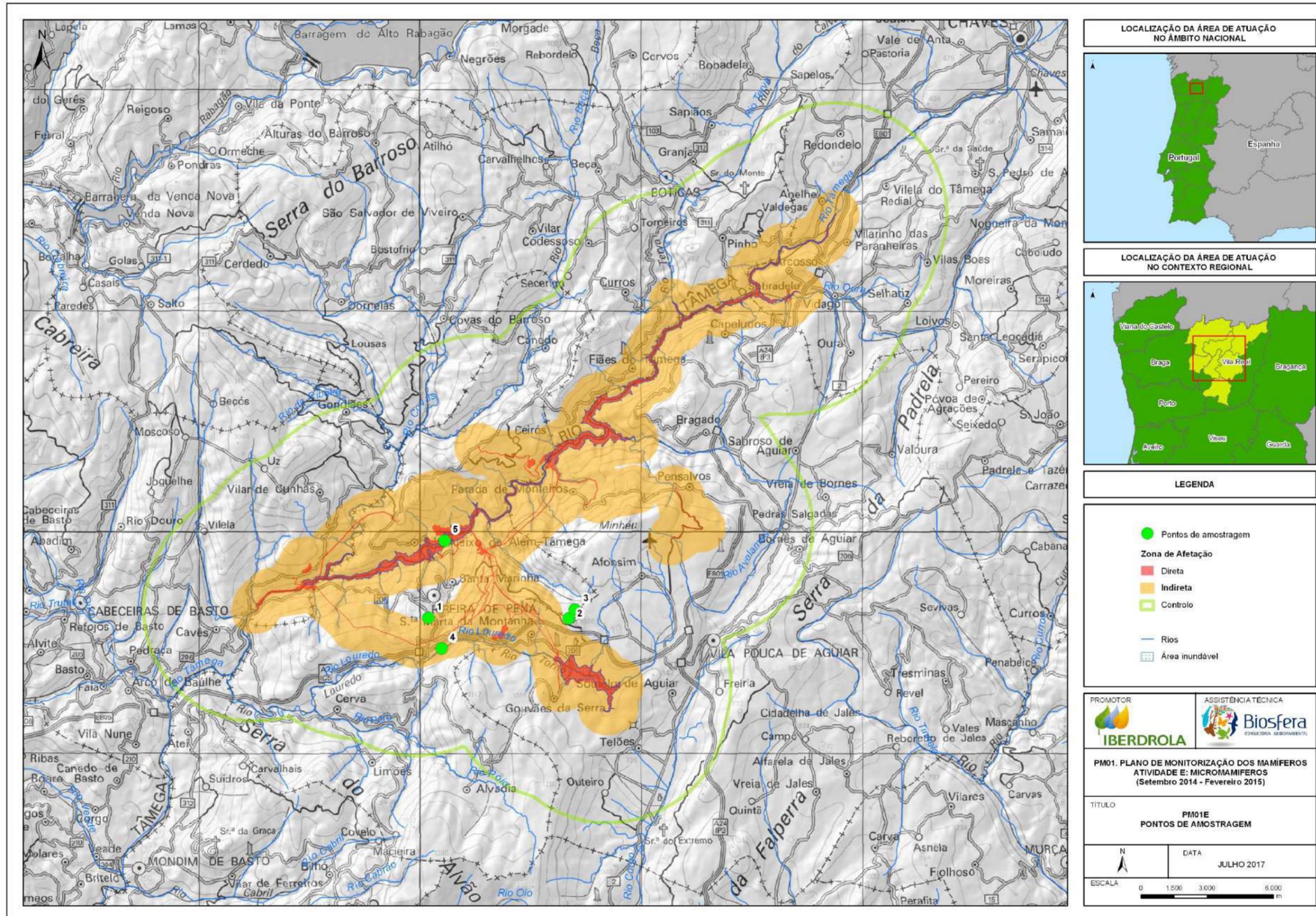
Mapa 3- Localização dos pontos de espera (PM01C) na zona de estudo nos anos de monitorização.

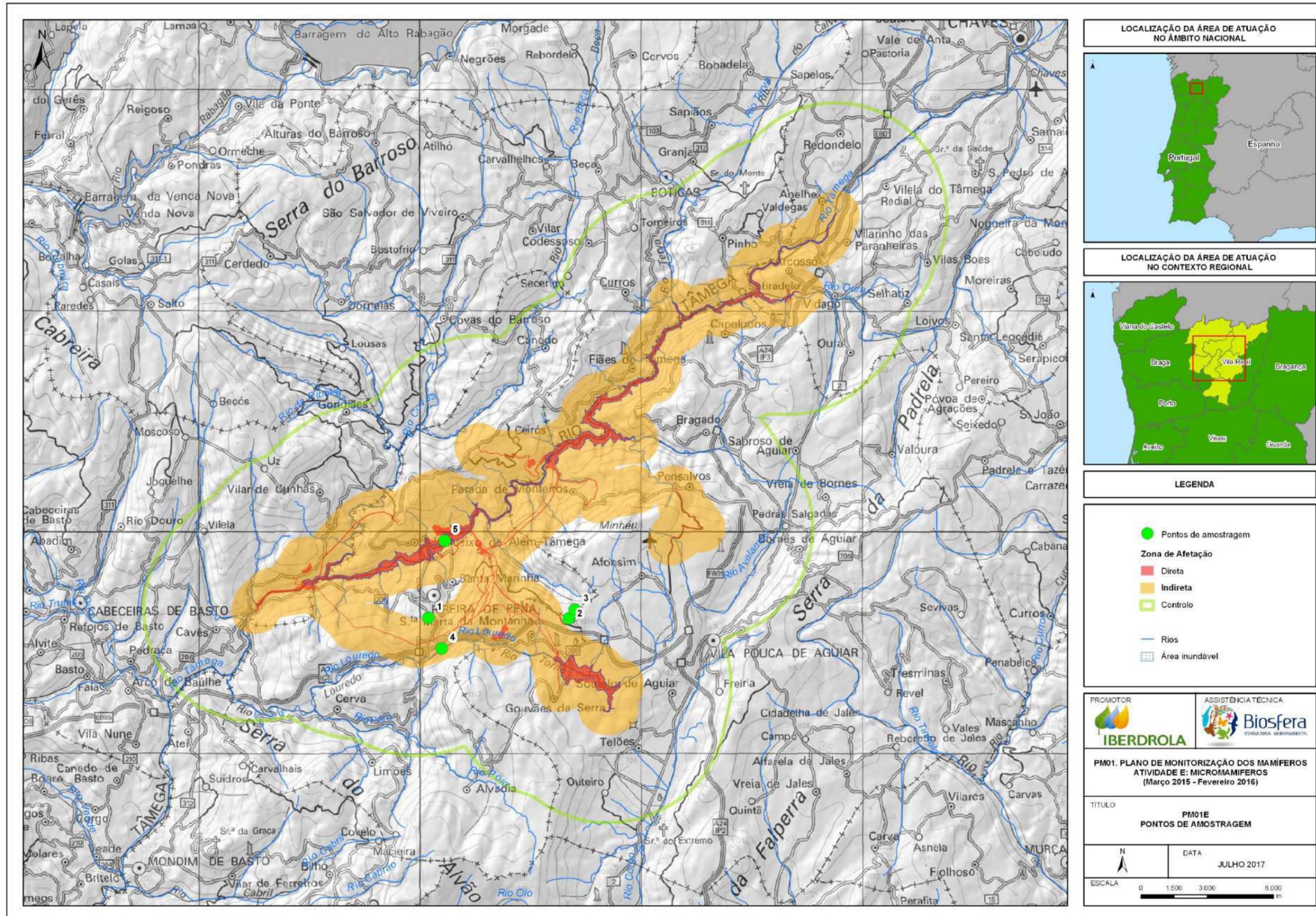


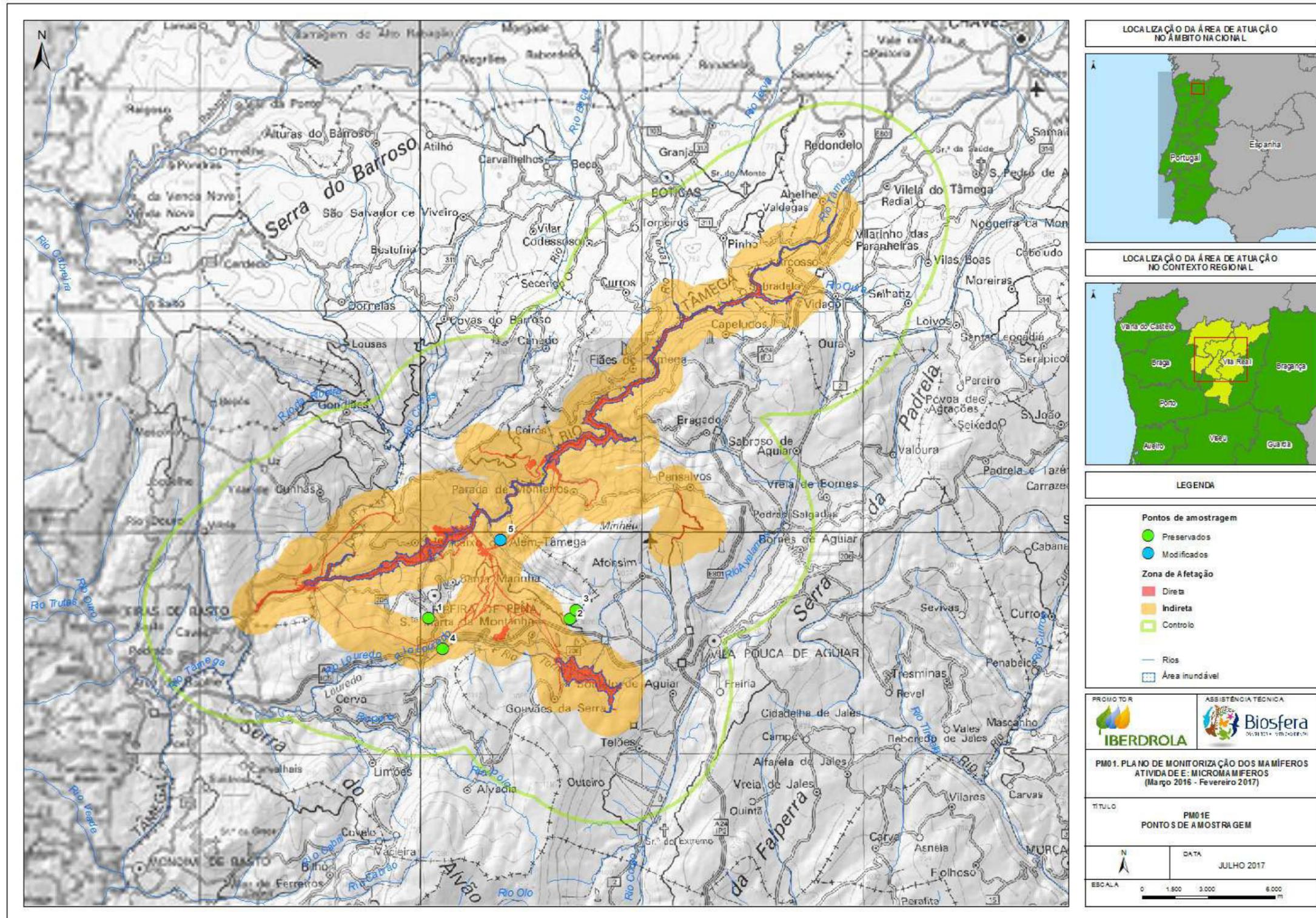




Mapa 4- Localização dos pontos de escuta (PM01D) na zona de estudo nos anos de monitorização.







Mapa 5- Localização dos pontos de captura de micromamíferos (PM01E) na zona de estudo nos anos de monitorização.

3.3 PERÍODO DEFINIDO PARA A PROSECUÇÃO DOS OBJETIVOS MONITORIZAÇÃO

Para a realização das campanhas de amostragem consideraram-se os períodos definidos no Plano do Monitorização de Mamíferos aprovado (versão maio 2014). De forma geral, este plano estabelece que em cada ano de monitorização as campanhas de amostragem deverão decorrer ao longo de todo o ano, com uma periodicidade mensal.

Mais concretamente, cada atividade apresenta um número de campanhas definido para permitir captar as espécies e avaliar as distintas populações de forma adequada. Assim, tanto os transetos como os trabalhos de armadilhagem fotográfica foram realizados com uma periodicidade mensal ao longo de todo o ano de monitorização.

Os pontos de espera e de escuta realizaram-se de acordo com o estabelecido no plano de monitorização, coincidindo com o período reprodutor do lobo, ao se tratarem de metodologias específicas para a deteção desta espécie. Desta forma, levaram-se a cabo 6 campanhas entre os meses de abril e setembro para esperas e 4 campanhas para escutas entre maio e agosto.

Por último, no caso das capturas de micromamíferos, esta atividade apresenta uma frequência de amostragem de duas campanhas anuais como objetivo de detetar variações ao longo do ano na etologia e fenologia das espécies de micromamíferos presentes na zona de estudo e as suas variações em abundância:

- Final inverno – Inícios primavera – março (época de escassez de alimento)
- Final primavera – inícios verão – junho (época de abundância de recursos)

Durante o ano 1-2 (de agosto de 2015 a fevereiro de 2017) obteve-se o seguinte cronograma na realização das amostragens:

3.4 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E REGISTO DE DADOS

Os métodos de amostragem seguem o indicado no Plano de Monitorização de Mamíferos, versão de maio de 2014.

3.4.1 Transectos

Na totalidade, efetuaram-se 70 transectos de censo que consistem em itinerários de cerca de 3 km de longitude através de caminhos florestais, caminhos ou sendas já existentes que são percorridos a pé por um observador com recurso a material ótico de grande qualidade (binóculos 10 x 42 Minox e 10 x 42 Bushnell). Este observador procede ao registo dos exemplares detetados e de todos os indícios de presença de mamíferos encontrados (pegadas, excrementos, restos de alimentação, marcas, tocas, outros indícios). Prospetaram-se todos os cruzamentos com outros caminhos ou sendas já que estes são lugares onde os carnívoros efetuam marcações com maior frequência, percorrendo uma distância de 50 m a partir da interseção (Robinson & Delibes 1988).



Figura 1. Prospeção de um cruzamento de caminhos na realização de um transecto (esq^a);
recolha de medidas de um excremento localizado (dir^a).

Os 70 transectos encontram-se na envolvente de 5 km dos aproveitamentos hidrelétricos distribuídos por uma rede de quadrícula 5x5 km que cobre toda a área (35 quadrículas) com uma disposição de 2 transectos por quadrícula.

Em cada transecto, registaram-se todos os exemplares ou indícios de mamíferos localizados em fichas específicas e cartografia elaborada *ex profeso*. Registou-se, em cada observação, a espécie e o tipo de indício. Em acréscimo, a sua posição exata foi georreferenciada com GPS e, se possível, este foi fotografado. Toda esta informação

foi incorporada num Sistema de Informação Geográfica (S.I.G.) para a sua posterior análise.

Os excrementos que, pelas suas características (tamanho, cheiro, presença de pelo, situação, etc), poderiam ser atribuíveis a lobo foram recolhidos com um máximo de 100 excrementos por campanha para posterior análise genética (extração, amplificação e sequenciação) usando o ADN mitocondrial para a deteção do haplótipo mitocondrial típico da população portuguesa de lobo (haplótipo A)

Em cada itinerário registou-se ainda a presença de indícios de mamíferos domésticos (cães, gatos, gado), as características climáticas (vento, temperatura, nebulosidade, precipitação,...), a descrição dos habitats dominantes na área envolvente e a duração do período de observação.

3.4.2 Armadilhagem fotográfica

A fotoarmadilhagem consiste na utilização de equipamentos fotográficos digitais automatizados com sensores de movimento e visão de infravermelhos, capazes de fotografar inclusivamente animais em movimento através de uma elevada velocidade de disparo ou através da gravação de vídeo. As câmaras escolhidas foram Câmaras tipo Suntek 300 que dispõem de sensor de movimento, sensor de infravermelhos para fotos noturnas e gravação de vídeo.

Na totalidade, instalaram-se 70 câmaras em zonas de cruzamentos de caminhos, pontos de água ou zonas com elevada densidade de rastos encontrados em caminhos florestais, caminhos ou trilhos com presença de rastos de mamíferos. Para evitar o furto ou o estrago destes dispositivos estes foram fixados através de peças metálicas a árvores de grande porte e presos a cadeado com placas metálicas protetoras que acrescentavam atributos de camuflagem aos dispositivos. As câmaras foram mantidas ativas em cada ponto durante um mínimo de 20 a 30 dias garantindo-se a duração das baterias durante esse período e procedendo-se ao registo fotográfico de todos os exemplares de mamíferos que passavam diante das mesmas.



Figura 2. Processo de instalação de uma câmara de fotoarmadilhagem.

Ao longo das campanhas alternou-se o uso de chamarizes baseados em feromonas específicas e substâncias atrativas (urina e extratos glandulares) e chamarizes alimentares (sardinhas em lata, milho) para conduzir os exemplares de diferentes espécies de animais às câmaras (carnívoros, herbívoros).

Em cada local de instalação das câmaras registou-se a sua posição exata com GPS, descreveram-se detalhadamente os habitats dominantes na área envolvente, procedeu-se ao registo fotográfico e anotou-se a duração do período de permanência da câmara e o chamariz usado.

3.4.3 Pontos de espera

Na totalidade, foram realizados 20 pontos de espera que consistiam em localizações dominantes do terreno situados em zonas elevadas com bom campo visual nos quais um observador imóvel com recurso a material ótico de grande qualidade (binóculos 10 x 42 Minox e 10 x 42 Bushnell, telescópios terrestres 20 – 60 x

80 Swarovski, 20 – 60 x 80 Nikon e câmaras digitais) procedeu ao registo de todos os exemplares detetados ao longo de períodos de 3 horas. Os pontos de espera foram realizados tanto ao anoitecer como ao amanhecer.



Figura 3. Realização de pontos de espera ao amanhecer (esq^a) e anoitecer (dir^a).

Os 20 pontos foram colocados em grupos reprodutores de lobo conhecidos presentes na envolvente de 5 km dos aproveitamentos hidroelétricos com uma disposição de 2 pontos por alcateia.

Em cada ponto, registaram-se todos os exemplares de mamíferos localizados em fichas específicas e cartografia elaborada *ex profeso*. Para cada observação anotou-se a espécie e o movimento detetado dos exemplares. Cada um dos movimentos dos mamíferos foi devidamente georreferenciado sobre ortofotomapa da zona à escala 1:10.000 ou 1:25.000, anotando o seu movimento e comportamento, para posterior análise detalhada do uso do território das espécies presentes. Toda esta informação foi incorporada num Sistema de Informação Geográfica (S.I.G.) para a sua posterior análise.

Em cada ponto anotou-se igualmente a presença de mamíferos domésticos (cães, gatos, gado), as características climáticas (vento, temperatura, nebulosidade, precipitação,...), a descrição dos habitats dominantes na área envolvente e a duração do período de observação.

Os trabalhos foram sempre efetuados em condições meteorológicas favoráveis (sem chuva, sem ventos fortes) e em dias limpos.

3.4.4 Pontos de escuta

Na totalidade, foram realizados 20 pontos de escuta que consistiam em localizações dominantes do terreno que apresentavam boa acústica onde um técnico em silêncio absoluto recorreu a chamamentos digitais baseados na gravação de alta definição para conseguir vocalizações de resposta por parte de lobo e procedeu ao registo de todos os exemplares detetados ao longo de períodos de 30 minutos. Cada chamamento foi emitido de forma continuada durante 1 minuto após o qual se seguia um período de espera de 3 minutos para poder escutar as vocalizações de resposta. Os pontos de espera foram efetuados ao anoitecer e às primeiras horas da noite.

Os 20 pontos foram colocados nas alcateias de lobo conhecidas presentes na envolvente de 5 km dos aproveitamentos hidroelétricos com uma disposição de 2 pontos por alcateia.

Em cada ponto, registaram-se todos os exemplares de lobo localizados em fichas específicas e cartografia elaborada *ex profeso*. Cada um dos movimentos dos mamíferos foi devidamente georreferenciado sobre ortofotomapa da zona à escala 1:10.000 ou 1:25.000. Toda esta informação foi incorporada num Sistema de Informação Geográfica (S.I.G.) para a sua posterior análise.

Em cada ponto anotou-se igualmente a presença de mamíferos selvagens e domésticos especialmente cães assilvestrados, as características climáticas (vento, temperatura, nebulosidade, precipitação,...), a descrição dos habitats dominantes na área envolvente e a duração do período de observação.

Os trabalhos foram sempre efetuados em condições meteorológicas favoráveis (sem chuva, sem ventos fortes).

3.4.5 Micromamíferos

Esta metodologia foi utilizada para a caracterização da comunidade de micromamíferos da zona de estudo com o objetivo de conhecer as espécies presentes e determinar a sua abundância e distribuição.

Na totalidade, instalaram-se armadilhas de captura de micromamíferos em 5 parcelas diferentes correspondentes a 5 habitats diferentes: Bosque de ribeira, carvalho, mato, pastagem e pinhal. Em cada uma das parcelas foram colocadas armadilhas num reticulado homogéneo distanciadas entre 10-15 metros entre si com um esforço de amostragem de 150 armadilhas/noite. As armadilhas usadas pertenciam ao modelo Sherman automático, sendo desdobráveis e de alumínio de vários tamanhos, ainda que maioritariamente de dimensões 20x6x6cm.

As armadilhas foram iscadas com comida de gato como chamariz alimentar, substância de eficácia comprovada quando se aplica esta metodologia em diferentes estudos (Gurnell & Flowerdew 2006; Hallet, O'Connell, & Honeycutt 2011). Na semana anterior à colocação das armadilhas, procedeu-se à pré-iscagem da parcela com os mesmos atrativos para evitar os comportamentos de neofobia que algumas espécies apresentam em relação aos elementos estranhos introduzidos no seu território, facilitando a familiarização dos animais, o que implica o aumento no número de capturas durante os primeiros dias da campanha (Gurnell 1980).



Figura 4. Processo de instalação das armadilhas de micromamíferos.

Cada uma das armadilhas foi iscada e ativada mediante a abertura da mesma ao anoitecer e permaneceu aberta e ativa para a captura de micromamíferos durante toda a noite. Durante o amanhecer da manhã seguinte foram revistas e, quando em alguma delas se produzia a captura de algum micromamífero, o exemplar era identificado ao nível da espécie, de acordo com a sua morfologia geral (Blanco 1998; Aulaginer *et al.*, 2009) através da utilização de guias e chaves de identificação específicas para micromamíferos. Realizaram-se ainda registos fotográficos de cada captura. Foram recolhidas as medidas biométricas dos animais mediante a pesagem com um

dinamómetro de 100g e a anotou-se uma série de parâmetros (Comprimento total, Comprimento da cauda, Longitude pé) com uma craveira digital. Antes de serem colocados em liberdade, os animais foram marcados com pintura acrílica inócua e biodegradável numa secção da pelagem do abdómen ou da cauda para poder realizar estimativas de densidade mediante procedimentos de captura - recaptura. Cada armadilha foi desativada após a sua revisão para permanecer fechada durante o dia evitando assim a entrada de insetos ou outros animais de atividade diurna.

As parcelas foram georreferenciadas com GPS, fotografadas, os habitats dominantes na área envolvente foram descritos detalhadamente, e tanto os dados dos micromamíferos capturados como as armadilhas usadas e o chamariz alimentar utilizado foram registados em fichas específicas realizadas *ex processu*.

3.5 INDICADORES DE ATIVIDADE DO PROJETO

Existem várias atividades associadas ao projeto que podem gerar afeções sobre as populações de mamíferos e, portanto, alterações nos resultados obtidos na monitorização. Estas atividades poderão variar com o tempo, conforme as diversas etapas que abarcam o projeto de construção das barragens.

Na fase de construção, os principais impactos seriam a destruição do habitat com o corte de vegetação e movimentação de terra, o atropelamento devido ao aumento de trânsito, assim como possíveis derramamentos de contaminantes ou de águas residuais.

A fase de enchimento das barragens poderá pressupor igualmente uma Afetação sobre as populações que deverá ser definida, ao se verem inundadas zonas atualmente habitadas pelas espécies objetivo deste Plano de Monitorização.

Na fase de funcionamento, o principal impacto surge associado tanto à presença das presas, obstáculos de grande altura que dificultam a passagem da espécie, como à lâmina de água da própria barragem, que evidenciará as dificuldades de interconexão entre ambas as margens do Tâmega, já complicadas na atualidade.

Com a presença de estações de amostragem tanto em zonas diretamente afetadas pela obra como em zonas de Afetação indireta e em zonas controle livres de Afetação, poder-se-á determinar o grau de Afetação que o projeto pressuporá sobre as populações de mamíferos.

Neste relatório do Ano 1-2 de monitorização, estabelece-se uma série de indicadores de Impacto do projeto correspondente às diferentes zonas objeto de atuação e aos períodos de monitorização (Ano 1-2), que permitiram, avaliar se as diferentes mudanças observadas durante a monitorização se podem associar às obras.

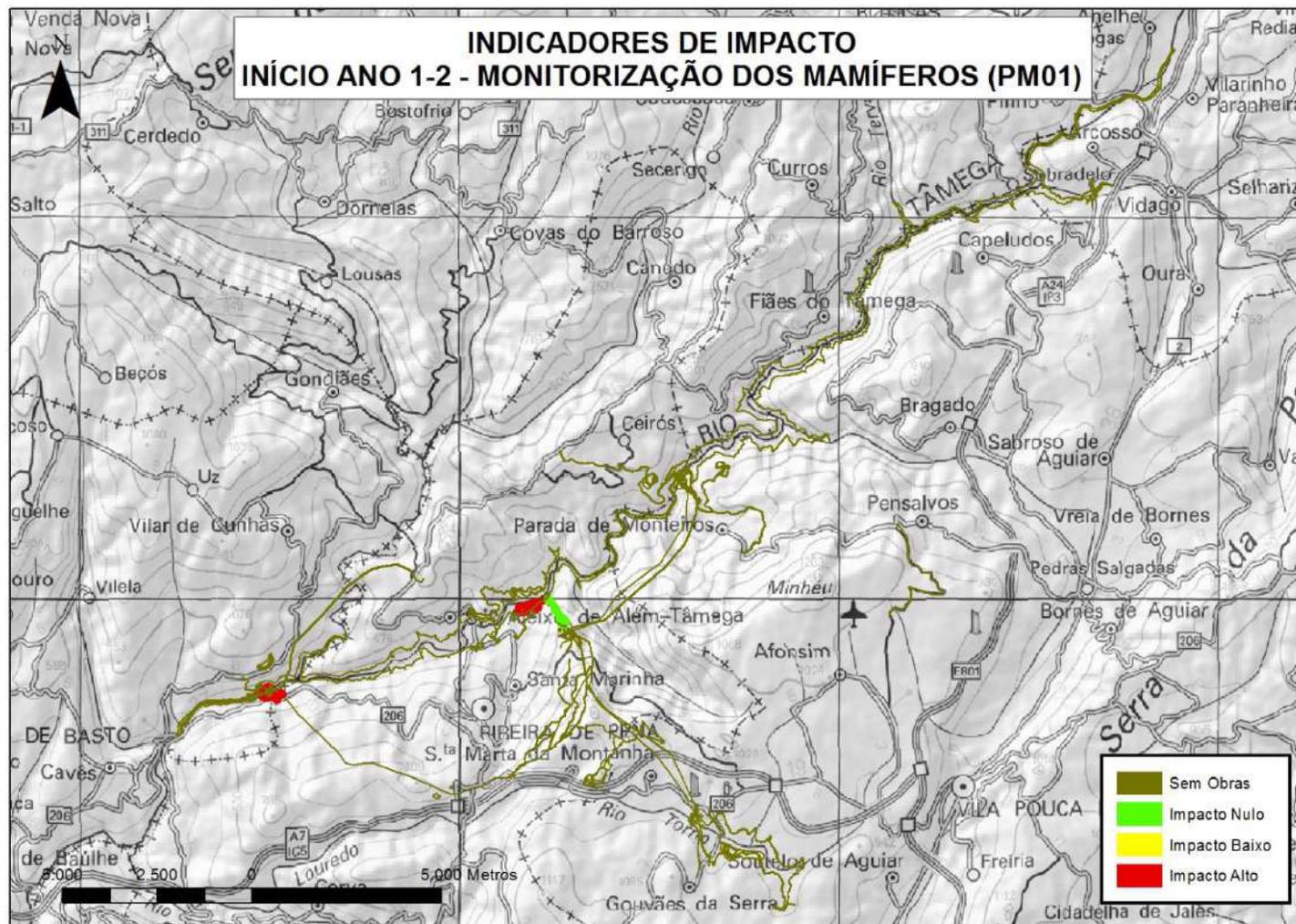
Exemplos das diversas categorias contempladas:

- Sem obras: Quando não se tinham ainda iniciado as obras numa zona e período definido.
- Impacto Nulo: Quando as obras não provocam impacto. (Exemplo: construção de acessos subterrâneos).
- Impacto Baixo: Quando as obras possam provocar um impacto e este seja pouco provável ou de escassa gravidade e importância (Exemplo: uso dos acessos depois de construídos com reduzido trânsito).
- Impacto Alto: Quando as obras acarretam ou podem acarretar um impacto na sobrevivência e viabilidade de habitats (Exemplo: construção de acessos).

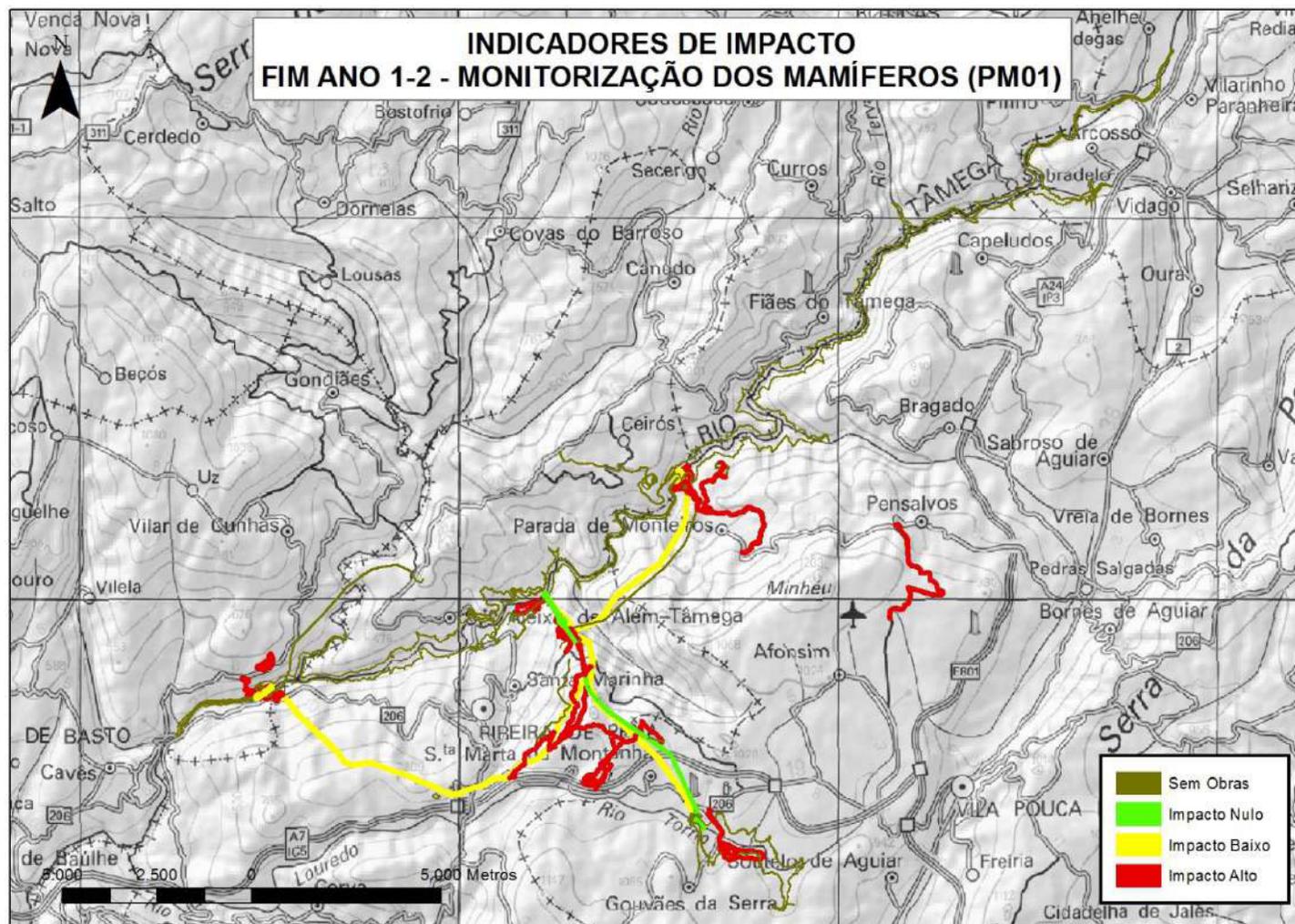
Obra	Atividade	2015				2016								2017					
		Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
AH Tâmega	Acessos	Acessos Margem Esquerda																	
		Acessos Margem Direita																	
	Desvio do rio	Construção túnel de Desvio																	
		Barreira auxiliar																	
		Desvio do rio																	
	Barragem																		
	Central																		
Circuito Hidráulico																			
Desflorestação																			
Iniciar o mecanismo																			
AH Daivões	Acessos	Acessos Margem Esquerda																	
		Acessos Margem Direita																	
	Desvio do rio	Construção túnel de Desvio																	
		Barreira auxiliar																	
		Desvio do rio																	
	Barragem																		
	Acude e regulação do rio																		
Central																			
Circuito Hidráulico																			
Desflorestação																			
Iniciar o mecanismo																			
AH Gouvães	Acessos	Acesso exterior a central																	
		Acessos em Túnel a central																	
		Acesso v plataforma de Subestação																	
		Acessos exteriores																	
	Central																		
	Circuito Hidráulico –Toma de captação em Gouvães, túnel de adução e chaminé superior de equilíbrio																		
	Circuito Hidráulico - Forçada																		
Circuito hidráulico - Aspiração, chaminé inferior de equilíbrio e toma de captação em Daivões																			
Barragem																			
Desflorestação																			
Iniciar o mecanismo																			
Pedreira																			
Subestações e linhas	Subestação 60/20 kV																		
	PC 60 kV EDP																		
	Linhas 60 kV EDP																		
	Linhas 20 kV																		
	PC Gouvães 400 kV																		
	PC Daivões 400 kV																		
	Linhas 400 kV																		
	PC Tâmega 400 kV																		
	Posições 400 kV en																		

Quadro 3. Indicadores de impacto do projeto no Ano 1-2 (Atividades do obra e impacto).

Sem obras
Impacto Nulo
Impacto Baixo
Impacto Alto



Mapa 6- Indicadores de impacto a início do ano um de monitorização.



Mapa 7- Indicadores de impacto a fim do ano um de monitorização.

No início do plano de monitorização de mamíferos do Ano 1-2, consideram-se como possíveis impactos elevados o aproveitamento do aterro e o trânsito de máquinas associado, derivado dos trabalhos de acessos ao túnel e à central, assim como aos trabalhos de construção de acessos na margem esquerda de Daivões. Como impacto nulo consideram-se os trabalhos subterrâneos em Gouvães. No final do período de monitorização do ano 1, na zona do Alto Tâmega consideram-se como possíveis impactos elevados, a construção do acesso na Margem esquerda, zonas onde se realizam tarefas de desmatção e movimentos de terra. Na zona de Daivões, considera-se igualmente como impacto elevado, a construção de aterros, estaleiros e acessos tanto na margem esquerda como direita, devido aos trabalhos de desmatção, movimentos de terra e maquinaria, assim como o aproveitamento do aterro derivado dos trabalhos de construção do túnel do desvio. Tanto em Daivões e no Alto Tâmega consideram-se como impacto baixos os trabalhos da construção do túnel do desvio. em Alto. Relacionado com as obras do aproveitamento hidráulico de Gouvães, considera-se como impacto nulo os trabalhos subterrâneos e como impacto alto a construção de acessos exteriores. Quanto à construção das subestações e linhas elétricas considera-se um impacto baixo, e com respeito a Pedreira considera-se que o seu impacto é alto devido às tarefas de desmatção e movimentos de terras e maquinaria.

3.6 MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

A maioria das atividades são dirigidas à avaliação do conjunto da comunidade de mamíferos, enquanto que os pontos de escuta se orientam diretamente para a localização de uma única espécie, o lobo ibérico (*Canis lupus signatus*).

No caso dos pontos de escuta, a partir dos dados registados nos pontos obtiveram-se os valores totais de abundância de lobos detetados assim como os valores totais de abundância de cada espécie de mamíferos detetados, tanto para cada ponto como para cada campanha de amostragem.

A partir dos resultados dos pontos foi possível calcular os Índices Pontuais de Abundância (IPAs) de cada espécie que se expressam como o número de mamíferos

detetados por ponto realizado em relação ao tempo de observação (Wilson & Delahay 2001).

Para o resto das atividades, obtiveram-se os valores totais de abundância de indícios de cada espécie de mamíferos detetada, tanto para cada transeto o ponto como para cada campanha de amostragem. Da mesma forma, obteve-se o valor de riqueza específica (S) para cada um dos transetos e campanhas e foi possível realizar um inventário de espécies de cada uma delas e conhecer a distribuição e fenologia de cada uma das espécies na zona de estudo, dedicando especial atenção às espécies protegidas.

À exceção da armadilhagem de micromamíferos, a partir dos resultados foi possível calcular os Índices quilométricos de abundância (IKAs) no caso dos transetos e os Índices pontuais de abundância (IPAs) para cada ponto de cada espécie, expressados como o número de mamíferos detetados por quilómetro amostrado no caso dos IKAs e o número de mamíferos detetados por ponto realizado em relação ao tempo de observação no caso dos IPAs.

Por último calcularam-se, a partir dos dados de abundância, os índices de estrutura da comunidade de cada uma das estações e para cada um dos períodos de amostragem. Os índices calculados foram o índice de biodiversidade de Margalef, o índice de Shannon-Wiener ou diversidade alfa, o índice de equitabilidade de Pielou e o índice de dominância de Simpson.

O **índice de biodiversidade de Margalef** (d) é utilizado para estimar a biodiversidade de uma comunidade contrastando o número de espécies detetadas e o número de indivíduos existente na zona analisada. Valores inferiores a 2 são considerados como sendo relacionados com zonas de baixa biodiversidade, enquanto que valores superiores a 5 são considerados como indicativos de alta biodiversidade. O índice apresenta a seguinte fórmula:

$$d=(S-1)/\ln N$$

onde “S” corresponde ao número total de espécies por área e “N” ao número total de indivíduos por área

O **índice de diversidade de Shannon-Wiener** avalia o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso de uma amostra. O seu valor oscila entre zero, se apenas existir uma espécie, e o logaritmo do número de espécies se todas as espécies estiverem representadas pelo mesmo número de indivíduos. A fórmula com a qual se calcula é:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

onde “ p_i ” corresponde ao número total de cada espécie por itinerário dividido pelo número total de indivíduos por área

O **índice de equidade de Pielou** mede a proporção entre a diversidade observada e a máxima diversidade esperada, variando de zero a um. A fórmula para calcular este índice expressa-se da seguinte forma:

$$J = (H' / \ln S)$$

onde “ H' ” corresponde ao índice de Shannon-Wiener e “ S ” ao número total de espécies por área

O **índice de dominância de Simpson** mede a probabilidade de que dois exemplares recolhidos aleatoriamente numa amostra pertençam ao mesmo táxon. Para facilitar a sua comparação com os restantes índices pode aplicar-se o inverso da dominância. Neste caso, o valor deste índice encontra-se próximo de 0 nas comunidades pouco diversas e vai-se aproximando a 1 de acordo com o aumento da biodiversidade. O valor deste índice será próximo a 0 nas comunidades pouco diversas, e aproximar-se-á a um à medida que aumenta a diversidade. Calcula-se mediante a seguinte fórmula:

$$1-\lambda = 1-\sum p_i^2$$

O cálculo dos índices foi efetuado mediante *software* estatístico PRIMER versão 6.1.6 (Clarke & Gorley, 2006).

Todos estes parâmetros calculados ao nível de cada ponto, cada época e cada zona de Afetação permitiram analisar as diferenças existentes ao nível geográfico e temporal dentro da zona de estudo.

3.7 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Neste ano 1-2 de monitorização, dispõe-se dos dados que poder-se-ão cruzar com os dados de referência do ano zero para avaliar o estado das populações dos mamíferos.

A análise dos dados recolhidos permite a avaliação do estado de conservação das populações de mamíferos, e assim aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto, determinar a eficácia das medidas de minimização e compensação propostas e a necessidade do seu ajuste ou da proposta de novas medidas, caso sejam detetados novos valores ou perturbações / alterações não previstas.

Os dados obtidos são alvo de análise estatística e comparação cumulativa entre cada ano e o ano imediatamente anterior, de modo a evidenciar as tendências existentes, quanto à distribuição e abundância das espécies no território, ao uso dos diferentes biótopos e das áreas com diferentes níveis de afetação.

A análise anual, por local de amostragem, da presença, abundância e dinâmica populacional das diferentes espécies permite analisar a evolução das comunidades de mamíferos. Um decréscimo continuado no tempo, ou acentuado após anos consecutivos de estabilidade, no número de registos de exemplares de uma determinada espécie e no uso de determinadas áreas do território, constituem indicadores de vulnerabilidade, cujas causas deverão ser estudadas de modo averiguar a sua relação com os impactes expectáveis do projeto.

Dependendo do grau das alterações nas comunidades de mamíferos verificadas durante a monitorização, poderão ser equacionadas medidas de minimização ou de compensação adicionais que estejam de acordo com as orientações de gestão para os mamíferos, constantes no plano sectorial da Rede Natura 2000 (ICNB 2008).

Os critérios de avaliação deverão estar de acordo com as orientações de gestão preconizadas no plano sectorial da Rede Natura 2000 e as orientações de gestão previstas para o sítio do Alvão/Marão.

Desta forma, para os mamíferos estabelecem-se os seguintes critérios para cada uma das atividades:

Transectos

- 1) Diminuição de $\geq 30\%$ na abundância total em cada transecto de amostragem num período anual.
- 2) Diminuição de percentagem $\geq 15\%$ interanual na abundância total num transecto de amostragem ao longo de dois períodos anuais consecutivos.
- 3) Diminuição de $\geq 20\%$ da diversidade total de espécies em cada transecto de amostragem num período anual.
- 4) Diminuição de percentagem $\geq 10\%$ interanual na diversidade total num transecto de amostragem ao longo de dois períodos anuais consecutivos.

Armadilhagem fotográfico

- 5) Diminuição de $\geq 30\%$ na abundância total em cada armadilha num período anual.
- 6) Diminuição de percentagem $\geq 15\%$ interanual na abundância total numa armadilha ao longo de dois períodos anuais consecutivos.
- 7) Diminuição de $\geq 30\%$ da diversidade total de espécies em cada armadilha num período anual.
- 8) Diminuição de percentagem $\geq 15\%$ interanual na diversidade total numa armadilha ao longo de dois períodos anuais consecutivos.

Pontos de espera

- 9) Diminuição de $\geq 30\%$ na abundância total em cada ponto de espera num período anual.
- 10) Diminuição $\geq 15\%$ da percentagem interanual na abundância total num ponto de espera ao longo de dois períodos anuais consecutivos.
- 11) Diminuição de $\geq 30\%$ da diversidade total de espécies em cada ponto de espera num período anual.
- 12) Diminuição $\geq 15\%$ da percentagem interanual na diversidade total num ponto de espera ao longo de dois períodos anuais consecutivos.

Não se estabeleceram critérios de avaliação das atividades Pontos de escuta (PM01D) e Armadilhagem de Micromamíferos (PM01E) dada a escassez de resultados obtidos para ambos os anos tornar muito difícil estabelecer critérios que possam possuir alguma significação prática.

Além disto, serão realizados uma série de testes estatísticos que permitam a comparação entre os anos, o que nos permite determinar diferenças significativas nas variações das populações dos mamíferos nas diferentes zonas de afetação.

Serão implementados testes de Wilcoxon para comparar os resultados obtidos entre os diferentes anos. Este teste é desenhado para comparação de situações repetidas com dados emparelhados, como é o caso das estações repetidas em anos consecutivos. O teste de Wilcoxon devolve um p-valor que nos indica se podemos considerar que há um efeito sobre os dados, que está a provocar resultados diferentes. Assim, no caso do p-valor ser superior a 0.05 o teste estaria a sugerir que não há diferenças entre os dados recolhidos nos dois anos.

Para levar a cabo esta análise, utilizaremos os valores de abundância e diversidade para cada estação. O teste será feito tanto para os dados no seu conjunto, como para cada zona de afetação por separado.

A análise é implementada com o programa SPSS 21.0.

4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS GERAIS

A partir de todas as atividades que formam parte do plano de monitorização de mamíferos (PM01) obtiveram-se 8.039 localizações de presença de mamíferos, estas pertencentes a 27 táxons diferentes na zona de estudo no ano 1-2. Estas localizações de presença incluem observações diretas de exemplares, deteção de vocalizações dos mesmos, indícios indiretos como pegadas, excrementos, rastos, etc. e fotografias recolhidas através de fotoarmadilhagem.

Algumas espécies com identificação mais complexa aparecem agrupadas em grupos taxonómicos superiores (Géneros ou Famílias) como:

- Excrementos identificados, que pelas suas características podem corresponder a *Canis lupus signatus* ou a cães (assilvestrados ou domésticos) agruparam-se provisoriamente em *Canis lupus signatus*, até que seja confirmada através de técnicas genéticas.
- Indícios que pelo seu tamanho não se descartava a hipótese de pertencerem a Gato-bravo (*Felis silvestris tartessia*), ainda que possa ser também de gato doméstico, agruparam-se na terminologia *Felis silvestris*.
- Fotografias onde era impossível diferenciar entre *Martes martes* e *Martes foina* reuniram-se em *Martes* sp.
- Indícios como pegadas e excrementos que pelas suas características não foi possível determinar ao nível da espécie de roedores foram agrupados com a terminologia de Rodentia.
- Indícios como pegadas e excrementos que pelas suas características não foi possível determinar ao nível da espécie de mustelídeos foram agrupados com a terminologia de Mustelidae.
- Os exemplares de musarinho que não foi possível ser identificados ao nível da espécie foram agrupados como Soricidae.

Para além dos indícios de presença de mamíferos silvestres, também se detetaram numerosos indícios de animais domésticos como gado (cabras, ovelhas, vacas, cavalos, burros), assim como gatos e cães assilvestrados em toda a área de estudo.

Para cada um dos 27 táxons identificados, no Quadro 3 é detalhada a sua fenologia e seu estado de conservação seguindo a catalogação de:

- Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006)
- 2008 IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2008).

Para cada espécie também se especifica os seus níveis de proteção segundo instrumentos legais existentes ao nível europeu e nacional:

- Diretivas Habitats: Diretiva 92/43/CEE, de 21 de maio de 1992, relativa à conservação dos habitats naturais e da fauna e flora silvestres.
- Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril e modificado por o Decreto-Lei n.º 49/2005 (D.R. n.º 39, Série I-A de 2005-02-24).
- Convenção de Berna: Decreto-Lei nº 316/89, de 22 de setembro relativa à Conservação da vida selvagem e dos habitats naturais de Europa.
- Convenção de Bonn: Decreto-Lei nº 103/80, de 11 de outubro, sobre as espécies migradoras.

No Quadro 4 especifica-se também o número de indícios de cada taxón de mamíferos encontrados ao longo de todas as campanhas de censo das distintas atividades que incluem o plano de monitorização. Entre eles, incluem-se também as observações complementares de mamíferos realizadas fora das atividades específicas de cada grupo recolhidas dentro do ponto “Outras observações” e correspondem unicamente a espécies de interesse (protegidas, ameaçadas ou espécies muito raras ou escassas).

Espécie	Livro Vermelho		Instrumentos Legais				Ocorrência	Atividades						
	Portugal	IUCN	Berna	Bonn	Diretiva Habitats	Decreto-Lei Nº 140/99		A	B	C	D	E	O	T
<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	LC					Res	0	2			4		6
<i>Canis lupus signatus</i>	EN	LC	II		B-II*/B-IV	B-II*/B-IV	Res	68*	24	4				96
<i>Capreolus capreolus</i>	LC	LC	III				Res	336	157	3				496
<i>Crociodura russula</i>	LC	LC	III				Res	0				1		1
<i>Eliomys quercinus</i>	DD	VU	III				Res	0					1	1
<i>Erinaceus europeus</i>	LC	LR/lc	III				Res	486						486
<i>Felis silvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	30						30
<i>Felis silvestris tartessia</i>	VU	LC	II	-	B-IV	B-IV	Res	2						2
<i>Genetta genetta</i>	LC	LR/lc	III		B-V	B-V	Res	56	9					65
<i>Lepus granatensis</i>	LC		III				Res	67	6	3				76
<i>Lutra lutra</i>	LC	NT	II		B-II/B-IV	B-II/B-IV	Res	8						8
<i>Martes foina</i>	LC	LR/lc	III				Res	0					1	1
<i>Martes sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	103	3					106
<i>Meles meles</i>	LC	LR/lc	III				Res	185	8					193
<i>Microtus agrestis</i>	LC	LR/lc					Res	0					1	1
<i>Mus domesticus</i>	LC	LR/lc					Res	0				4		4
<i>Mus spretus</i>	LC	LC					Res	0				1		1
<i>Mustela nivalis</i>	LC	LR/lc	III				Res	13						13
<i>Mustelidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	458						458
<i>Neovison vison</i>	NA	LR/lc					Res	0					1	1
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	LR/lc					Res	918	51	4				973
<i>Rodentia</i>	-	-	-	-	-	-	-	44		1				45
<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	NT	III				Res	28	20					48
<i>Soricidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	42						42
<i>Sus scrofa</i>	LC	LR/lc					Res	1468	143	1				1612
<i>Talpa occidentalis</i>	LC	LR/lc					Res	64						64
<i>Vulpes vulpes</i>	LC	LC					Res	2744	461	5				3210

Quadro 4. Espécies com presença na zona de estudo, estado de conservação, estado de proteção, fenologia e ou número de indícios em cada uma das atividades do plano de Monitorização e outras observações complementares, assim como o total de indícios (* valores de *Canis lupus subsp.*).

Categorias Livro Vermelho e UICN:

- ✓ EX.- Extinto.
- ✓ EW.- Extinto Em Estado Silvestre.
- ✓ RE.- Regionalmente Extinto
- ✓ CR.- Em Perigo Crítico.
- ✓ EN.- Em Perigo.
- ✓ VU.- Vulnerável.
- ✓ NT.- Quase Ameaçado.
- ✓ LC.- Pouco Preocupante.
- ✓ DD.- Informação Insuficiente.
- ✓ NE.- Não Avaliado.
- ✓ NA.- Não Aplicável.

Diretiva Habitats (Diretiva n.º 792/43/CEE, de 21 de maio de 1992) e Decreto-Lei n.º140/99, de 24 de abril.

- ✓ ANEXO B-II.- Espécies animais e vegetais de interesse comunitário para cuja conservação é necessário designar zonas especiais de conservação.
- ✓ ANEXO B-IV.- Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção estrita.
- ✓ ANEXO B-V.- Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou recolha na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão.
- ✓ ANEXO D.- Espécies cinegéticas.

*. Espécies consideradas prioritárias.

Convénio de Berna:

- ✓ ANEXO II.- Espécies de fauna estritamente protegidas
- ✓ ANEXO III.- Espécies de fauna protegida
- ✓ ANEXO IV.- Meios e métodos de caça e outras formas de exploração proibidos

Convenção de Bonn

- ✓ APENDICE I.- Espécies migratórias em perigo.
- ✓ APENDICE II.- Espécies migratórias cujo estado de conservação é desfavorável e que necessitam que se conclua acordos internacionais para a sua conservação, cuidado e aproveitamento, assim como aquelas cujo estado de conservação beneficiará consideravelmente da cooperação internacional resultante de um acordo internacional.

Do total de táxons de mamíferos identificados na zona de estudo, 23 deles localizaram-se durante os trabalhos das atividades mencionadas no plano de monitorização dos mamíferos. A estas somam-se 4 espécies de mastofauna (*Eliomys quercinus*, *Martes foina*, *Neovison vison* e *Microtus agrestis*) localizadas

exclusivamente durante a realização de outras atividades e dos deslocamentos de automóvel.

Encontraram-se 4 espécies protegidas incluídas na Diretiva Habitats assim como a sua transposição na legislação portuguesa do Decreto-lei nº 140/99, de 24 de abril, modificado pelo Decreto-lei nº 49 /2005, de 24 de fevereiro. Assim tanto *Canis lupus* como *Lutra lutra* aparecem nos Anexos II (espécies animais e vegetais de interesse comunitário, cuja para conservação é necessário designar zonas especiais de conservação) e IV (espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção estrita), sendo o lobo uma espécie prioritária. Outra espécie, *Felis silvestris tartessia*, aparece no Anexo IV do Decreto-lei nº 140/99, de 24 de abril. Por último, *Genetta genetta* encontram-se no Anexo V (espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou recolha na natureza e exploração pode ser objeto de medidas de gestão).

Encontrou-se duas espécies com um estatuto de conservação delicado segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006), Estas espécies são o *Canis lupus* catalogado como Em perigo (EN) e *Felis silvestris tartessia* catalogado como Vulnerável (VU).

Sem considerar os micromamíferos pela dificuldade de localização, nem a lontra (*Lutra lutra*) por ter o seu próprio plano de monitorização, pode-se deduzir o impacto dos aproveitamentos hidroelétricos sobre as populações de espécies de mamíferos em função dos resultados obtidos neste plano de monitorização (PM01).

Desta forma, existem 6 espécies de mamíferos (*Vulpes vulpes*, Mustelidae, *Sus scrofa*, *Erinaceus europaeus*, *Oryctolagus cuniculus* e *Capreolus capreolus*) que são abundantes na zona de estudo, estando presente em 70-100% dos transetos e alguns deles em muitas das estações de fotoarmadilhagem (Figura 5). Estes resultados consideram a presença de populações numerosas e ao mesmo tempo bem distribuídas por toda a área, incluindo a área exterior à zona de maior Afetação, o que se deduz que a Afetação nestas espécies, seja muito reduzida e o impacto sobre a sua população local seja muito limitado.

Outras 7 espécies encontradas (*Martes sp.*, *Meles meles*, *Lepus granatensis*, *Genetta genetta*, *Canis lupus signatus*, *Sciurus vulgaris*) ainda que com populações mais reduzidas, consideram-se ainda moderadamente abundantes aparecendo em 20-80% dos transetos e em <10% das estações de fotoarmadilhagem (Figura 5). A magnitude do impacto sobre estas populações dependerá em todo caso da distribuição das mesmas na área de estudo. De todas as maneiras, estas espécies apareceram em proporções semelhantes quer na zona controlo como na zona de Afetação indireta, deduzindo-se que a perturbação seja limitada.

No que diz respeito a *Canis lupus signatus*, este surgiu em 24 transectos (pendente confirmação genética), 7 pontos de armadilhagem e 4 pontos de espera localizados principalmente na zona controlo, apesar de alguns se situarem em zona de Afetação indireta. As alcateias onde se confirmou a sua presença são Barroso, Nariz do Mundo, Sombra e Minheu, ademís a possível presença em Alvão Falperra e Padrela.

Por último, existem 2 espécies (*Mustela nivalis* e *Felis silvestris tartessia*) com populações muito limitadas (surgindo em menos de 15% dos transetos e em 3% das estações de fotoarmadilhagem) (Figura 5). Estas espécies apresentam populações muito localizadas geograficamente na zona de estudo, o que condiciona o impacto sobre elas. A primeira, a *Mustela nivalis* surgiu em 10 transectos localizados na zona controlo e na zona de Afetação indireta e existe, possivelmente, num maior número de transectos. No entanto, não foi possível a identificação segura dos seus indícios, os quais figuram no táxon Mustelidae. Por último, a espécie *Felis silvestris tartessia* apenas foi registada em dois transectos localizados na zona controlo nas serras da Falperra e Padrela.

Por último, destaca-se também a presença de uma espécie (*Neovison vison*) catalogada como espécie introduzida invasora no Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de dezembro, que regula a introdução na natureza de espécies não indígenas de flora e de fauna. Trata-se de uma observação complementar de um indivíduo desta espécie durante a realização de um ponto de captura de melro-de-água (PM11C) na desembocadura do rio Avelâmes no rio Tâmega, dentro da zona de Afetação direta.

Os resultados das espécies de mamíferos mais destacados em cada uma das atividades encontram-se detalhados nas fichas de espécies no Anexo IV.

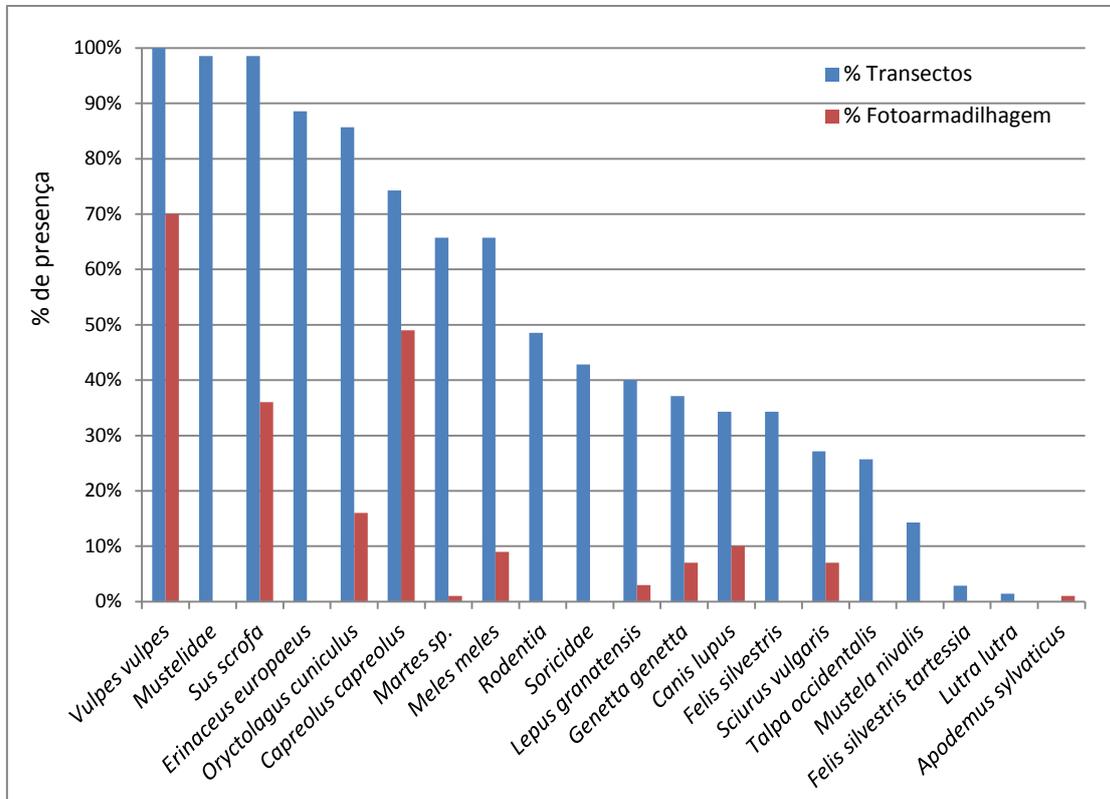


Figura 5. Percentagem de presença das espécies de mamíferos nos transectos de censo e nas estações de fotoarmadilhagem durante o ano I-II.

4.2 RESULTADOS POR ATIVIDADES

4.2.1 A. Transectos

Ao longo das 18 campanhas realizadas desde agosto de 2015 a fevereiro de 2017 encontraram-se 7.120 indícios, através da realização dos transectos de censo, estes pertenciam a 19 táxons distintos de mamíferos (Quadro 6). A diversidade média de todos os transectos foi de 9,86 espécies (SD 1,92). A abundância média de indícios de todos os transectos foi de 101,71 observações (SD 43,40).

De todas as espécies destaca-se a presença de 2 espécies (*Canis lupus* e *Lutra lutra*) presentes no anexo B-II/B-IV, uma espécie presente no anexo B-IV (*Felis*

silvestris tartessia) e outra espécie (*Genetta genetta*) associada ao anexo B-V do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril.

Destaca-se pela sua abundância, a espécie *Vulpes vulpes* cujos indícios ultrapassam 35% do número total de registos, *Sus scrofa* que soma os 20% do total de contatos e *Oryctolagus cuniculus* cujos indícios que ultrapassam 12% do número total de registos. Existem outras cinco espécies (*Erinaceus europaeus*, Mustelidae, *Capreolus capreolus*, *Martes sp.*, *Meles meles*) com valores superiores a 100 indícios no total do ano 1-2. As restantes espécies apresentam valores inferiores a 100 registos no período anual.

O número de indícios variou ao longo das campanhas de amostragem sendo maior em todas épocas de 2016, comparativamente as mesmas épocas de 2015, tanto ao nível da abundância total como ao nível da abundância de cada grupo biológico (carnívoros, herbívoros, micromamíferos). Geralmente, a época com maior número total de registos corresponde ao outono de 2016 (setembro e outubro) onde se ultrapassam os 1750 indícios, seguido pelo verão e primavera do mesmo ano com valores próximos a 1500 indícios e um valor mais reduzido durante a época invernal (1184 registos) (Figura 6).

Ao nível de grupos, os carnívoros apresentam o mesmo padrão que a abundância total com maiores valores no outono de 2016 e mínimos nos meses de inverno. Pelo contrário, os herbívoros (Artiodáctilos e Lagomorfos) apresentam maiores valores nos meses de primavera de 2016 e um valor mais baixo no outono do mesmo ano. Por último, os micromamíferos apresentam valores baixos ao longo de todo o ano, exceto no outono de 2016 onde superam os 200 registos. Estas variações estão provavelmente associadas às mudanças sazonais na atividade das espécies, relacionadas especialmente com o período de cio das mesmas e a reprodução, em épocas onde apresentam maior atividade. Também existe uma grande influência das condições climáticas (chuva, gelo, etc) que condiciona a presença e a permanência de indícios ao longo do tempo. Este último fator, especialmente as chuvas abundantes, resultaram na obtenção de um menor número de indícios durante as épocas de inverno e, especialmente, outono de 2015, comparativamente às mesmas épocas de 2016.

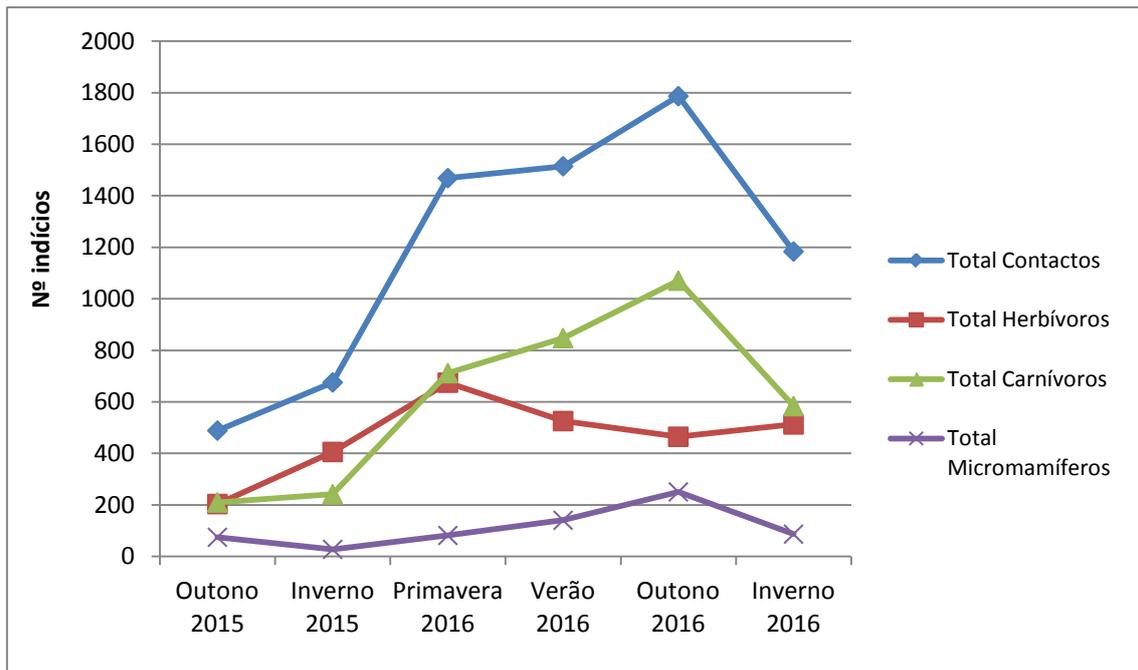


Figura 6. Distribuição do número total de indícios e dos registos de cada um dos grandes grupos biológicos de mamíferos ao longo de cada uma das épocas do Ano 1-2.

Entre os carnívoros, a maior parte dos indícios deve-se a *Vulpes vulpes*, espécie mais abundante em todas as épocas, sendo mais elevados no outono de 2016. As restantes espécies têm valores muito inferiores, apenas se destacando o aumento de registos de Mustelidae durante no outono e inverno de 2016 e um aumento dos valores de *Meles meles* na primavera devido à sua maior atividade na sua época de reprodução (Figura 7).

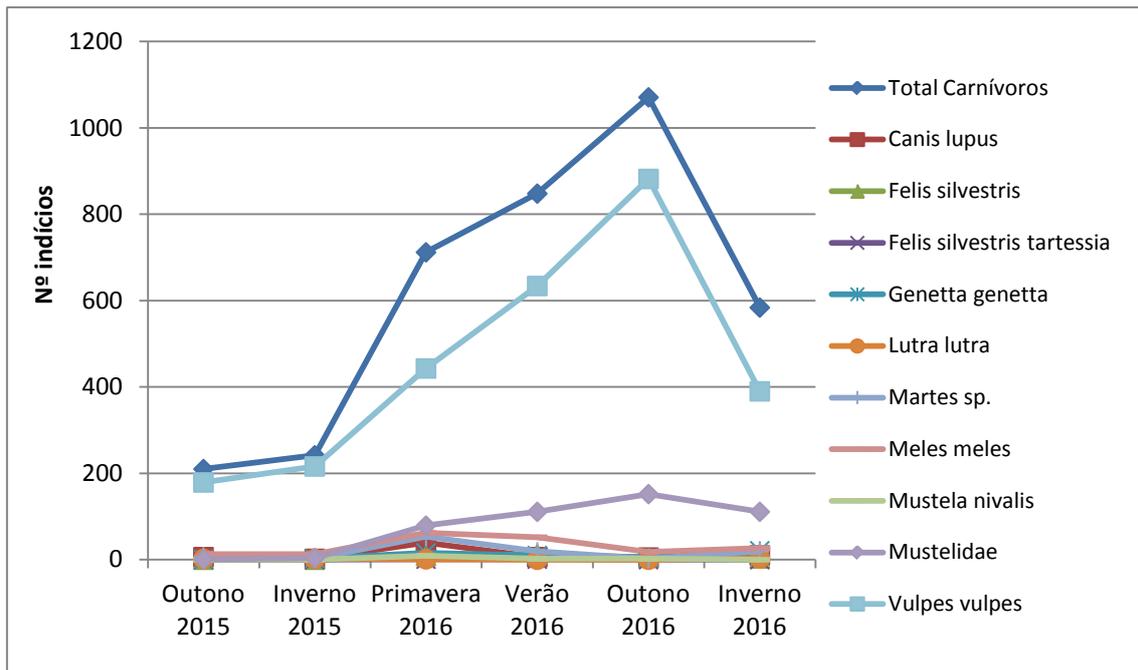


Figura 7. Distribuição do número de indícios das espécies de carnívoros ao longo de cada uma das campanhas anuais de censo.

Entre os herbívoros, na maior parte do ano a espécie mais abundante foi *Sus scrofa*, que tem o seu máximo na primavera e no inverno de 2016. No outono o táxon dominante foi o *Oryctolagus cuniculus* que diminui em abundância nos outros meses. Outra espécie que se destacou foi *Capreolus capreolus* com valores maiores na primavera e verão (Figura 8).

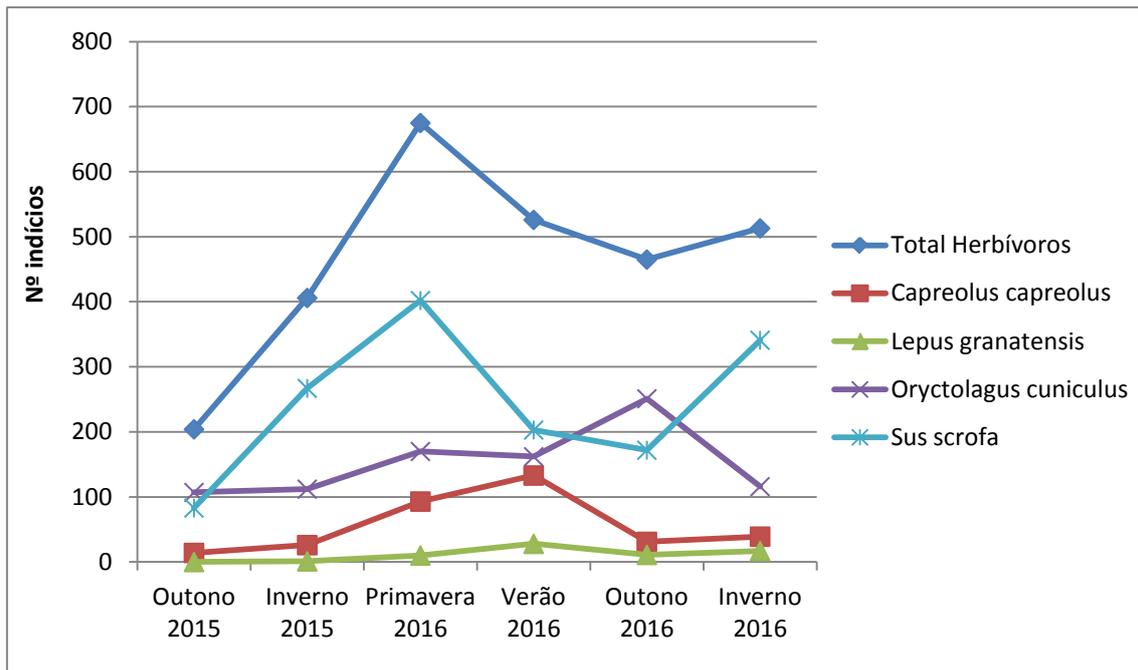


Figura 8. Distribuição do número de indícios das espécies de Herbívoros ao longo de cada uma das campanhas anuais de censo.

Por outro lado, os micromamíferos (insetívoros e roedores) apresentam um número de registos mais limitado ocorrendo a maior parte dos contatos devido a *Erinaceus europaeus*, espécie mais abundante em todas as épocas, especialmente no outono. Das restantes espécies apenas se destaca o máximo da abundância invernal de *Talpa occidentalis*, o máximo outonal de *Sciurus vulgaris* e o aumento na primavera de Soricidae (Figura 9).

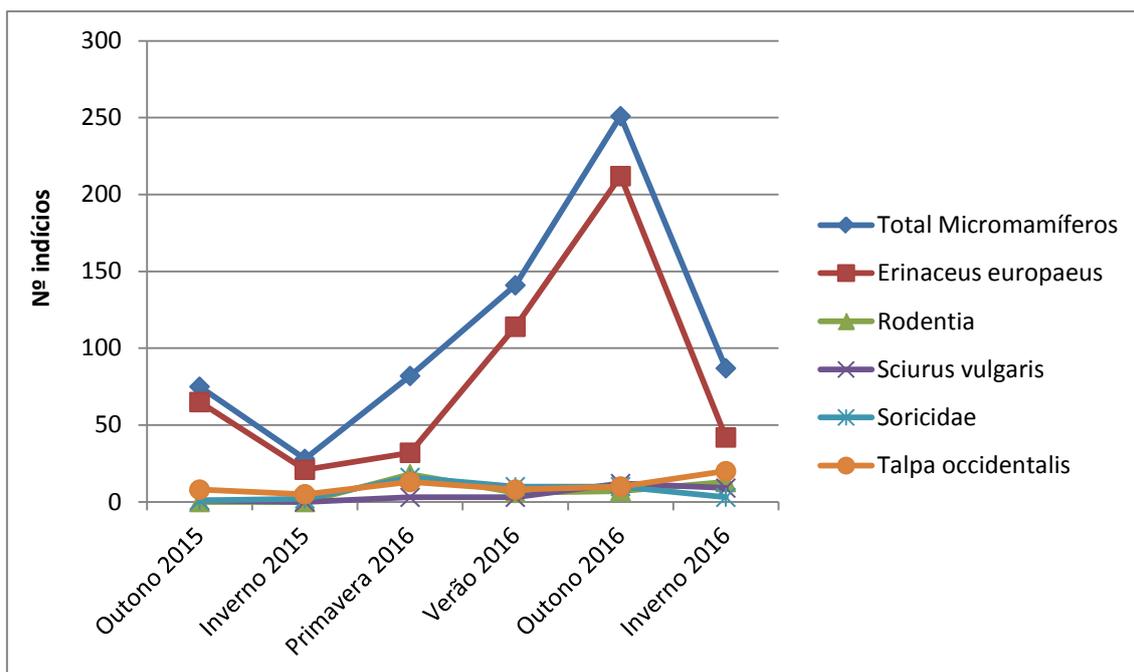


Figura 9. Distribuição do número de indícios das espécies de micromamíferos ao longo de cada uma das campanhas anuais de censo.

Para além dos indícios detetados de mamíferos selvagens, na maioria dos transetos (95% dos transetos) também foram identificados indícios de presença de diferentes espécies de gado. Em ordem de abundância ao longo do ano 1-2 apareceram indícios de cabra, ovelha, vaca, cavalo e burro. Em todos os transetos também se encontrou ao longo do ano 1-2, indícios de presença de cães domésticos ou assilvestrados.

Realizou-se uma comparação da presença de carnívoros e herbívoros selvagens entre si e relativamente a diversas variáveis de origem antrópica, tais como a presença de gado (herbívoros domésticos), cães (carnívoros domésticos), pessoas e veículos. Para tal, efetuou-se uma análise de correlação entre a abundância destes parâmetros ao nível do total de resultados do ano 1-2. Na referida análise não se encontrou uma relação estatisticamente significativa entre a presença, de carnívoros selvagens ou herbívoros selvagens, com nenhuma das variáveis antrópicas analisadas (Quadro 5).

VARIABLE 1	VARIABLE 2	R ²
Herbívoros naturais	Herbívoros domésticos	0,0763
Herbívoros naturais	Carnívoros naturais	0,1043
Herbívoros naturais	Carnívoros domésticos	0,0133

VARIABLE 1	VARIABLE 2	R ²
Herbívoros naturais	Veículos	0,0147
Herbívoros naturais	Pessoas	0,0038
Carnívoros naturais	Herbívoros domésticos	0,0698
Carnívoros naturais	Carnívoros domésticos	0,0378
Carnívoros naturais	Veículos	0,0062
Carnívoros naturais	Pessoas	0,0214

Quadro 5. Relação entre a abundância de mamíferos selvagens encontrados relativamente à abundância de diferentes variáveis antrópicas (gado, cães, veículos, pessoas).

Na Figura 10 pode-se observar que existe variação na abundância dos indícios de mamíferos em função da zona de Afetação na que se situam os transetos ainda que essas diferenças sejam muito semelhantes nas distintas campanhas. A maior percentagem (45-60%) ocorre na zona controlo em todas as épocas, assim como no total do ano 1-2. A segunda zona com mais abundância é a zona de Afetação indireta com valores entre os 35-50% do total tanto para cada campanha como para o total do ano 1-2. Por último, a zona de Afetação direta tem uma percentagem aproximada a 2-10% em cada uma das campanhas e para o total do ano zero.

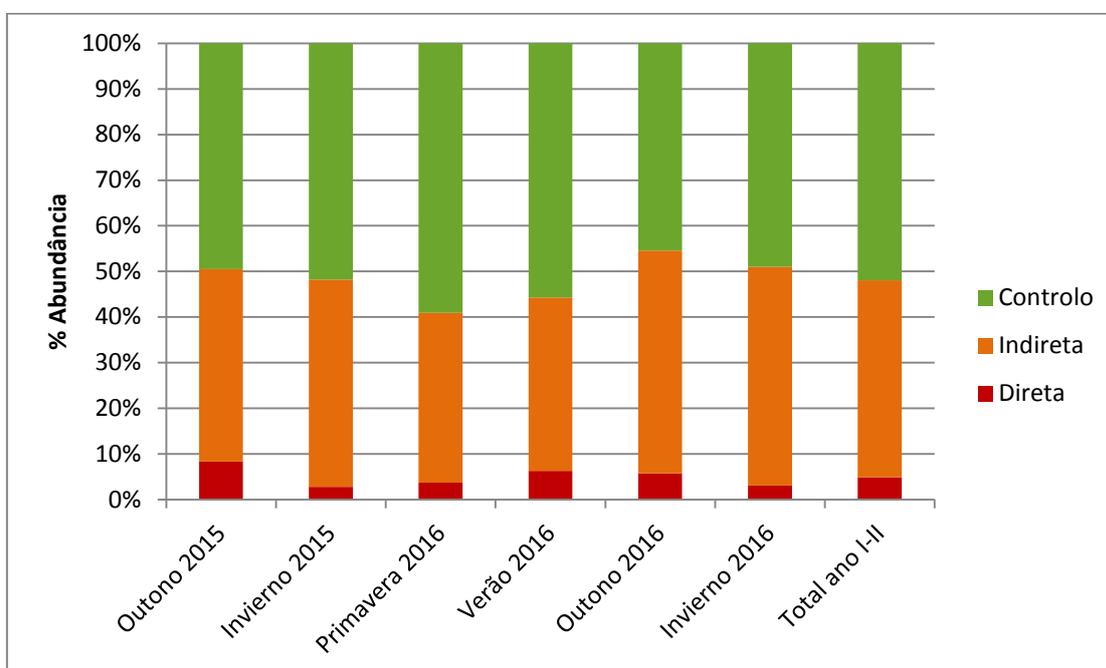


Figura 10. Distribuição do número total de indícios por zona de Afetação para cada uma das épocas e para o total do Ano I-II.

Por outra parte, na Figura 11 pode-se observar que existe muito pouca variação na abundância ponderada dos indícios de mamíferos em função da zona de Afetação

na qual se situam os transetos. Desta forma, observa-se que as variações ao longo do período anual são semelhantes nas três zonas, existindo épocas com baixa abundância ponderada (primavera e inverno) nas três zonas e outras épocas (outono) onde se produzem aumentos drásticos na abundância de forma paralela nas três zonas (apesar da maior proporção da zona de Afetação direta).

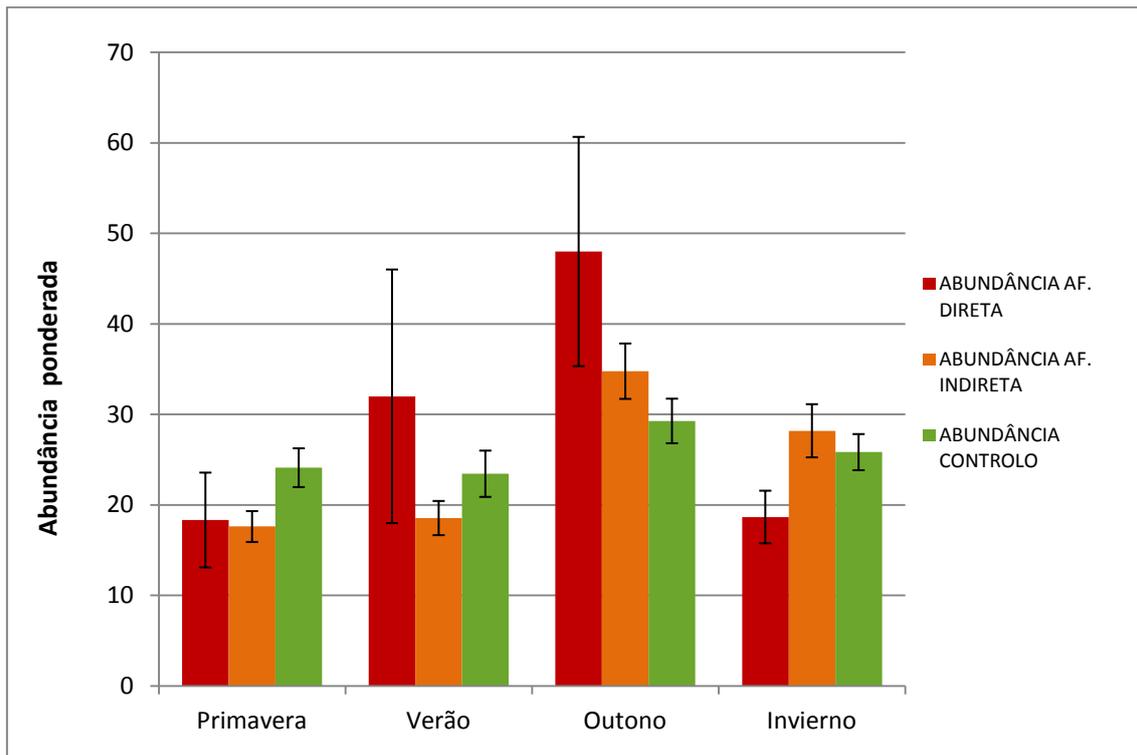


Figura 11. Distribuição da abundância ponderada (abundância/nº transectos da zona) para cada uma das épocas do Ano I-II em função na zona de Afetação.

Ao nível da abundância total de cada transeto observam-se grandes diferenças entre eles. Na Figura 12 que compara o número de indícios de mamíferos de cada transeto relativamente aos quartis 1 e 3 (valores que representam respetivamente o 25% e 75% dos dados) da abundância total, observa-se que existem 15 transetos com valores superiores ao quartil 3, 49 transetos com valores intermédios entre o quartil 1 e 3 e outros 16 transetos com valores inferiores ao quartil 1. Os transetos com valores elevados situam-se nas três possíveis zonas segundo o nível de Afetação (controlo, Afetação indireta e direta), pelo que não se pode concluir a presença de diferenças claras na abundância das espécies em função da sua zonificação.

Ao nível da riqueza de espécies de cada transeto também aparecem grandes diferenças entre eles. Assim, na Figura 13 observa-se que existem 15 transetos com valores superiores ao quartil 3, 48 transetos com valores intermédios entre o quartil 1 e 3 e outros 17 transetos com valores inferiores ao quartil 1. À semelhança do que acontece com a abundância, entre os transetos com elevada diversidade, existem transetos presentes em zona controlo e zona de Afetação indireta, não existindo transectos de elevada diversidade na zona de Afetação direta devido à ausência de espécies de baixa abundância ou difícil deteção (tais como *Meles meles*, *Genetta genetta*) ou espécies de elevada abundância que não estavam, no entanto, presentes nos referidos transectos devido, previsivelmente, a diferenças ao nível do biótopo (*Oryctolagus cuniculus*).

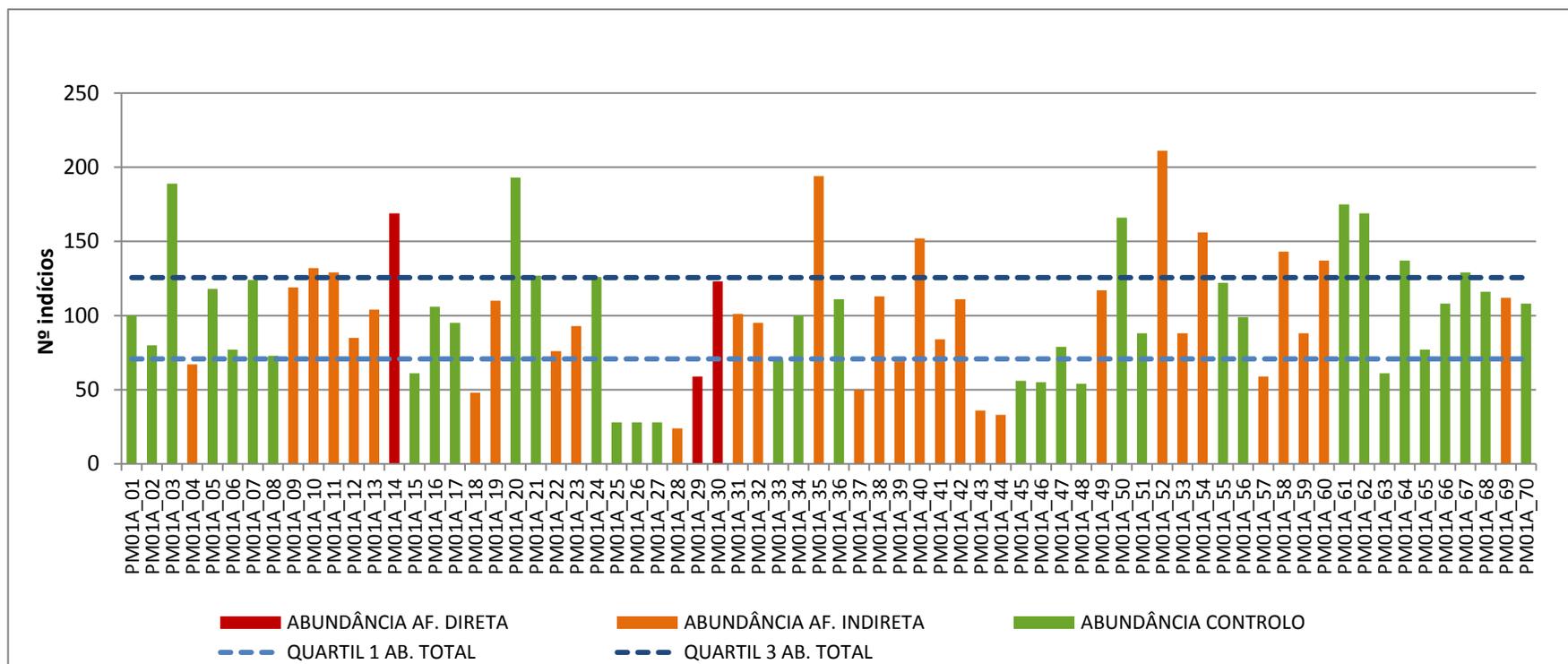


Figura 12. Distribuição do número de indícios de mamíferos entre os distintos transetos (separados pela zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 do total de indícios.

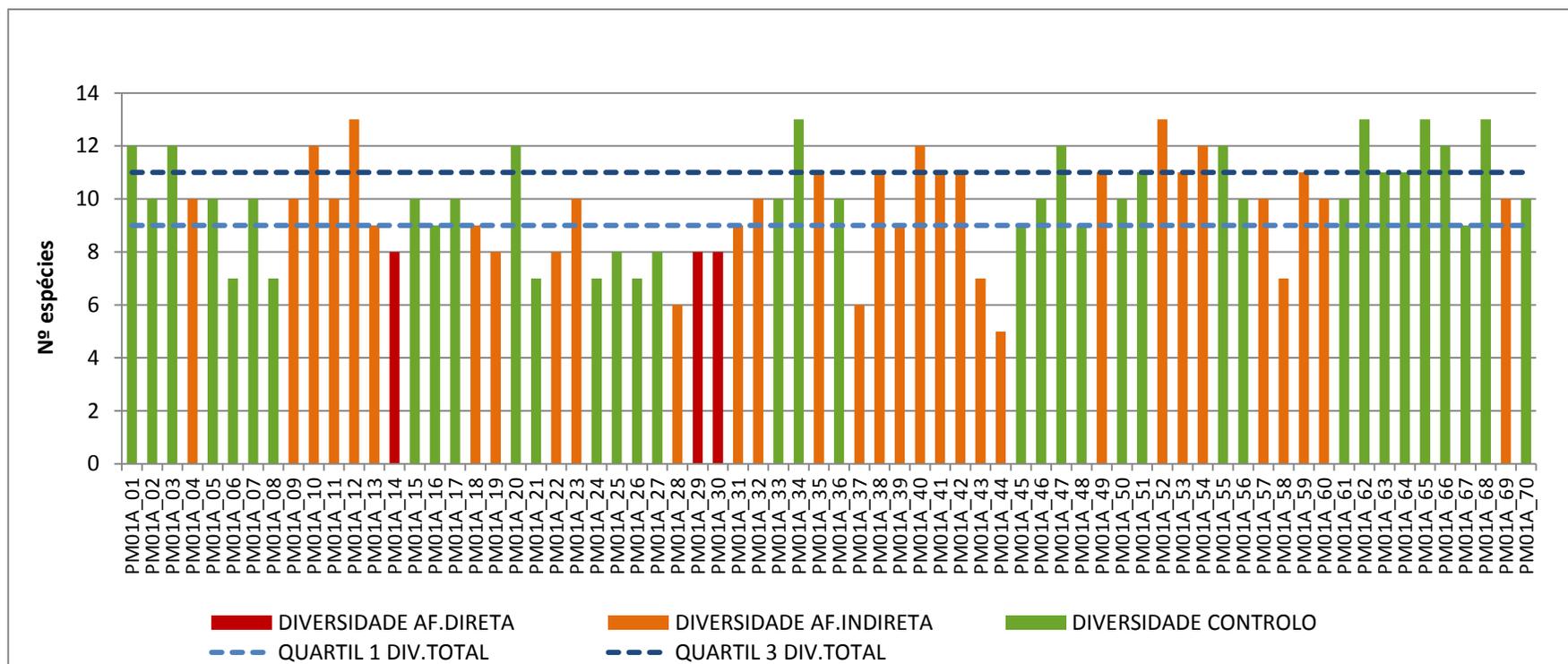


Figura 13. Distribuição do número de espécies de mamíferos entre os distintos transetos (separados pela zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 da diversidade total.

Também existem diferenças ao nível da abundância das espécies protegidas entre cada transeto. Em primeiro lugar, existem 27 transetos com valores iguais ou superiores ao quartil 3, 17 transetos com valores intermédios entre o quartil 1 e 3 e outros 26 transetos onde não apareceram espécies protegidas, isto é, transetos que apresentam valores inferiores ao quartil 1 (Figura 14). A elevada abundância de protegidas em determinados transectos deve-se principalmente à presença de indícios de *Genetta genetta* (26 transectos), *Felis silvestris tartessia* (2 transectos PM01A_62 e PM01A_68), *Lutra lutra* (1 transecto PM01A_68), apesar da presença de *Canis lupus* ter sido detetada em 24 transectos, sendo os transetos PM01A_25, 26, 27, 45, 46 e 68 aqueles que apresentam um número destacável de indícios ao se localizarem dentro das alcateias próximas da zona controlo. De todas as formas, os transetos com valores superiores ao quartil 3 desenvolvem-se em duas zonas de Afetação (controlo e Afetação indireta), não surgindo espécies protegidas nos transectos da zona de Afetação direta.

Ao nível da riqueza de espécies protegidas de cada transeto também existem elevadas diferenças entre eles. Assim, na Figura 15 observa-se que existem 8 transetos com valores superiores ao quartil 3 e outros 36 transetos com valores iguais ao quartil 3 e outros 26 transetos com valores inferiores ao quartil 1, isto é, sem indícios de espécies protegidas. O transecto de maior diversidade é o PM11A_68 que possui indícios de *F. silvestris tartessia*, *C. lupus* e *L. lutra*, situando-se na zona controlo. Os restantes transectos com elevada riqueza de espécies protegidas (PM11A_01, 12, 20, 41, 48, 57 e 61) apresentam indícios de *Genetta genetta* e *C. lupus*, situando-se na zona controlo ou na zona de Afetação indireta.

Os indícios possíveis de *Canis lupus signatus* (pendentes de confirmação genética) foram encontrados em 24 transectos. Estes transectos encontram-se dentro ou na proximidade das alcateias de Nariz do Mundo (PM01A_01, PM01A_11), Alvão (PM01A_24, PM01A_26), Sombra (PM01A_25, PM01A_27, PM01A_43, PM01A_44, PM01A_45, PM01A_46), Minheu (PM01A_41, PM01A_42), Falperra (PM01A_47, PM01A_48, PM01A_50, PM01A_68) e Padrela (PM01A_61, PM01A_66). Em acréscimo, 6 transectos onde se encontraram excrementos possíveis da espécie situam-se no exterior de todas as alcateias históricas (PM01_06, PM01_12, PM01_13, PM01_20, PM01_34, PM01_57).

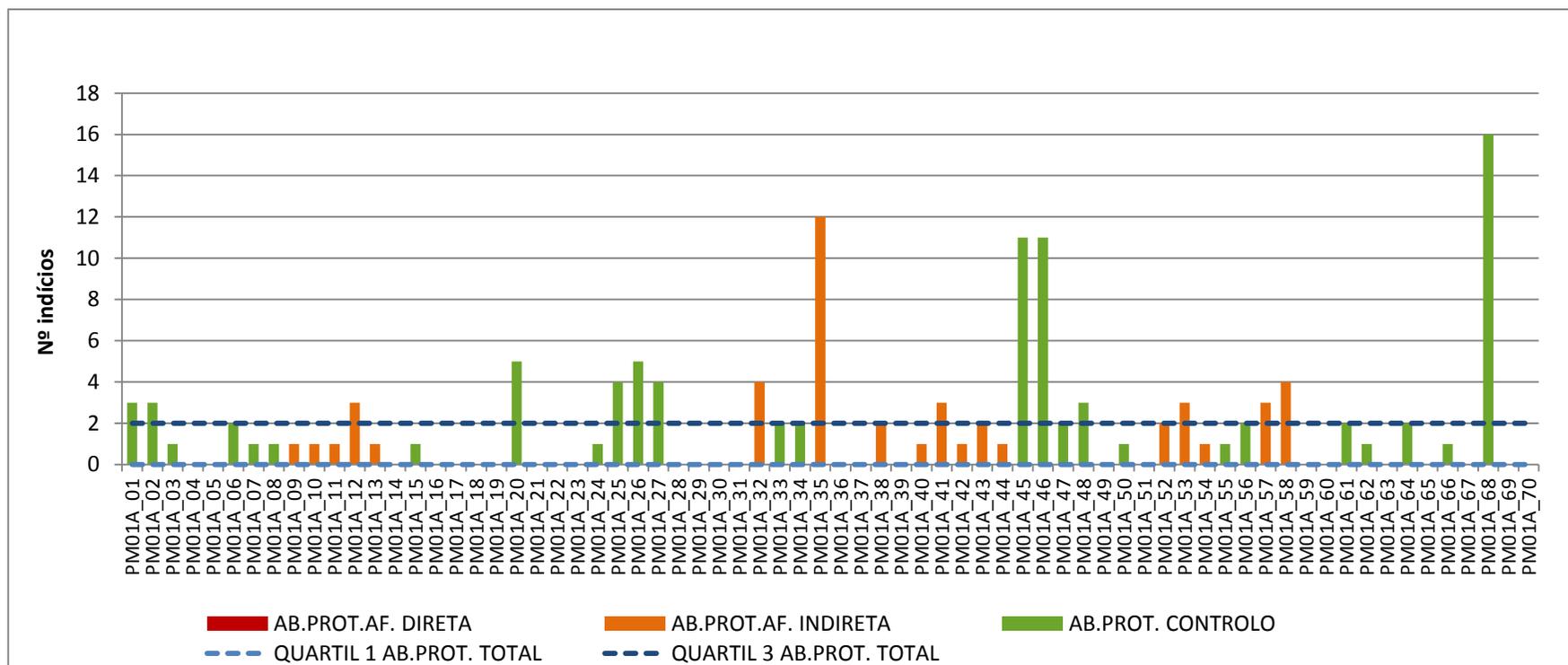


Figura 14. Distribuição do número de indícios de mamíferos protegidos entre os diferentes transetos (separados por zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 do total de indícios de mamíferos protegidos.

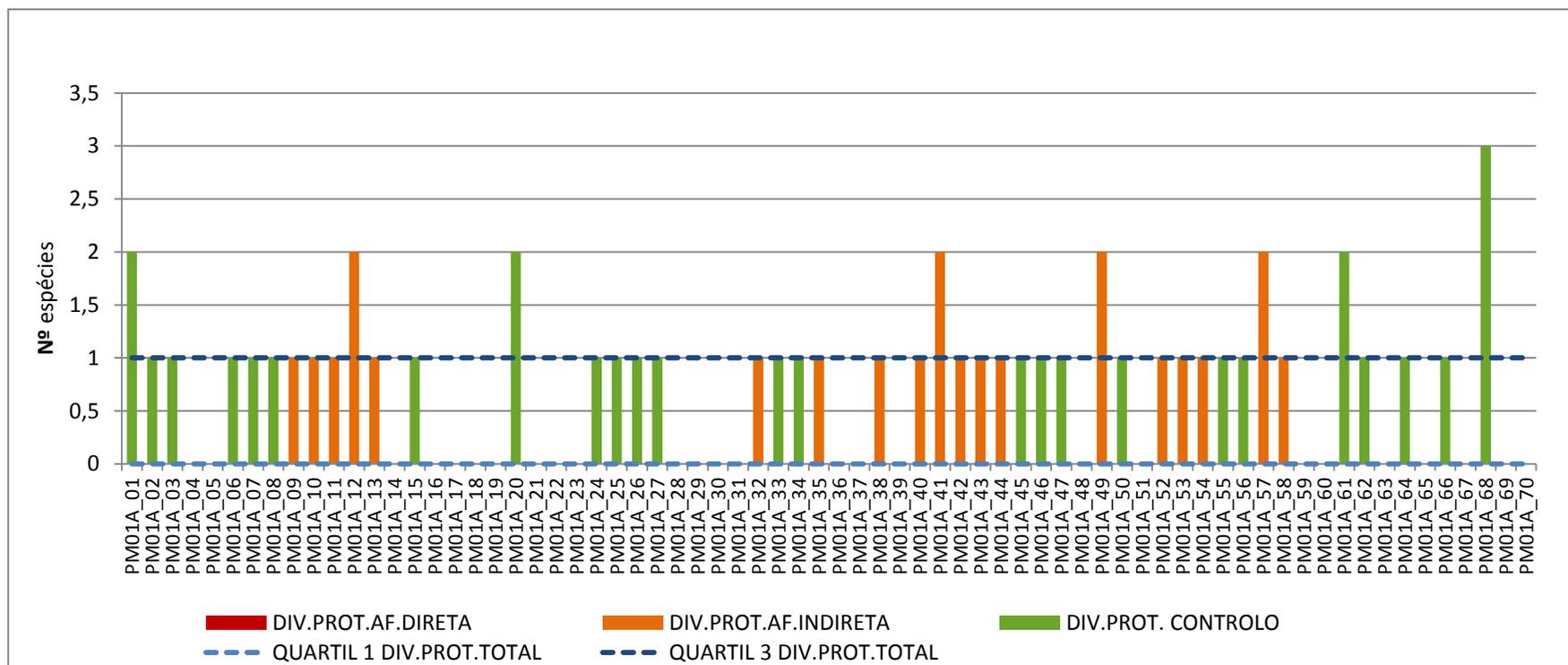


Figura 15. Distribuição do número de espécies protegidas de mamíferos entre os diferentes transetos (separados por zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 da diversidade total de espécies protegidas.

Na Figura 16 observa-se que, na zona de Afetação direta, a abundância de indivíduos é maior que os valores médios, enquanto que a diversidade de espécies é menor que referido limite. Pelo contrário, tanto na zona controlo como zona de Afetação indireta, a abundância é maior que os valores médios, mas a diversidade é superior ou ligeiramente inferior a esse valor, respetivamente.

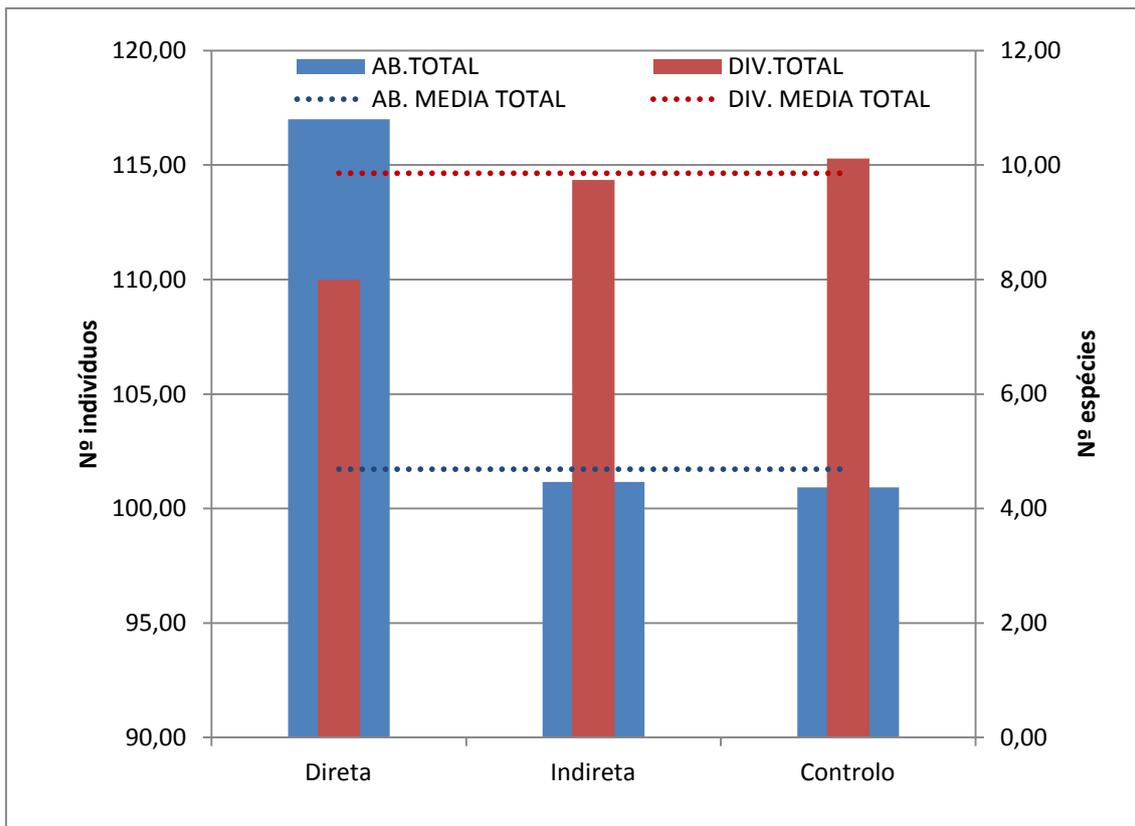


Figura 16. Distribuição da diversidade de espécies e o número de indícios de mamíferos entre as três zonas de Afetação da área de estudo.

Ao nível das espécies protegidas, na zona controlo, os valores de diversidade e abundância são elevados e, inclusive, superiores aos valores médios (Figura 17). Na zona de Afetação indireta, os valores de abundância são muito inferiores, enquanto que a a zona de Afetação direta tem valores de diversidade próximos aos valores médios. Por último, na zona de Afetação direta não se encontraram espécies protegidas.

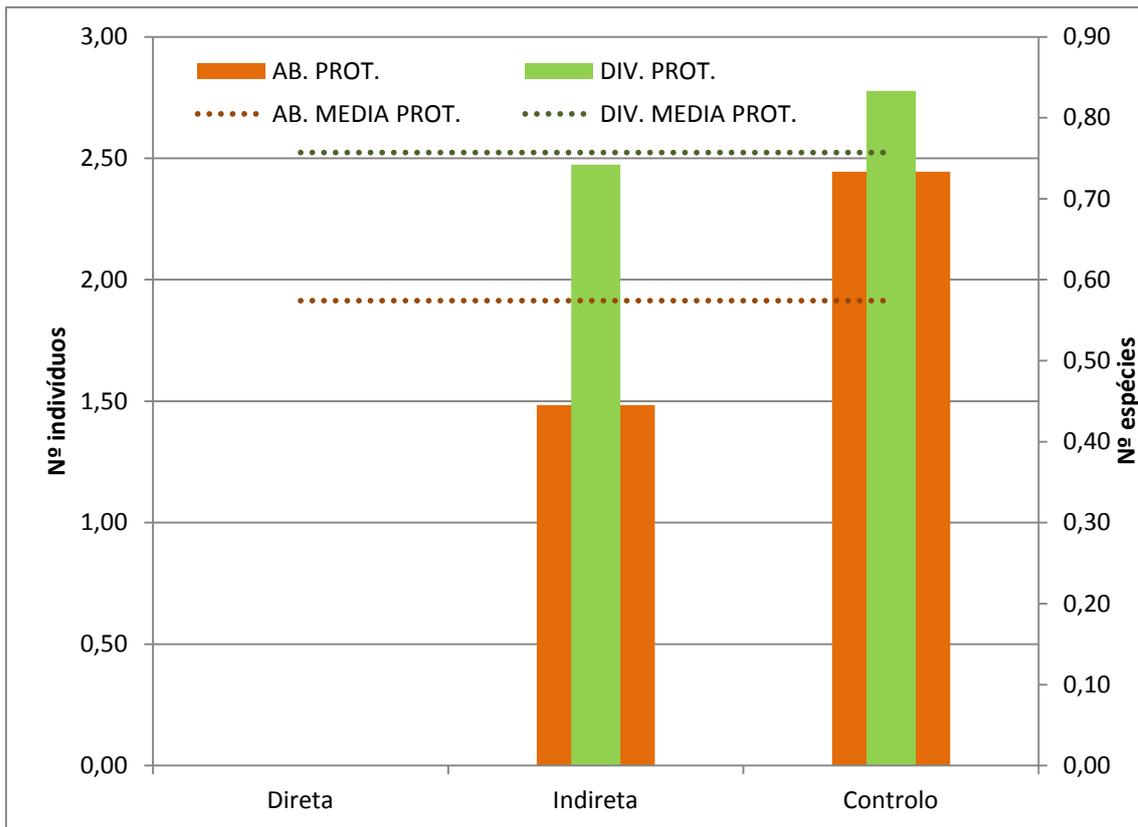


Figura 17. Distribuição da diversidade de espécies protegidas e o número de indícios de mamíferos protegidos entre as três zonas de Afetação da área de estudo.

Os resultados detalhados de cada um dos transetos realizados estão compilados nas fichas de resultados, no Anexo II.

ESPÉCIES	PM01A_01	PM01A_02	PM01A_03	PM01A_04	PM01A_05	PM01A_06	PM01A_07	PM01A_08	PM01A_09	PM01A_10	PM01A_11	PM01A_12	PM01A_13	PM01A_14	PM01A_15	PM01A_16	PM01A_17	PM01A_18	PM01A_19	PM01A_20
<i>Canis lupus</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Felis silvestris tartessia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Genetta genetta</i>	1	3	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4
<i>Lutra lutra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capreolus capreolus</i>	0	3	5	7	1	0	5	0	2	4	0	6	8	14	1	4	5	0	0	52
<i>Erinaceus europaeus</i>	5	15	9	1	4	0	11	14	6	9	5	11	8	8	3	15	7	3	12	5
<i>Felis silvestris</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0
<i>Lepus granatensis</i>	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	0
<i>Martes sp.</i>	1	1	5	0	0	0	3	0	2	2	0	4	1	1	1	0	1	0	3	1
<i>Meles meles</i>	3	0	5	1	1	0	6	0	1	2	0	2	7	0	1	5	1	1	5	21
<i>Mustela nivalis</i>	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mustelidae</i>	4	3	16	2	8	1	10	4	17	15	7	6	2	1	7	8	4	2	6	6
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	14	12	28	2	26	1	6	1	4	1	46	2	1	83	3	13	8	2	30	0
<i>Rodentia</i>	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2	1	0	1
<i>Sciurus vulgaris</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Soricidae</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	1	3
<i>Sus scrofa</i>	22	14	50	16	11	24	22	14	37	27	39	13	32	27	10	27	16	9	16	50
<i>Talpa occidentalis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vulpes vulpes</i>	45	27	63	33	64	46	59	38	48	67	24	34	44	33	31	32	49	28	37	48
Total indivíduos	100	80	189	67	118	77	124	73	119	132	129	85	104	169	61	106	95	48	110	193
Diversidade espécies	12	10	12	10	10	7	10	7	10	12	10	13	9	8	10	9	10	9	8	12
Total protegidos	3	3	1	0	0	2	1	1	1	1	1	3	1	0	1	0	0	0	0	5
Diversidade protegidas	2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0	2
IKA Total	33,33	26,67	63,00	22,33	39,33	25,67	41,33	24,33	39,67	44,00	43,00	28,33	34,67	56,33	20,33	35,33	31,67	16,00	36,67	64,33
IKA Protegidas	0,67	0,33	0,33	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,67	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67
Índice Margalef	2,39	2,05	2,10	2,14	1,89	1,38	1,87	1,40	1,88	2,25	1,85	2,70	1,72	1,36	2,19	1,72	1,98	2,07	1,49	2,09
Índice Pielou	0,67	0,78	0,74	0,67	0,60	0,53	0,72	0,67	0,66	0,62	0,69	0,76	0,69	0,69	0,70	0,82	0,69	0,63	0,81	0,70
Índice Shannon	1,66	1,80	1,83	1,53	1,39	1,03	1,67	1,31	1,53	1,54	1,59	1,95	1,51	1,43	1,60	1,79	1,59	1,39	1,68	1,75
Índice Simpson	0,72	0,79	0,78	0,69	0,64	0,54	0,72	0,65	0,72	0,68	0,74	0,79	0,71	0,69	0,69	0,80	0,69	0,62	0,77	0,78

ESPÉCIES	PM01A_21	PM01A_22	PM01A_23	PM01A_24	PM01A_25	PM01A_26	PM01A_27	PM01A_28	PM01A_29	PM01A_30	PM01A_31	PM01A_32	PM01A_33	PM01A_34	PM01A_35	PM01A_36	PM01A_37	PM01A_38	PM01A_39	PM01A_40
<i>Canis lupus</i>	0	0	0	1	4	5	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Felis silvestris tartessia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Genetta genetta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	12	0	0	2	0	1
<i>Lutra lutra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capreolus capreolus</i>	34	0	3	0	0	0	0	0	3	5	2	6	2	12	18	5	0	7	0	0
<i>Erinaceus europaeus</i>	21	23	16	14	2	0	1	0	4	27	16	14	3	11	15	8	4	17	5	2
<i>Felis silvestris</i>	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Lepus granatensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	0	0	1	2	0	2	1
<i>Martes sp.</i>	0	2	3	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	7	1	0	1	1	3
<i>Meles meles</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	3	2	2	0	9	1	3
<i>Mustela nivalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0
<i>Mustelidae</i>	9	5	5	8	1	2	0	1	2	6	2	9	4	2	27	5	2	15	3	11
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	1	1	33	1	2	3	2	0	0	9	12	10	4	2	29	5	2	8	43
<i>Rodentia</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sciurus vulgaris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Soricidae</i>	0	1	2	0	0	0	0	4	0	2	1	0	0	3	0	1	0	1	0	1
<i>Sus scrofa</i>	18	6	16	8	5	5	1	0	19	34	22	13	14	23	29	36	14	15	18	20
<i>Talpa occidentalis</i>	0	0	0	0	9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Vulpes vulpes</i>	40	37	45	60	5	10	14	15	27	47	47	32	29	35	80	23	23	43	30	61
Total indivíduos	127	76	93	126	28	28	28	24	59	123	101	95	70	100	194	111	50	113	69	152
Diversidade espécies	7	8	10	7	8	7	8	6	8	8	9	10	10	13	11	10	6	11	9	12
Total protegidos	0	0	0	1	4	5	4	0	0	0	0	4	2	2	12	0	0	2	0	1
Diversidade protegidas	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
IKA Total	42,33	25,33	31,00	42,00	9,33	9,33	9,33	8,00	19,67	41,00	33,67	31,67	23,33	33,33	64,67	37,00	16,67	37,67	23,00	50,67
IKA Protegidas	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33
Índice Margalef	1,24	1,62	1,99	1,24	2,10	1,80	2,10	1,57	1,72	1,45	1,73	1,98	2,12	2,61	1,90	1,91	1,28	2,12	1,89	2,19
Índice Pielou	0,84	0,65	0,68	0,72	0,87	0,88	0,76	0,67	0,68	0,71	0,68	0,84	0,76	0,75	0,74	0,74	0,78	0,76	0,72	0,66
Índice Shannon	1,63	1,36	1,56	1,40	1,80	1,72	1,58	1,20	1,42	1,48	1,49	1,92	1,75	1,91	1,78	1,71	1,40	1,83	1,58	1,64

ESPÉCIES	PM01A_21	PM01A_22	PM01A_23	PM01A_24	PM01A_25	PM01A_26	PM01A_27	PM01A_28	PM01A_29	PM01A_30	PM01A_31	PM01A_32	PM01A_33	PM01A_34	PM01A_35	PM01A_36	PM01A_37	PM01A_38	PM01A_39	PM01A_40
Índice Simpson	0,78	0,66	0,70	0,68	0,80	0,79	0,70	0,57	0,68	0,72	0,70	0,81	0,76	0,79	0,77	0,77	0,69	0,79	0,72	0,73

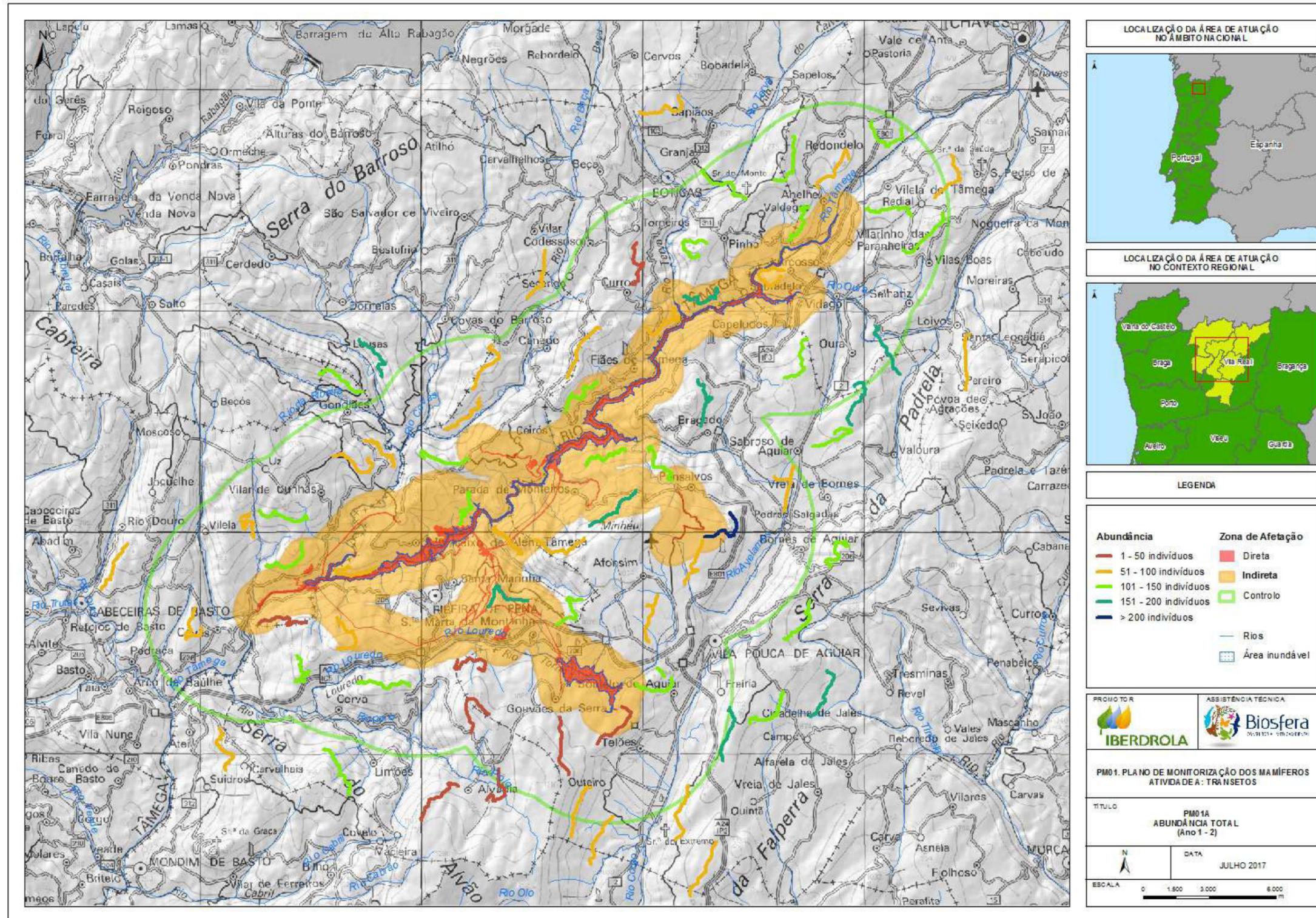
ESPÉCIES	PM01A_41	PM01A_42	PM01A_43	PM01A_44	PM01A_45	PM01A_46	PM01A_47	PM01A_48	PM01A_49	PM01A_50	PM01A_51	PM01A_52	PM01A_53	PM01A_54	PM01A_55	PM01A_56	PM01A_57	PM01A_58	PM01A_59	PM01A_60
<i>Canis lupus</i>	1	1	2	1	11	11	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Felis silvestris tartessia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Genetta genetta</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	1	2	1	4	0	0
<i>Lutra lutra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capreolus capreolus</i>	0	18	2	1	1	0	1	0	1	1	1	7	3	7	1	2	3	8	2	3
<i>Erinaceus europaeus</i>	1	1	2	0	0	4	4	0	7	12	3	5	15	15	6	6	2	9	13	7
<i>Felis silvestris</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0
<i>Lepus granatensis</i>	0	3	0	0	1	0	1	0	5	15	0	5	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Martes sp.</i>	1	1	0	0	1	2	1	1	1	3	0	6	0	1	0	4	0	0	0	1
<i>Meles meles</i>	2	13	0	0	0	2	6	3	0	0	1	5	2	2	5	5	0	0	1	2
<i>Mustela nivalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Mustelidae</i>	7	2	2	2	5	5	7	5	7	2	6	8	11	8	10	12	8	10	6	3
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	31	0	0	0	0	2	18	2	24	81	19	64	3	29	22	10	1	2	0	39
<i>Rodentia</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	2	2
<i>Sciurus vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	2	0	4	0
<i>Soricidae</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Sus scrofa</i>	13	29	12	9	6	5	11	10	12	8	12	39	24	42	22	4	10	34	20	38
<i>Talpa occidentalis</i>	0	0	0	0	4	3	1	1	0	3	19	0	0	0	2	0	0	0	1	0
<i>Vulpes vulpes</i>	24	41	15	20	26	20	26	30	56	40	24	67	24	47	50	53	29	76	37	41
Total indivíduos	84	111	36	33	56	55	79	54	117	166	88	211	88	156	122	99	59	143	88	137
Diversidade espécies	11	11	7	5	9	10	12	9	11	10	11	13	11	12	12	10	10	7	11	10
Total protegidos	3	1	2	1	11	11	2	3	0	1	0	2	3	1	1	2	3	4	0	0
Diversidade protegidas	2	1	1	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0
IKA Total	28,00	37,00	12,00	11,00	18,67	18,33	26,33	18,00	39,00	55,33	29,33	70,33	29,33	52,00	40,67	33,00	19,67	47,67	29,33	45,67

ESPÉCIES	PM01A_41	PM01A_42	PM01A_43	PM01A_44	PM01A_45	PM01A_46	PM01A_47	PM01A_48	PM01A_49	PM01A_50	PM01A_51	PM01A_52	PM01A_53	PM01A_54	PM01A_55	PM01A_56	PM01A_57	PM01A_58	PM01A_59	PM01A_60
IKA Protegidas	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00	0,67	0,33	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,67	0,33	0,00	0,00
Indice Margalef	2,26	2,12	1,67	1,14	1,99	2,25	2,52	2,01	2,10	1,76	2,23	2,24	2,23	2,18	2,29	1,96	2,21	1,21	2,23	1,83
Indice Pielou	0,69	0,69	0,76	0,65	0,73	0,83	0,77	0,65	0,67	0,65	0,77	0,69	0,77	0,72	0,70	0,70	0,71	0,70	0,70	0,69
Indice Shannon	1,66	1,65	1,47	1,04	1,61	1,91	1,91	1,44	1,62	1,51	1,84	1,76	1,85	1,79	1,73	1,61	1,62	1,36	1,68	1,59
Indice Simpson	0,75	0,75	0,70	0,55	0,72	0,80	0,80	0,64	0,71	0,69	0,81	0,77	0,80	0,79	0,76	0,68	0,70	0,65	0,74	0,75

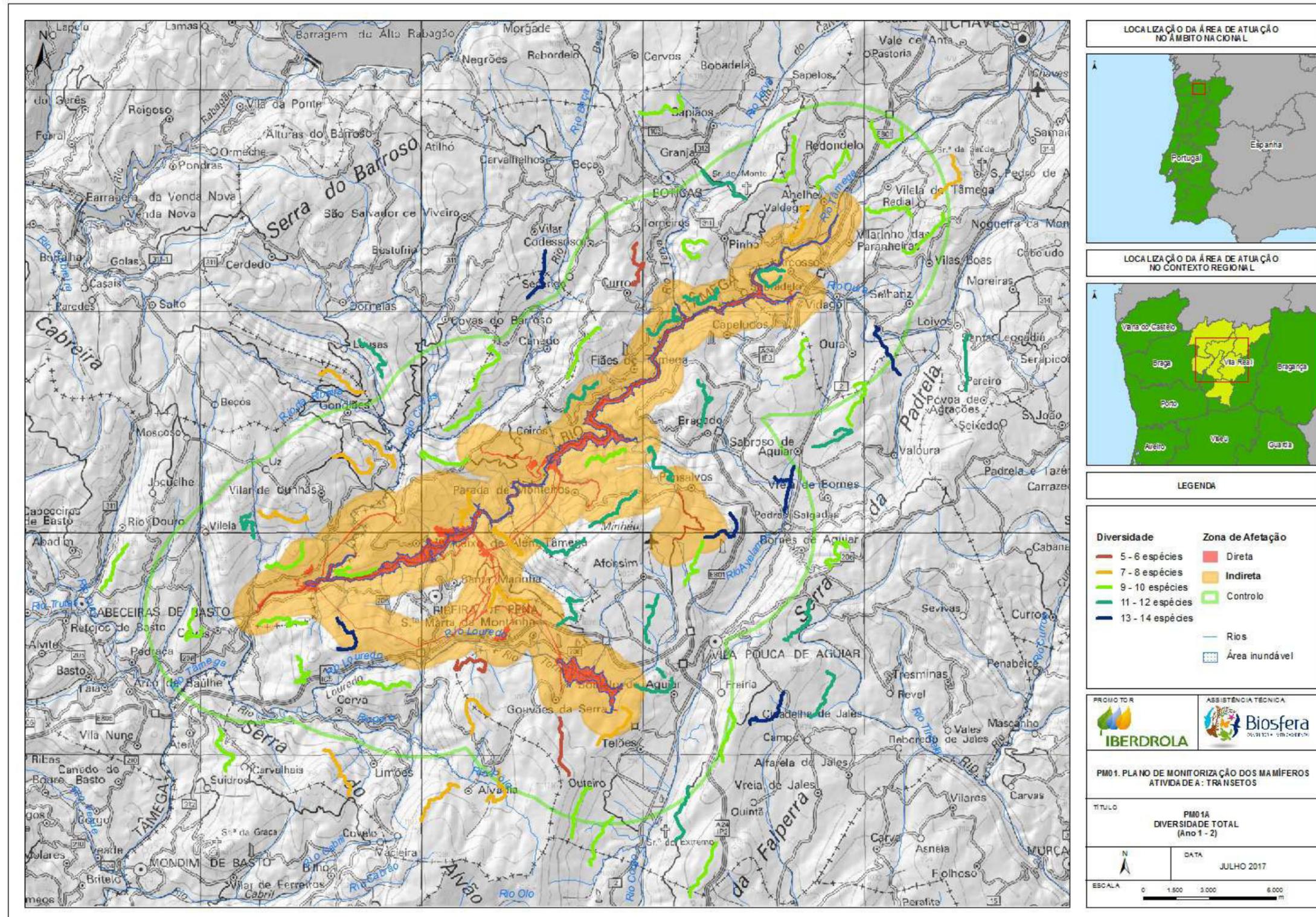
ESPÉCIES	PM01A_61	PM01A_62	PM01A_63	PM01A_64	PM01A_65	PM01A_66	PM01A_67	PM01A_68	PM01A_69	PM01A_70	TOTAL	MEDIA	SD
<i>Canis lupus</i>	1	0	0	0	0	1	0	7	0	0	68	0,97	2,17
<i>Felis silvestris tartessia</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,03	0,17
<i>Genetta genetta</i>	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	56	0,80	1,72
<i>Lutra lutra</i>	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0,11	0,96
<i>Capreolus capreolus</i>	14	6	4	2	2	9	13	2	4	4	336	4,80	8,00
<i>Erinaceus europaeus</i>	0	3	1	3	3	3	1	2	4	0	486	6,94	6,22
<i>Felis silvestris</i>	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	30	0,43	0,69
<i>Lepus granatensis</i>	6	2	0	0	0	0	0	3	1	0	67	0,96	2,13
<i>Martes sp.</i>	0	4	3	3	1	7	5	4	1	1	103	1,47	1,73
<i>Meles meles</i>	3	15	2	6	1	5	2	0	9	3	185	2,64	3,76
<i>Mustela nivalis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13	0,19	0,52
<i>Mustelidae</i>	8	18	4	4	1	17	4	8	11	9	458	6,54	4,97
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	55	14	1	9	1	1	0	20	16	4	918	13,11	18,66
<i>Rodentia</i>	0	0	1	0	2	2	2	1	0	2	44	0,63	0,75
<i>Sciurus vulgaris</i>	0	1	2	0	1	1	0	0	0	2	28	0,40	0,77
<i>Soricidae</i>	0	1	2	0	1	1	2	0	1	0	42	0,60	0,86
<i>Sus scrofa</i>	48	34	18	39	34	22	58	11	20	32	1468	20,97	12,96
<i>Talpa occidentalis</i>	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	64	0,91	2,65
<i>Vulpes vulpes</i>	37	67	23	67	28	39	42	47	45	50	2744	39,20	16,09
Total indivíduos	175	169	61	137	77	108	129	116	112	108	7120	101,71	43,40

ESPÉCIES	PM01A _61	PM01A _62	PM01A _63	PM01A _64	PM01A _65	PM01A _66	PM01A _67	PM01A _68	PM01A _69	PM01A _70	TOTAL	MEDIA	SD
Diversidadeespécies	10	13	11	11	13	12	9	13	10	10	690	9,86	1,92
Total protegidos	2	1	0	2	0	1	0	16	0	0	134	1,91	3,00
Diversidade protegidas	2	1	0	1	0	1	0	3	0	0	53	0,76	0,69
IKA Total	58,33	56,33	20,33	45,67	25,67	36,00	43,00	38,67	37,33	36,00			
IKA Protegidas	0,67	0,33	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	1,00	0,00	0,00			
Índice Margalef	1,74	2,34	2,43	2,03	2,76	2,35	1,65	2,52	1,91	1,92			
Índice Pielou	0,73	0,72	0,74	0,62	0,58	0,75	0,65	0,75	0,76	0,65			
Índice Shannon	1,69	1,84	1,77	1,49	1,50	1,86	1,42	1,93	1,75	1,50			
Índice Simpson	0,77	0,77	0,76	0,67	0,67	0,79	0,68	0,78	0,77	0,69			

Quadro 6. Número de indícios de cada espécie de mamíferos encontrados em cada transeito de censo ao longo das campanhas de censo do ano 1-2 (a **negrito** espécies protegidas segundo o Decreto-Lei 140/99).



Mapa 8- Abundância dos transectos de censo (PM01A) na zona de estudo nos anos de monitorização.



Mapa 9- Diversidade dos transectos de censo (PM01A) na zona de estudo nos anos de monitorização.

4.2.2 B. Armadilhagem fotográfica

Ao longo das campanhas realizadas desde agosto de 2015 a fevereiro de 2017 realizaram-se um total de 5.512 fotografias tinham algum tipo de registo de mamíferos incluindo mamíferos selvagens e domésticos. Relativamente a fotografias exclusivamente de mamíferos selvagens, o número de registos total foi de 884 (Quadro 8).

Assim, ao longo das campanhas de amostragem obtiveram-se fotografias pertencentes a 11 espécies distintas de mamíferos selvagens, com um valor médio de abundância de 12,63 registos (SD 15,97) e com uma diversidade média de 2,09 espécies (SD 1,41) (Quadro 7). De entre as espécies destacou-se a presença de 2 espécies protegidas de mamíferos, uma delas (*Canis lupus signatus*) presentes no anexo B-II/B-IV e a outra espécie (*Genetta genetta*) inserida no anexo B-V do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril.

Relativamente à sua distribuição, unicamente a espécie *Vulpes vulpes* apareceu em 49 dos pontos de armadilhagem ao longo do ano 1-2, o que se supõe, que este canídeo se encontra distribuído por a maior parte da zona de estudo. Outras duas espécies, *Capreolus capreolus* e *Sus scrofa*, foram fotografadas em mais de 35% das câmaras, denotando-se uma ampla distribuição na zona de atuação. As restantes espécies de mamíferos unicamente aparecem numa percentagem inferior a 25% das câmaras, apresentando segundo estes resultados uma distribuição muito mais reduzida.

O Lobo (*Canis lupus signatus*) foi fotografado em apenas 7 câmaras, totalizando 24 fotografias. Os exemplares fotografados encontram-se dentro ou na proximidade das alcateias de Nariz do Mundo (1 fotografia em PM01B_07, 1 fotografia em PM01B_32), Sombra (1 fotografia em PM01B_13 e 8 fotografias em PM01B_15), Minheu (2 fotografias em PM01B_16). Para além dois pontos onde se fotografou a espécie estes encontram-se fora de todas as alcateias históricas (1 fotografia em PM01B_40 e 10 fotografias em PM01B_41).

Ao nível da abundância, o número total de contatos variou ao longo das épocas de amostragem sendo maior no verão de 2016 e inverno de 2015 e tendo os valores

mais baixos em outono de 2015 (Figura 18). Os carnívoros apresentam valores muito parecidos nas épocas de inverno, primavera e verão, enquanto que no outono de ambos os anos os valores são mais baixos e semelhantes. Os herbívoros apresentam maiores valores no verão de 2016, apesar de não existirem grandes alterações entre épocas. Por último, os micromamíferos apresentam valores baixos em quase todas as épocas exceto no verão de 2016 onde o seu número de registos aumentou. Esta variação está relacionada com a própria etologia das espécies e com as suas épocas de maior atividade associadas ao período de cio e à procura de alimento.

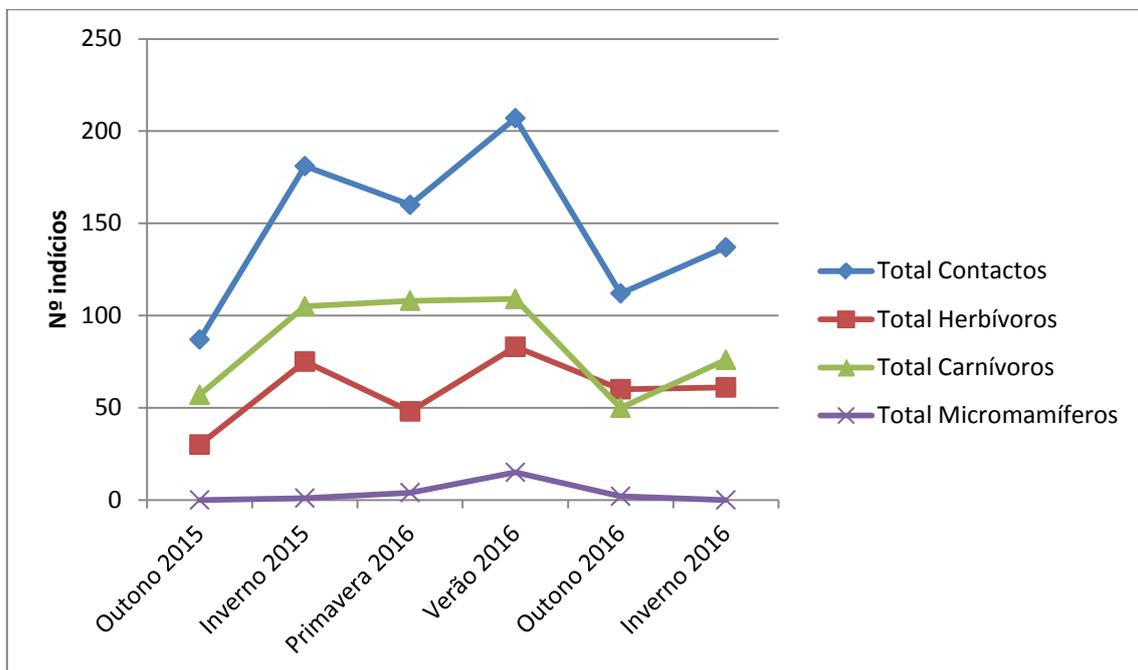


Figura 18. Variação do número de registos totais, carnívoros, herbívoros e micromamíferos ao longo de cada uma das campanhas anuais de amostragem no Ano I-II.

As espécies de herbívoros apresentam diferentes variações em número de registos ao longo das campanhas, apresentando *Sus scrofa* e *Oryctolagus cuniculus* maiores valores no inverno e verão, enquanto que *Capreolus capreolus* apresenta valores superiores no outono de 2016 (Figura 19).

Na Figura 20 observa-se que *Vulpes vulpes* apresenta maior número de registos do inverno ao verão devido a uma maior atividade nessas épocas associada ao período de reprodução e à procura de alimento. As restantes espécies apresentam valores baixos em todas as épocas à exceção de *Canis lupus signatus* que apresenta

um aumento de registos durante o verão pela necessidade de procura de alimento para alimentar as crias desse ano.

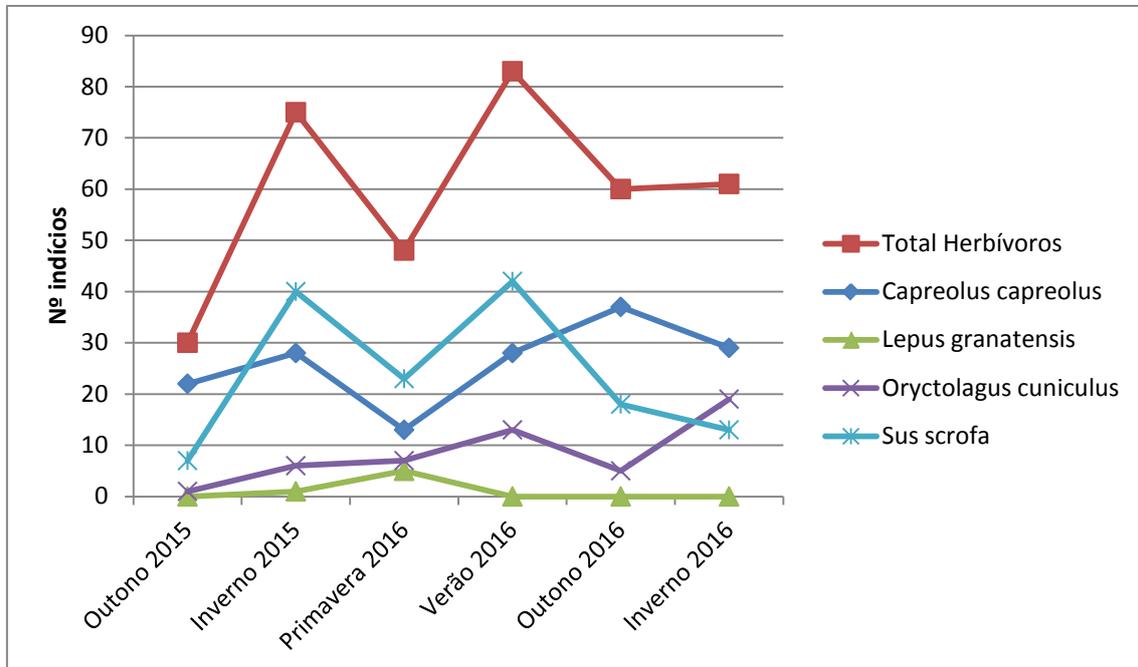


Figura 19. Variação do número de registos das espécies de herbívoros fotografados ao longo de cada uma das campanhas anuais de amostragem do Ano I-II.

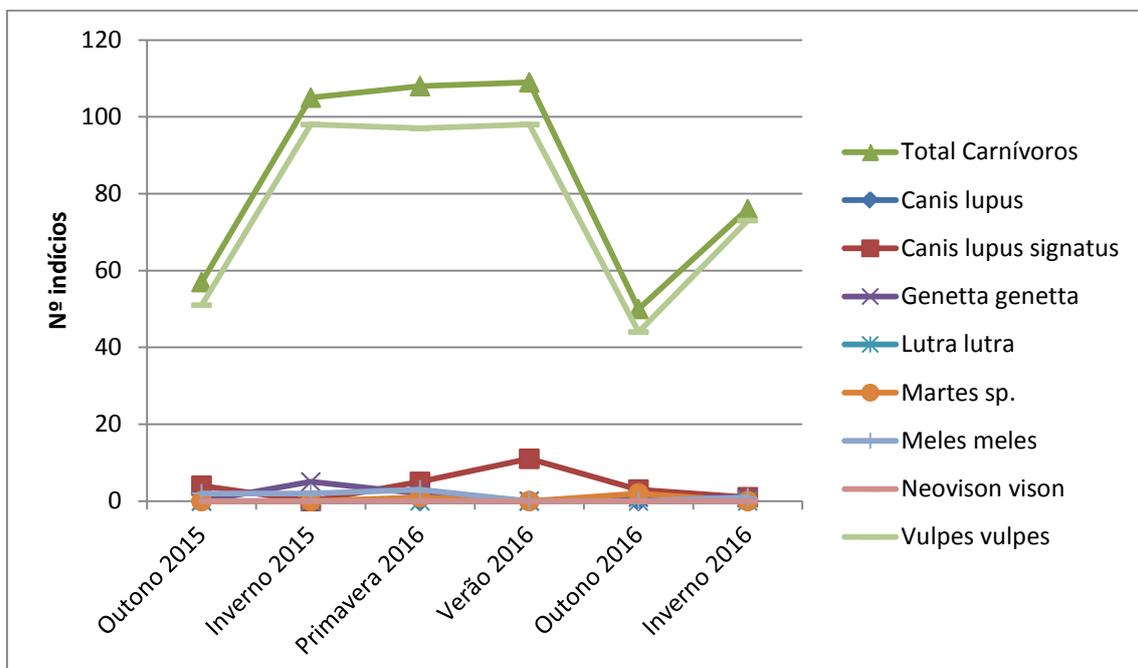


Figura 20. Variação do número de registos das espécies de carnívoros fotografados ao longo de cada uma das campanhas anuais de amostragem do Ano I-II.

Por outro lado, os micromamíferos apresentam valores muito baixos com um máximo na época estival como resultado do aumento de registos de *Sciurus vulgaris* (Figura 21).

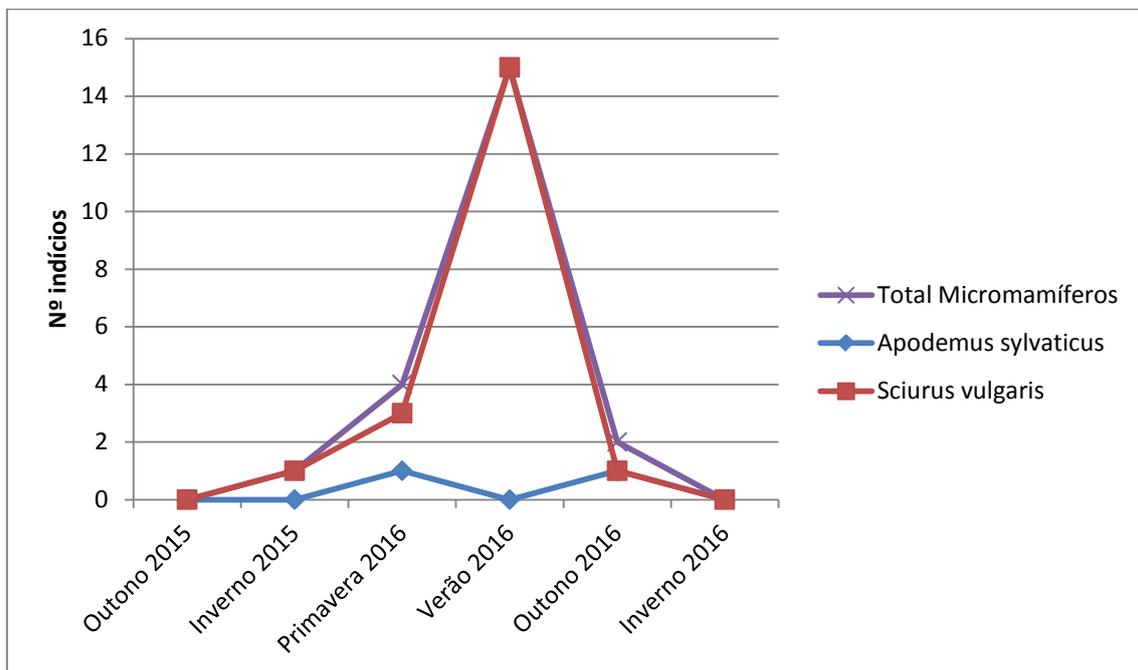


Figura 21. Variação do número de registos das espécies de micromamíferos fotografados ao longo de cada uma das campanhas anuais de amostragem do Ano I-II.

Relativamente aos mamíferos domesticados, em todas as campanhas de campo e na maioria das câmaras (94% das mesmas) apareceu em algum momento gado ou animais domésticos. Na ordem de abundância ao longo do ano 1-2, as espécies que apareceram são cabras, ovelhas, cães domésticos ou assilvestrados, vacas, cavalos, asnos e gatos domésticos.

Realizou-se uma comparação entre a presença de carnívoros e herbívoros selvagens entre si e comparativamente a diversas variáveis de origem antrópico, tais como a presença de gado (herbívoros domésticos), cães (carnívoros domésticos), pessoas e veículos. Para tal, efetuou-se uma análise de correlação entre a abundância destes parâmetros ao nível do total de resultados do ano 1-2. Na referida análise não se encontrou uma relação estatisticamente significativa entre a presença de carnívoros

selvagens e de herbívoros selvagens com nenhuma das variáveis antrópicas analisadas (Quadro 7).

VARIABLE 1	VARIABLE 2	R ²
Herbívoros naturais	Herbívoros domésticos	0,0011
Herbívoros naturais	Carnívoros naturais	0,1313
Herbívoros naturais	Carnívoros domésticos	0,0466
Herbívoros naturais	Veículos	0,0214
Herbívoros naturais	Pessoas	0,002
Carnívoros naturais	Herbívoros domésticos	0,0001
Carnívoros naturais	Carnívoros domésticos	0,1241
Carnívoros naturais	Veículos	0,0529
Carnívoros naturais	Pessoas	0,0242

Quadro 7. Relação entre a abundância de mamíferos selvagens encontrados relativamente à abundância de diferentes variáveis antrópicas (gado, cães, veículos, pessoas).

Na Figura 22 pode-se observar que ocorre variação no número de registos dos mamíferos em função da zona de Afetação em que se situam as câmaras. A maior parte da abundância de registos (55-75%) é produzida por câmaras que se situam na zona controlo e de forma semelhante em todas as épocas assim como no total do ano 1-2. A zona de Afetação indireta apresenta percentagens de abundância de registos que variam entre 45-25% para a maioria das épocas. A ausência de estações na zona de Afetação direta leva a que não seja possível analisar as suas percentagens de abundância.

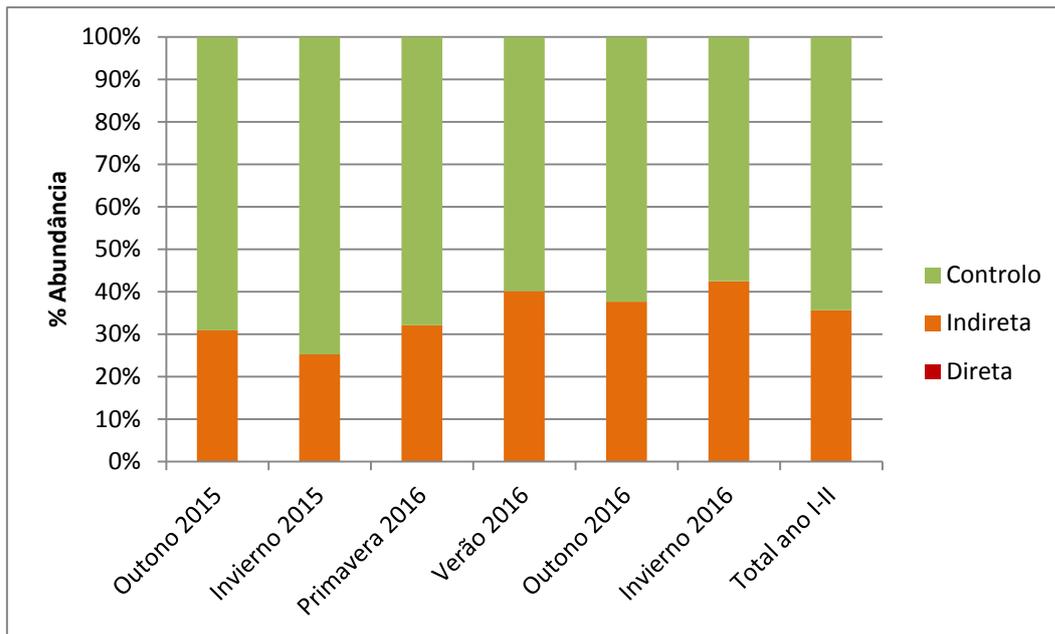


Figura 22. Distribuição do número total de observações por zona de Afetação para cada uma das épocas e para o total do Ano I-II.

Por outro lado, na Figura 23 pode-se observar que existe muito pouca variação na abundância ponderada dos índices de mamíferos em função da zona de Afetação na qual se situam as armadilhas. Observa-se o mesmo padrão de variação ao longo das épocas nas duas zonas de Afetação, existindo épocas com elevada abundância ponderada (inverno e especialmente outono) e épocas com baixa abundância ponderada (primavera e inverno) nas duas zonas.

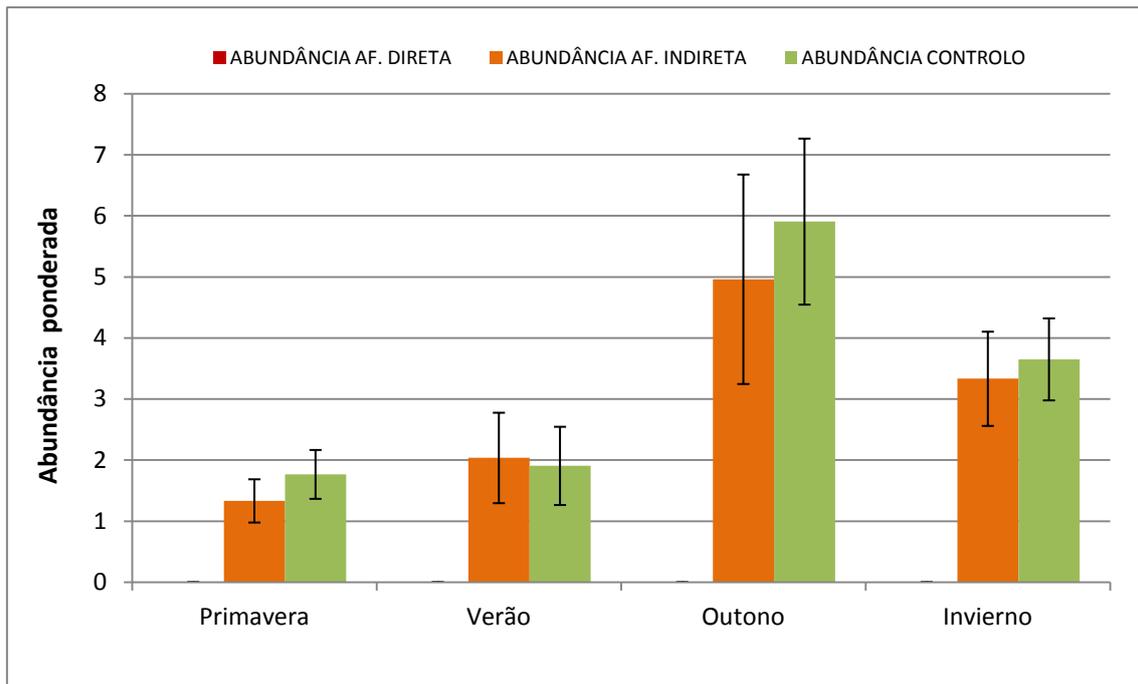


Figura 23. Distribuição da abundância ponderada (abundância/nº armadilhas da zona) para cada uma das épocas do Ano I-II em função na zona de Afetação.

Relativamente às diferenças entre câmaras, tanto a abundância de registos como a diversidade de espécies variaram enormemente entre estações. Entre elas a abundância variou entre 1 e 97 registos de mamíferos e a diversidade entre 1 e 5 espécies. Existem 12 câmaras que não tiveram nenhum contato ao longo dos meses de amostragem. Estas diferenças possivelmente são provocadas pelas diferenças de habitats onde estão colocadas as câmaras, que condicionam a distribuição das espécies.

A nível de abundância, existem 16 câmaras (PM01B_05, 06, 09, 15, 16, 39, 41, 45, 50, 54, 57, 60, 61, 64 e 66) com valores elevados de abundância que superam o quartil 3 do parâmetro (Figura 24). A maioria das restantes estações revelam valores intermédios entre ambos os quartis, enquanto que 5 pontos se destacam negativamente ao apresentarem valores muito inferiores ao quartil 1. Os pontos com valores elevados situam-se tanto na zona controlo como na zona de Afetação indireta. Destes dados não é possível inferir a existência de diferenças notáveis na abundância de registos em função da zonificação das estações.

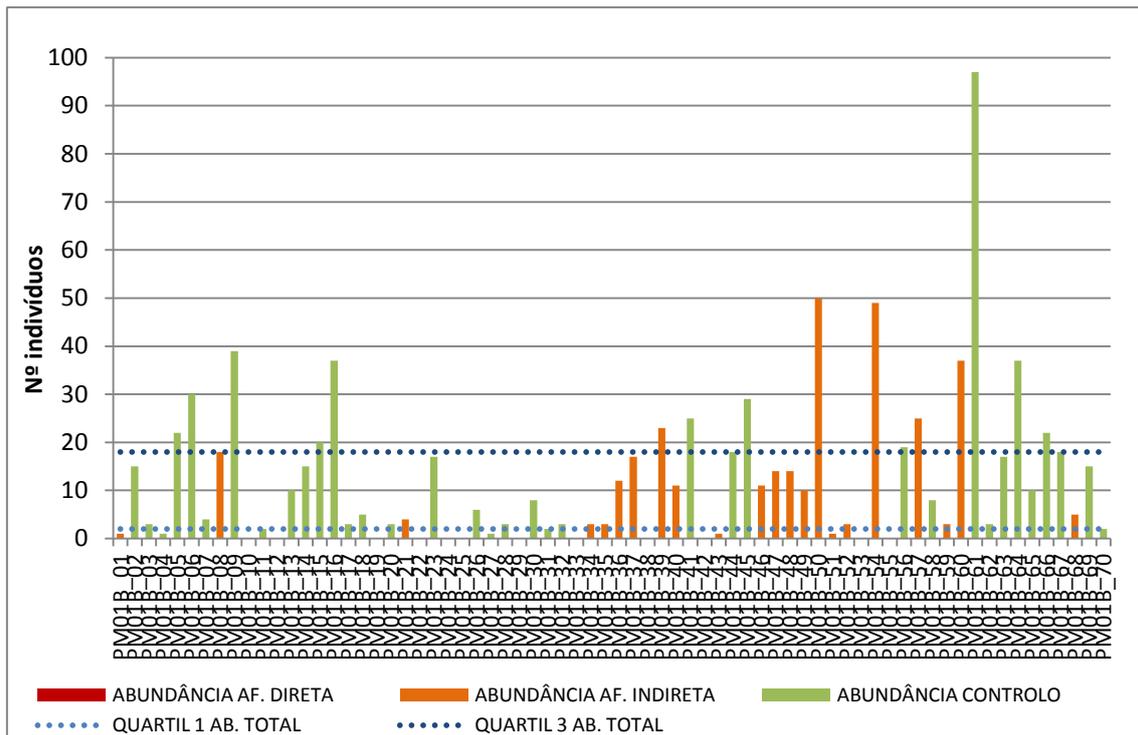


Figura 24. Distribuição do número de registos de mamíferos entre as câmaras (separadas pela zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 do total de observações no Ano 1-2.

Por outro lado, existem outras 12 estações com valores elevados de diversidade que inclusive superam o quartil 3 desse parâmetro (Figura 25). Da mesma forma que a abundância, praticamente as restantes estações mostram valores intermédios entre ambos os quartis e apenas 12 pontos apresentam valores baixos iguais ao quartil 1. No entanto não é possível inferir diferenças geográficas relativamente à zonificação, uma vez que entre as estações destacadas apareceram pontos localizados na zona controlo e na zona de Afetação indireta.

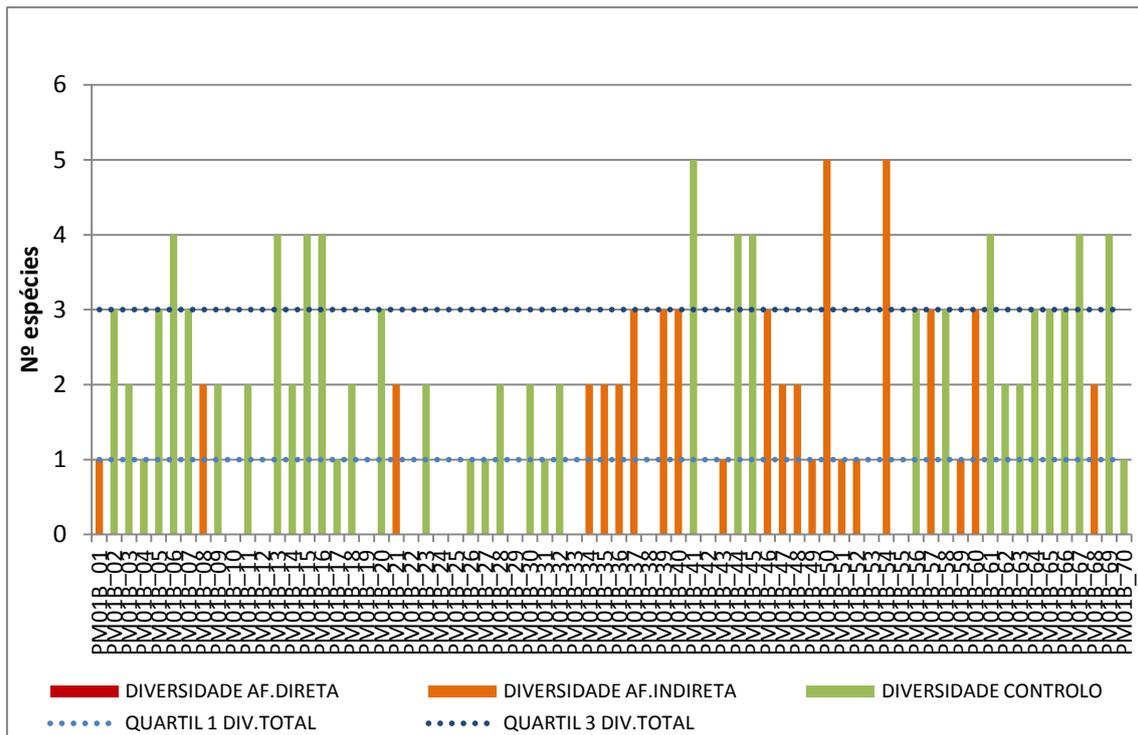


Figura 25. Distribuição do número de espécies de mamíferos entre as câmaras (separadas pela zonificação) comparada com os quartis 1 e 3 da diversidade total.

Relativamente às espécies protegidas, a abundância varia entre 1 e 10 registos, enquanto que o máximo de diversidade é de 2 espécies protegidas. Existem 59 câmaras que não tiveram nenhum registo de espécies protegidas ao longo dos meses de amostragem. Estes resultados são provocados pela escassez destas espécies, que condicionam a sua distribuição na zona de estudo e, dessa forma, a sua presença nas câmaras.

Tanto a nível de abundância de espécies protegidas como de diversidade de protegidas, apenas 11 estações (PM01B_06, 07, 13, 15, 16, 32, 40, 41, 50, 54, 65) com valores que ultrapassam o quartil 3 de ambos os parâmetros e que se localizam tanto na zona controlo como na zona de Afetação indireta (Figura 26).

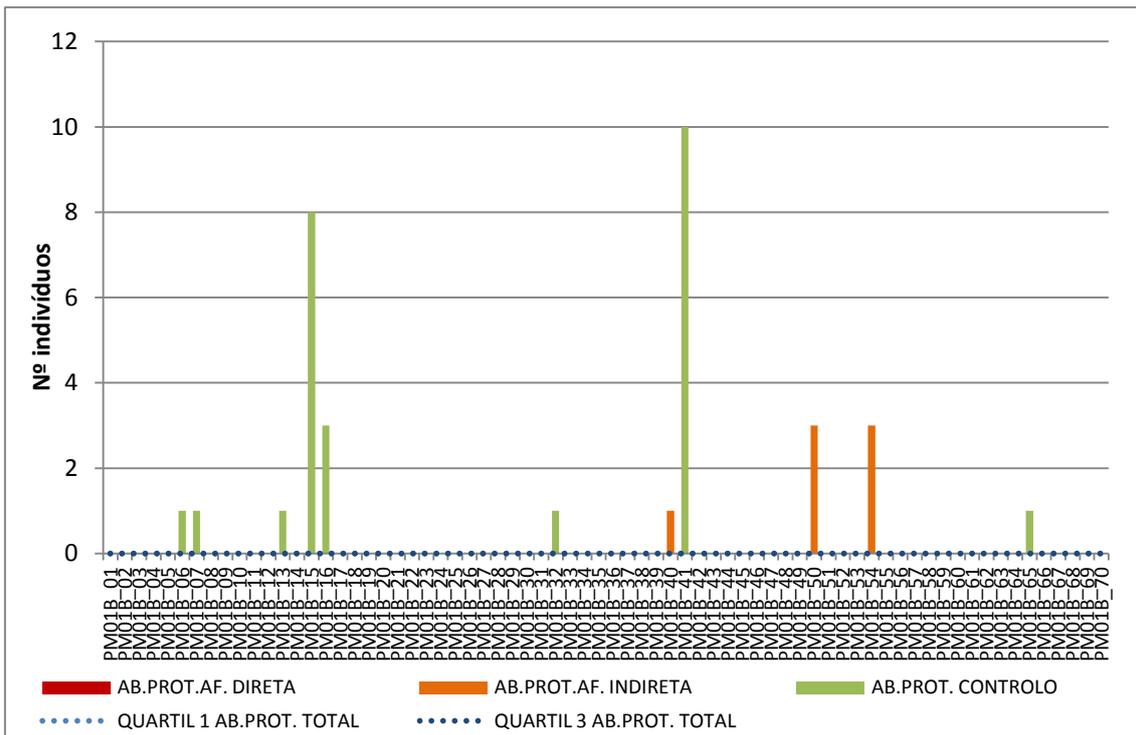


Figura 26. Número de registos de mamíferos protegidos entre câmaras (separadas pela zonificação) comparado com quartis 1 e 3 do total de registos de mamíferos protegidos.

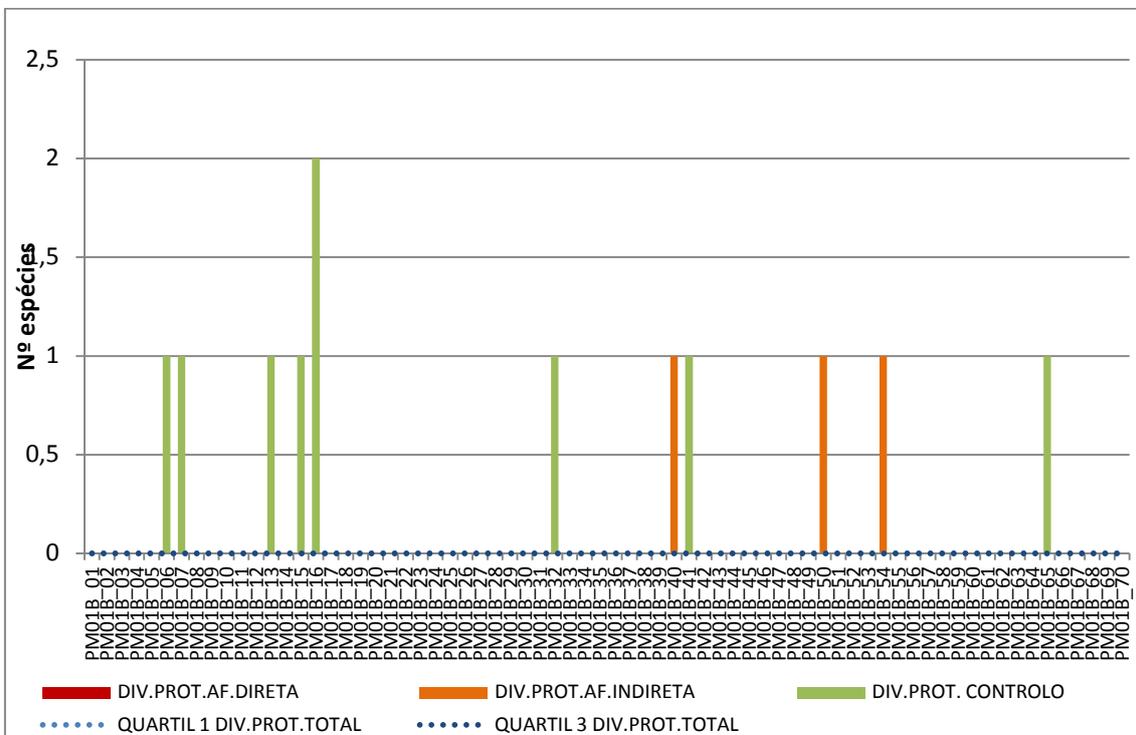


Figura 27. Número de espécies protegidas de mamíferos das câmaras (separadas pela zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 do total de espécies de mamíferos protegidos.

Relativamente à zonificação das estações de fotoarmadilhagem, a abundância de registos de mamíferos é mais elevada na zona controlo que na zona de Afetação indireta ainda que com valores similares ao valor de abundância média (Figura 28). Um padrão similar dá-se no caso da diversidade de espécies, sendo maior a diversidade média total na zona de Afetação indireta e menor e similar à diversidade média total na zona controlo (Figura 28).

No caso das espécies protegidas, tanto a abundância de indivíduos como a diversidade de espécies foram bastante maiores na zona controlo que na zona de Afetação indireta, sendo esta última muito inferior ao valor médio de ambos os parâmetros (Figura 29).

Os resultados detalhados de cada uma das câmaras de fotoarmadilhagem estão compilados nas fichas de resultados no Anexo II.

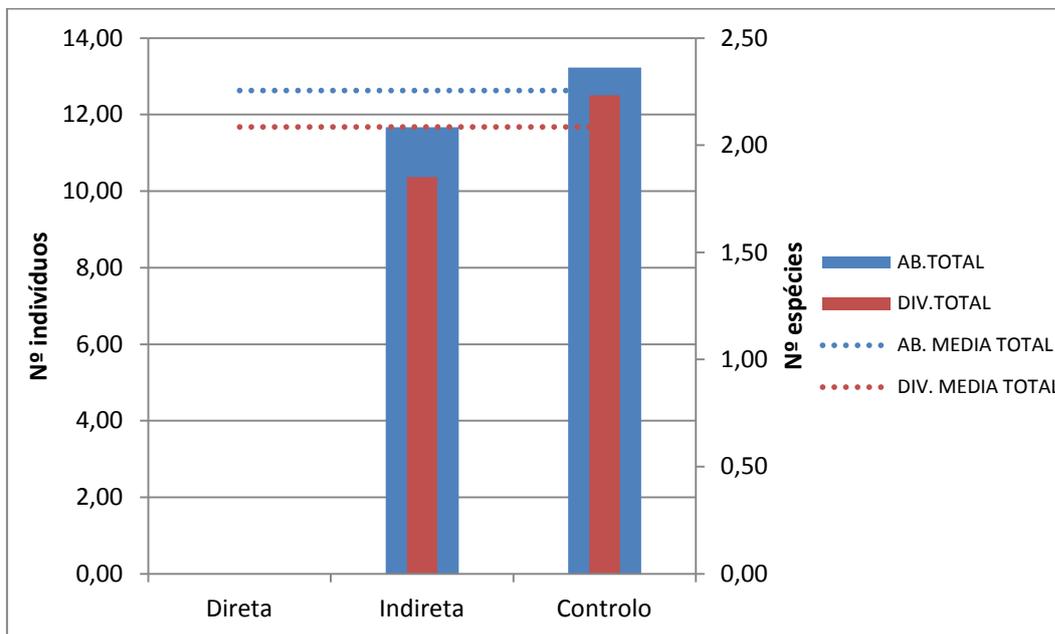


Figura 28. Distribuição da diversidade de espécies e o número de registos de mamíferos entre as três zonas de Afetação da área de estudo no Ano I-II.

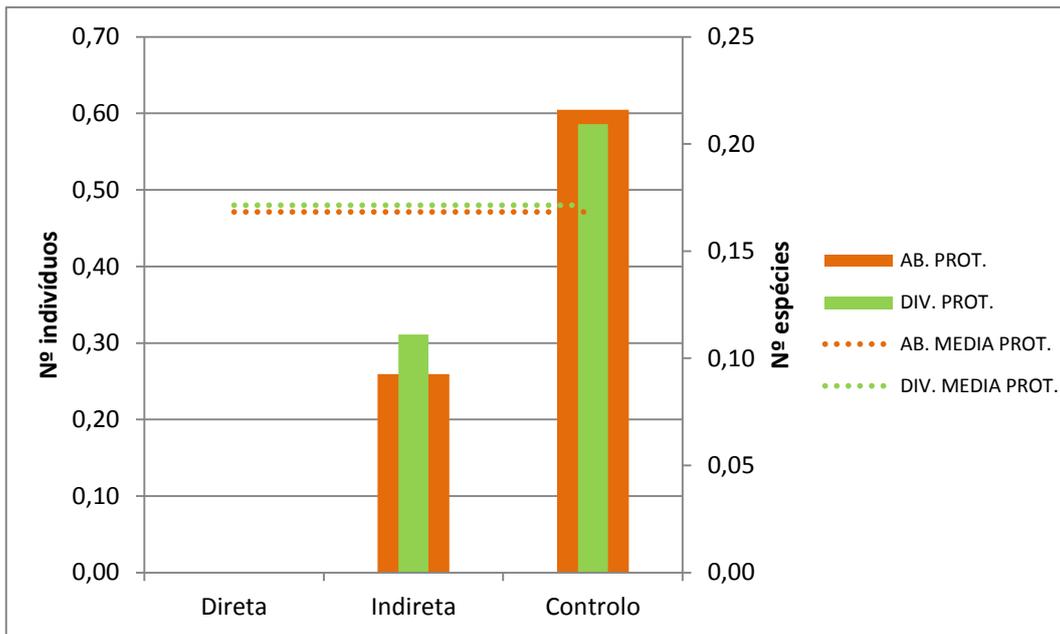


Figura 29. Distribuição da diversidade de espécies e do número de registos de mamíferos protegidos entre as três zonas de Afetação da área de estudo no Ano I-II.

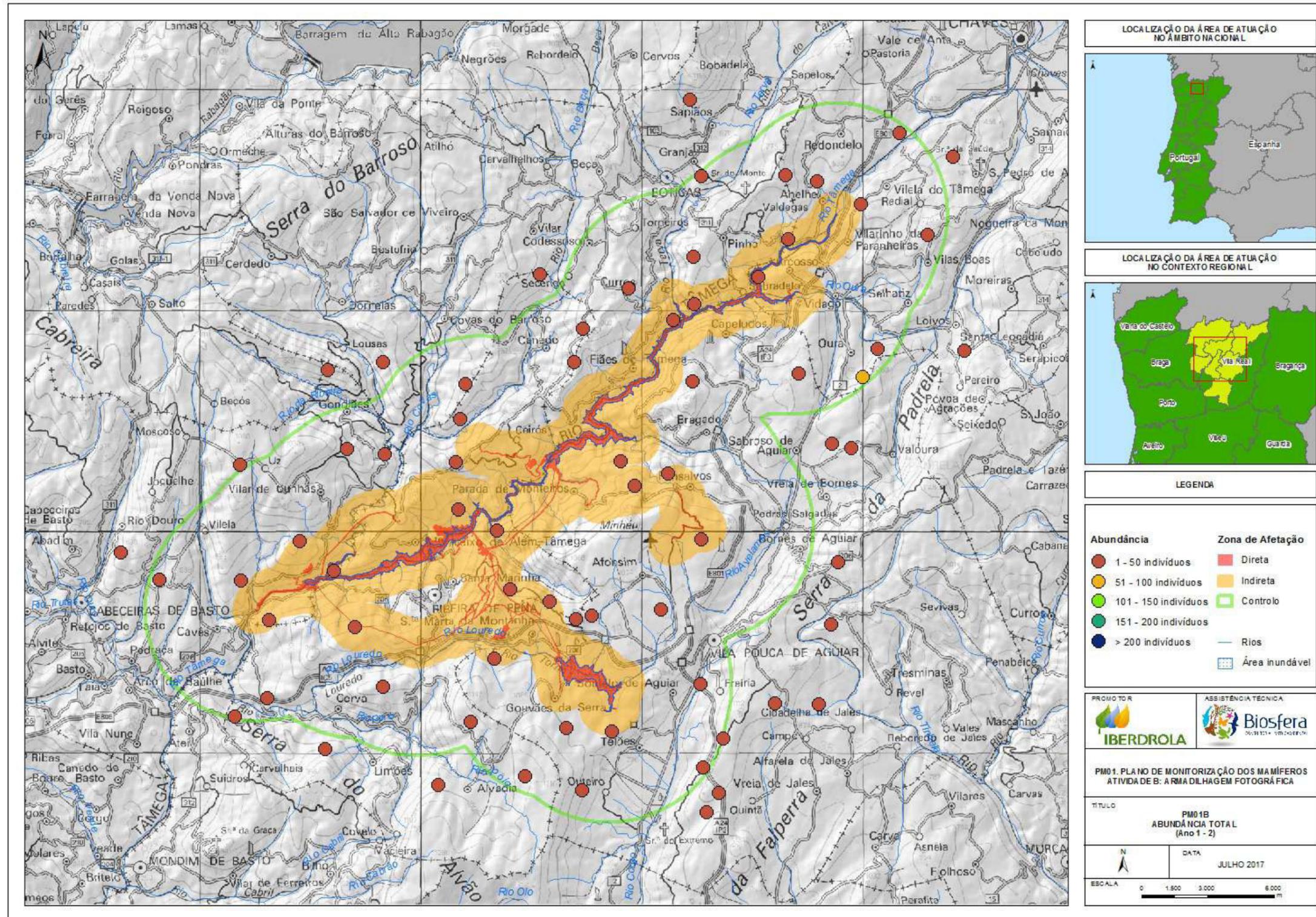
Espécie	PM01B_01	PM01B_02	PM01B_03	PM01B_04	PM01B_05	PM01B_06	PM01B_07	PM01B_08	PM01B_09	PM01B_10	PM01B_11	PM01B_12	PM01B_13	PM01B_14	PM01B_15	PM01B_16	PM01B_17	PM01B_18	PM01B_19	PM01B_20	PM01B_21
<i>Canis lupus signatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	8	2	0	0	0	0	0
<i>Genetta genetta</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Martes sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Meles meles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vulpes vulpes</i>	1	10	2	0	3	18	2	7	32	0	1	0	7	6	10	14	0	3	0	1	0
<i>Capreolus capreolus</i>	0	1	1	1	17	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
<i>Lepus granatensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	20	0	2	0	0	0
<i>Sus scrofa</i>	0	0	0	0	2	0	0	11	7	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	1	1
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sciurus vulgaris</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total indivíduos	1	15	3	1	22	30	4	18	39	0	2	0	10	15	20	37	3	5	0	3	4
Diversidade espécies	1	3	2	1	3	4	3	2	2	0	2	0	4	2	4	4	1	2	0	3	2
Total protegidos	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	8	3	0	0	0	0	0
Diversidade protegidas	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0
Índice Margalef		0,74	0,91		0,65	0,88	1,44	0,35	0,27		1,44		1,30	0,37	1,00	0,83	0,00	0,62		1,82	0,72
Índice Pielou		0,73	0,92		0,63	0,65	0,95	0,96	0,68		1,00		0,68	0,97	0,73	0,69		0,97		1,00	0,81
Índice Shannon	0,00	0,80	0,64	0,00	0,69	0,90	1,04	0,67	0,47	0,00	0,69	0,00	0,94	0,67	1,01	0,96	0,00	0,67	0,00	1,10	0,56
Índice Simpson	0,00	0,48	0,44	0,00	0,38	0,53	0,63	0,48	0,29		0,50		0,48	0,48	0,59	0,56	0,00	0,48		0,67	0,38

Espécie	PM01B_22	PM01B_23	PM01B_24	PM01B_25	PM01B_26	PM01B_27	PM01B_28	PM01B_29	PM01B_30	PM01B_31	PM01B_32	PM01B_33	PM01B_34	PM01B_35	PM01B_36	PM01B_37	PM01B_38	PM01B_39	PM01B_40	PM01B_41	PM01B_42	PM01B_43
<i>Canis lupus signatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0
<i>Genetta genetta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Martes sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Meles meles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vulpes vulpes</i>	0	1	0	0	6	1	2	0	5	2	2	0	2	2	11	9	0	18	3	6	0	0
<i>Capreolus capreolus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	6	0	0	7	7	0	0
<i>Lepus granatensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sus scrofa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Sciurus vulgaris</i>	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total indivíduos	0	17	0	0	6	1	3	0	8	2	3	0	3	3	12	17	0	23	11	25	0	1
Diversidade espécies	0	2	0	0	1	1	2	0	2	1	2	0	2	2	2	3	0	3	3	5	0	1
Total protegidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0
Diversidade protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Índice Margalef		0,35			0,00		0,91		0,48	0,00	0,91		0,91	0,91	0,40	0,71		0,64	0,83	1,24		
Índice Pielou		0,32					0,92		0,95		0,92		0,92	0,92	0,41	0,87		0,61	0,78	0,82		
Índice Shannon	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,66	0,00	0,64	0,00	0,64	0,64	0,29	0,96	0,00	0,67	0,86	1,32	0,00	0,00
Índice Simpson		0,11			0,00	0,00	0,44		0,47	0,00	0,44		0,44	0,44	0,15	0,58		0,36	0,51	0,70		0,00

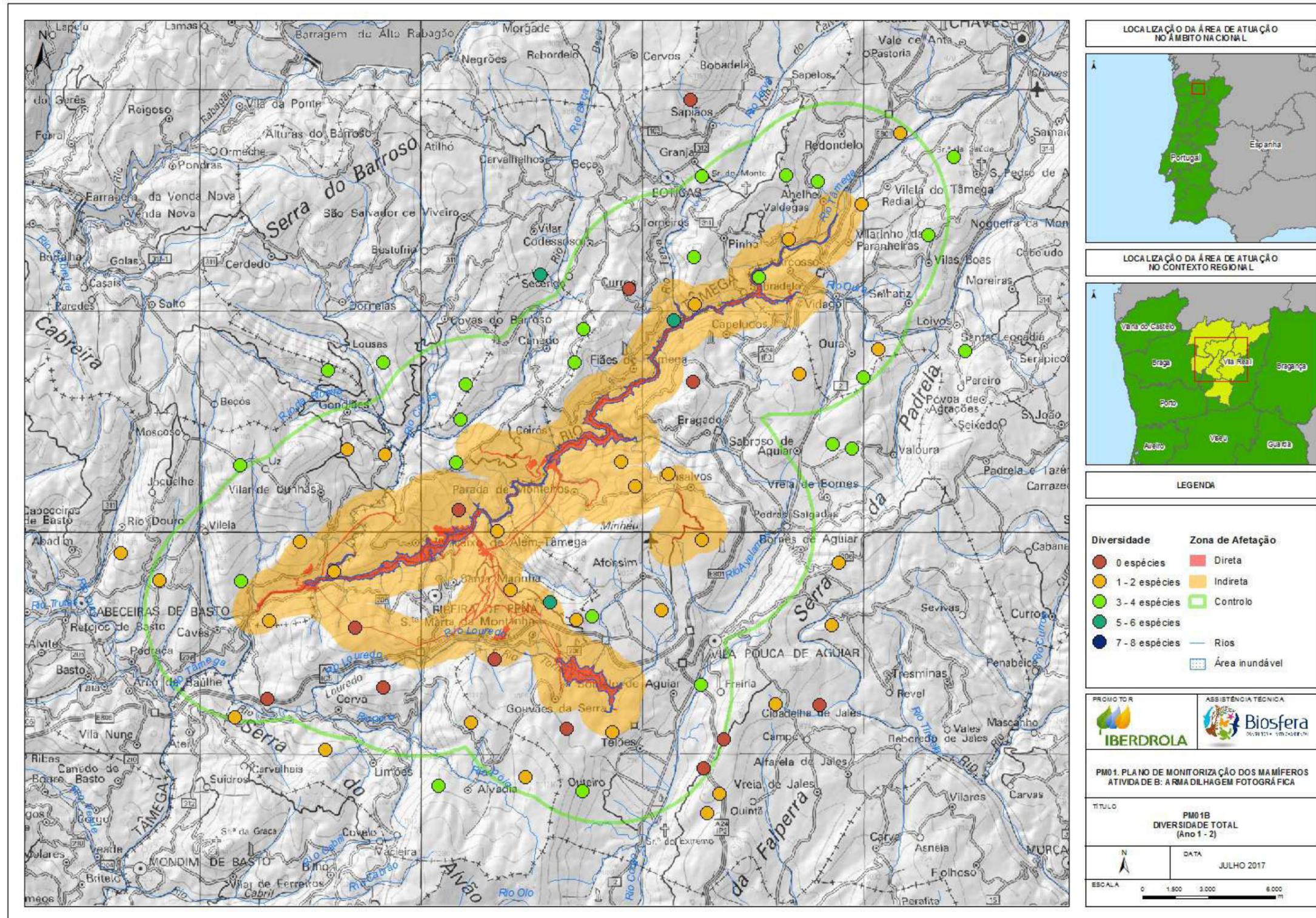
Espécie	PM01B_44	PM01B_45	PM01B_46	PM01B_47	PM01B_48	PM01B_49	PM01B_50	PM01B_51	PM01B_52	PM01B_53	PM01B_54	PM01B_55	PM01B_56	PM01B_57	PM01B_58	PM01B_59	PM01B_60	PM01B_61	PM01B_62	PM01B_63	PM01B_64
<i>Canis lupus signatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Genetta genetta</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Martes sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Meles meles</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vulpes vulpes</i>	13	10	7	1	0	0	22	0	0	0	26	0	3	19	3	3	22	63	2	14	30
<i>Capreolus capreolus</i>	3	3	0	13	8	10	4	1	3	0	4	0	15	3	2	0	5	1	0	3	3
<i>Lepus granatensis</i>	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0
<i>Sus scrofa</i>	1	12	0	0	6	0	20	0	0	0	14	0	0	0	3	0	10	25	0	0	4
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sciurus vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Total indivíduos	18	29	11	14	14	10	50	1	3	0	49	0	19	25	8	3	37	97	3	17	37
Diversidade espécies	4	4	3	2	2	1	5	1	1	0	5	0	3	3	3	1	3	4	2	2	3
Total protegidos	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diversidade protegidas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Índice Margalef	1,04	0,89	0,83	0,38	0,38	0,00	1,02		0,00		1,03		0,68	0,62	0,96	0,00	0,55	0,66	0,91	0,35	0,55
Índice Pielou	0,62	0,89	0,83	0,37	0,99		0,73				0,75		0,58	0,65	0,99		0,85	0,64	0,92	0,67	0,56
Índice Shannon	0,85	1,24	0,91	0,26	0,68	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,63	0,72	1,08	0,00	0,93	0,88	0,64	0,47	0,61
Índice Simpson	0,44	0,68	0,53	0,13	0,49	0,00	0,64	0,00	0,00		0,62		0,35	0,39	0,66	0,00	0,56	0,50	0,44	0,29	0,32

Espécie	PM01B_65	PM01B_66	PM01B_67	PM01B_68	PM01B_69	PM01B_70	Total	Média	SD
Canis lupus signatus	0	0	0	0	0	0	24	0,34	1,54
Genetta genetta	1	0	0	0	0	0	9	0,13	0,54
Martes sp.	0	0	0	0	0	0	3	0,04	0,36
Meles meles	0	0	1	0	1	0	8	0,11	0,44
Vulpes vulpes	7	5	11	2	11	0	461	6,59	10,26
Capreolus capreolus	2	11	0	3	0	2	157	2,24	3,81
Lepus granatensis	0	0	0	0	0	0	6	0,09	0,53
Oryctolagus cuniculus	0	0	1	0	1	0	51	0,73	2,80
Sus scrofa	0	6	5	0	2	0	143	2,04	4,67
Apodemus sylvaticus	0	0	0	0	0	0	2	0,03	0,24
Sciurus vulgaris	0	0	0	0	0	0	20	0,29	1,92
Total indivíduos	10	22	18	5	15	2	884	12,63	16,14
Diversidade espécies	3	3	4	2	4	1	11	2,09	1,41
Total protegidos	1	0	0	0	0	0	33	0,47	1,62
Diversidade protegidas	1	0	0	0	0	0	2	0,17	0,42
Índice Margalef	0,87	0,65	1,04	0,62	1,11	0,00			
Índice Pielou	0,73	0,94	0,71	0,97	0,62				
Índice Shannon	0,80	1,04	0,98	0,67	0,86	0,00			
Índice Simpson	0,46	0,62	0,54	0,48	0,44	0,00			

Quadro 8. Número de contatos de cada espécie de mamíferos encontrados em cada câmara ao longo das 18 campanhas anuais de censo do Ano I-II (a **negrito** espécies protegidas de acordo com o Decreto-Lei 140/99).



Mapa 10- Abundância das armadilhas fotográficas (PM01B) na zona de estudo nos anos de monitorização.



Mapa 11- Diversidade das armadilhas fotográficas (PM01B) na zona de estudo nos anos de monitorização.

4.2.3 C. Pontos de espera

Na totalidade das 6 campanhas realizadas entre abril e setembro de 2016 observaram-se 21 indivíduos de mamíferos diferentes pertencentes a 7 espécies através da realização das estações de espera (Quadro 9). A diversidade média de todas as estações foi de 0,85 espécies (SD 0,812). A abundância média de todas as estações foi de 1,05 indivíduos (SD 0,944).

De todas as espécies destaca-se a presença de *Canis lupus signatus* presente no anexo B-II/B-IV do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril. A maioria das espécies é presa potencial de lobo, especialmente *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Lepus granatensis* e *Oryctolagus cuniculus*. Por último, a outra espécie *Vulpes vulpes* compete pelos mesmos recursos alimentares que o lobo.

O Lobo (*Canis lupus signatus*) foi observado em apenas 4 pontos que se encontram dentro ou na proximidade das alcateias de Barroso (PM01C_05), Nariz do Mundo (PM01C_10) e, Sombra (PM01C_01)).

Ao nível da abundância, *Vulpes vulpes* é a espécie que apresenta um maior número de observações (5 registos), seguida por duas espécies - *Canis lupus signatus* e *Oryctolagus cuniculus* - com 4 observações e outras duas espécies - *Lepus granatensis* e *Capreolus capreolus* - com 3 observações (Figura 30). As restantes espécies - *Sus scrofa* e Rodentia- registam apenas uma observação. De forma geral, todas as espécies apresentam abundâncias que variam ao longo das seis épocas de amostragem, destacando-se os meses de maio e junho por registar o maior número de indivíduos, especialmente de *Vulpes vulpes* (Figura 30)

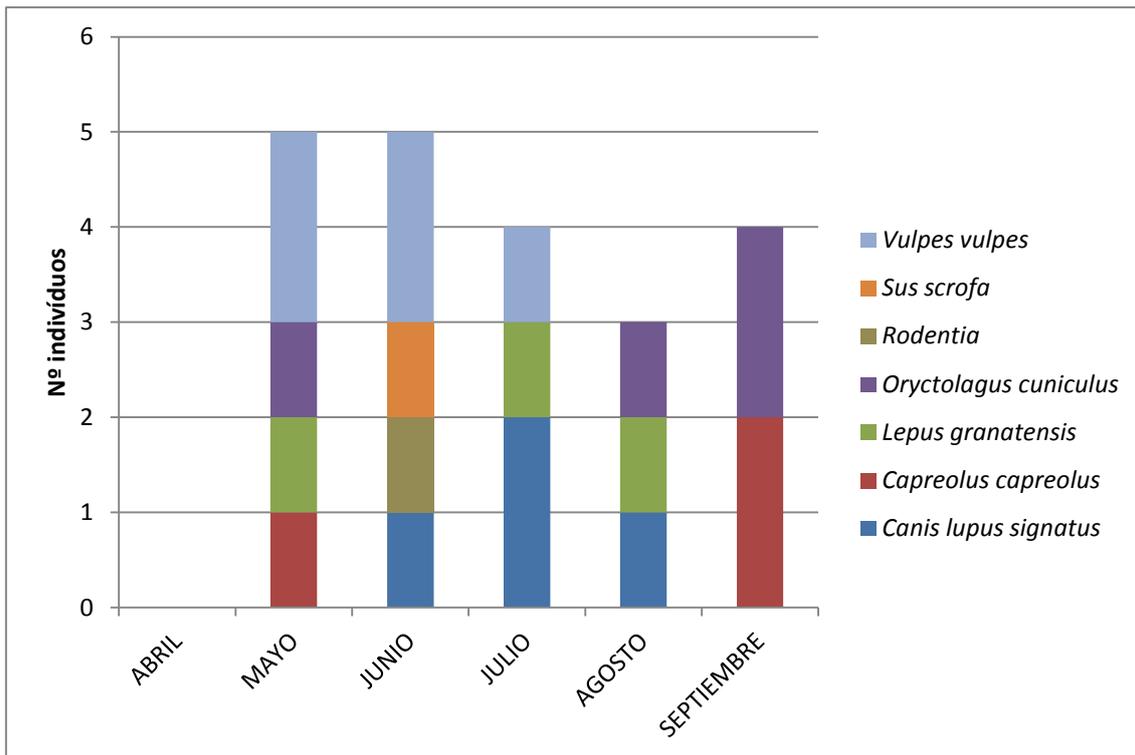


Figura 30. Distribuição do número de indivíduos das 6 espécies encontradas em cada uma das campanhas anuais de censo do Ano I-II.

Existe variação na abundância de mamíferos observados em função da zona de Afetação na qual se situam as estações de espera, apesar de estas diferenças variarem ao longo das campanhas (Figura 31). Desta forma, as estações localizadas na zona de controlo são as que apresentam maior parte da abundância (50-100%), tanto para a totalidade do ano I-II como para cada campanha de amostragem, exceto em Junho. Por outro lado, as estações situadas na zona de Afetação indireta apresentam valores que variam entre 20 e 50% do total da abundância da totalidade do ano I-II e para cada época exceto junho que atinge um valor de 60% da abundância. Por último, não existe nenhuma estação situada na zona de Afetação direta.

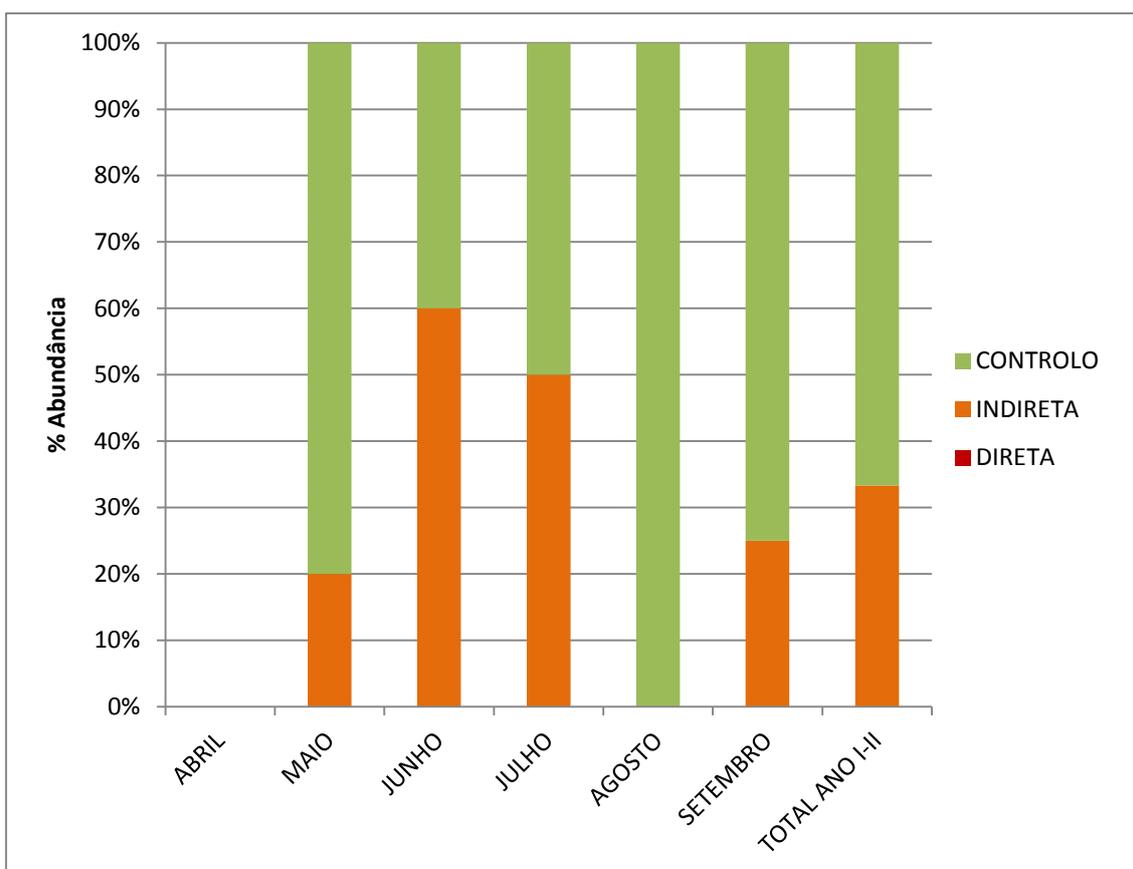


Figura 31. Distribuição do número total de indivíduos por zona de Afetação para cada uma das épocas e para a totalidade do Ano I-II.

Ao nível de abundância ponderada dos mamíferos pode-se observar que a sua variação é distinta em função da zona de Afetação na qual se situam as estações de espera. Assim, observa-se que, na zona controlo, apenas existem variações ao longo das campanhas de censo, enquanto que, na zona de Afetação indireta, ocorreram grandes oscilações na variável ao longo das campanhas, especialmente em primavera (Figura 32).

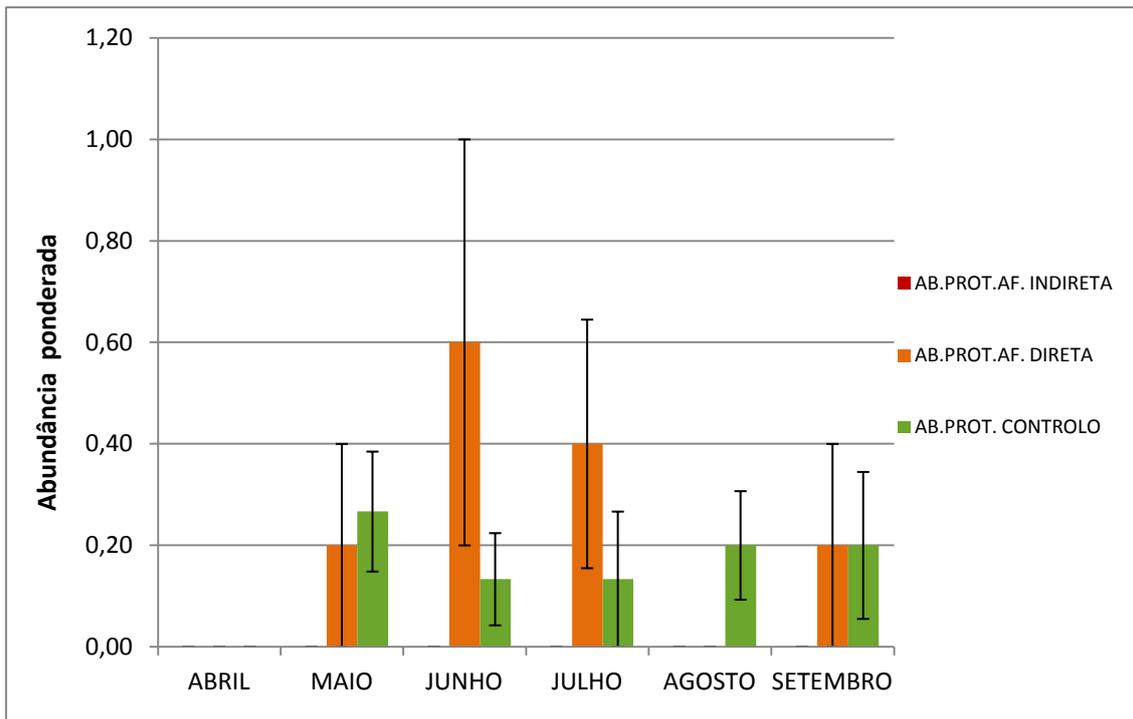


Figura 32. Distribuição da abundância ponderada (abundância/nº transectos da zona) para cada uma das épocas do Ano I-II em função na zona de Afetação.

Entre estações observam-se grandes diferenças tanto na abundância de mamíferos como na diversidade de espécies entre estas (Figura 33 e Figura 34). Convém destacar que não se produziram observações de exemplares de mamíferos em 7 estações.

No que diz respeito à abundância, existem 7 estações (PM01C_01, 04, 08, 10, 12,14, 18) com valores iguais ou superiores ao quartil 3 deste parâmetro (abundância ≥ 2 indivíduos), ao passo que as restantes estações apresentam valores entre ambos os quartis. Entre estas estações destacadas existem representantes das duas zonificações (controlo e Afetação indireta) pelo que não é possível intuir diferenças espaciais a esse respeito.

Existem ainda 3 estações (PM01C_04, PM01C_10, PM01C_18) com valores superiores ao quartil 3 (diversidade ≥ 1 espécie). Para as restantes estações apenas se encontrou uma espécie. Entre as estações destacadas existem representantes das duas zonificações (controlo e Afetação indireta) pelo que não se observam diferenças nos resultados no que diz respeito à sua zonificação.

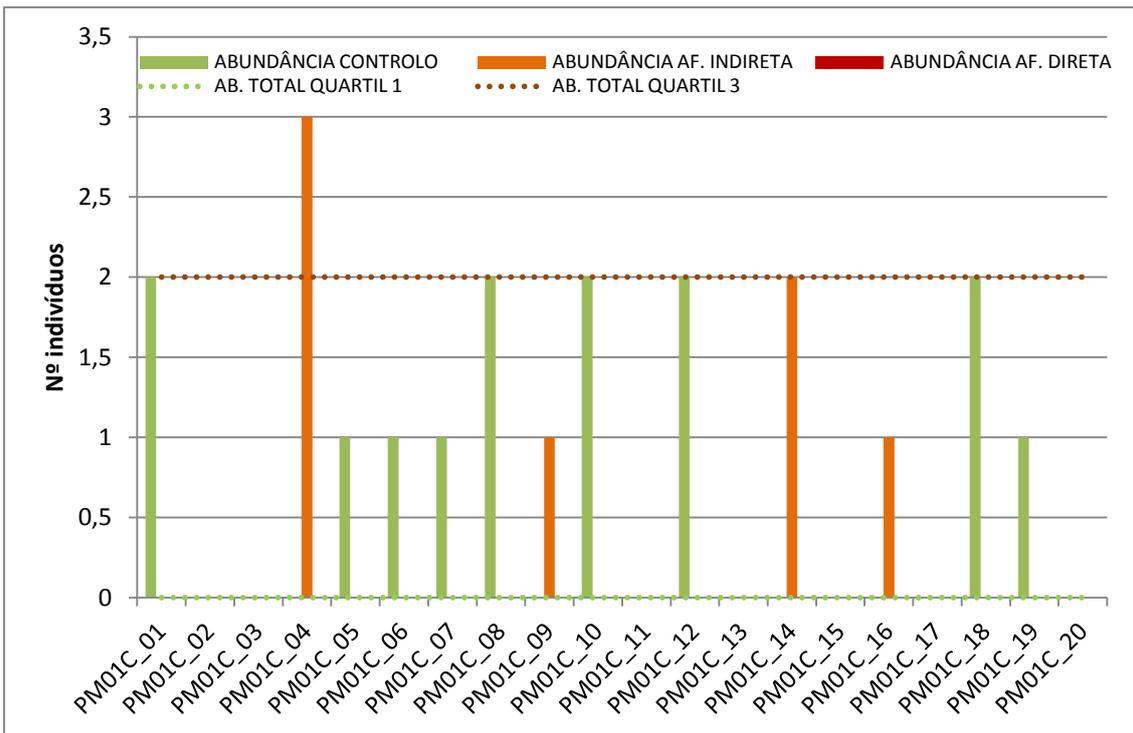


Figura 33. Distribuição da abundância de mamíferos entre as diversas estações (separadas de acordo com a sua zonificação) comparadas com os quartis 1 e 3 do total de observações.

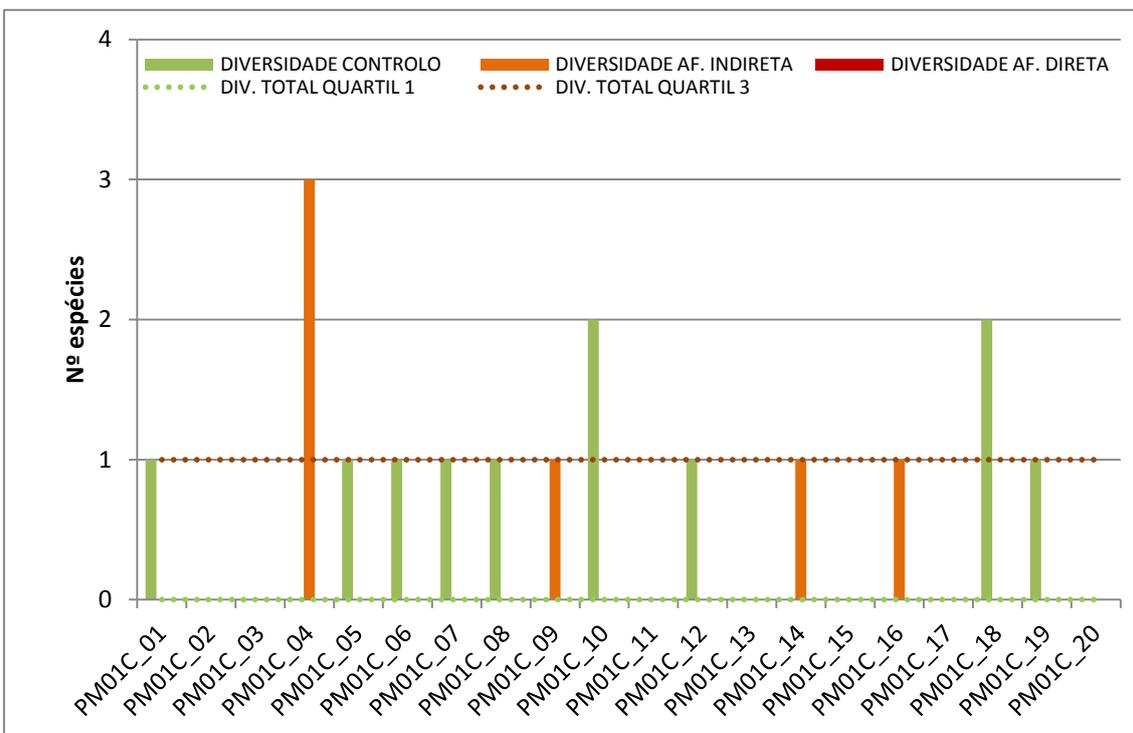


Figura 34. Distribuição do número de espécies de mamíferos entre as diversas estações (separados por a sua zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 da diversidade total.

Por outro lado, apenas existem 3 estações (PM01C_01, 05, 10) com presença de mamíferos protegidos, todas estas situadas na zona controlo (Figura 35).

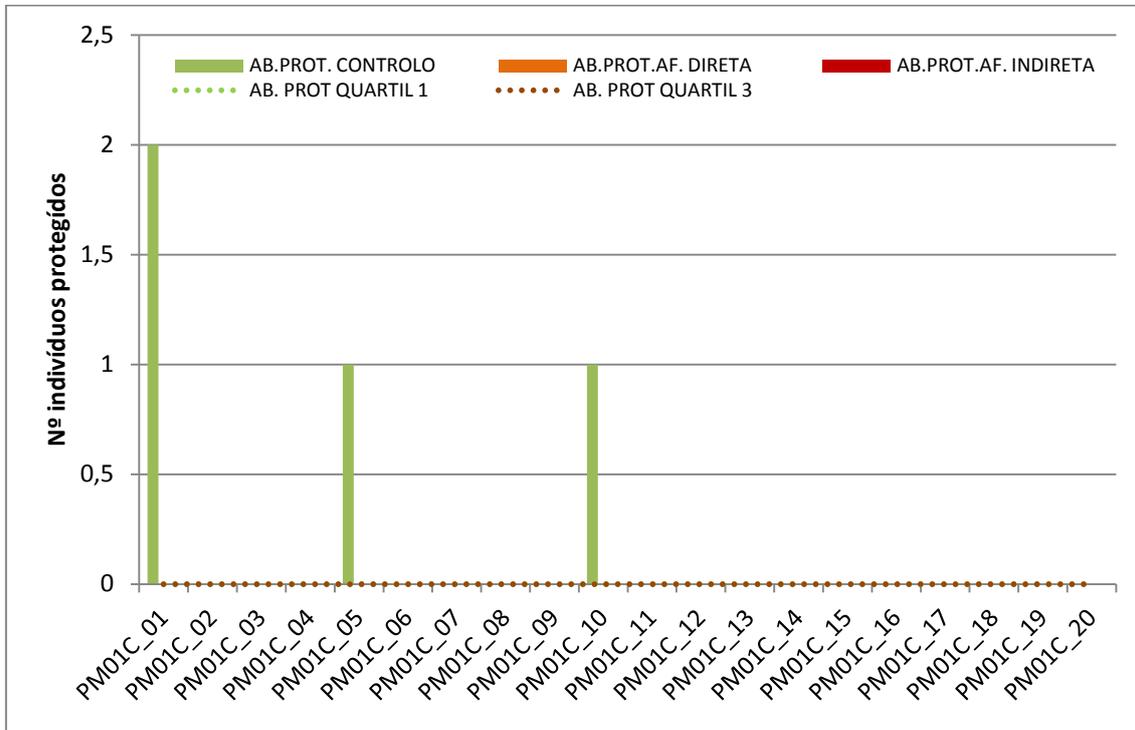


Figura 35. Distribuição do nº indivíduos de mamíferos protegidos entre as diversas estações (separados por sua zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 do total de observações.

No que diz respeito à zonificação das estações de espera, a abundância de indivíduos é mais elevada e superior ao valor médio na zona de Afetação indireta que na zona de controlo (Figura 36). Ocorre um padrão semelhante no caso da diversidade de espécies sendo esta maior e superior à diversidade média total na zona de Afetação indireta e menor e inferior à diversidade média total na zona de controlo (Figura 36).

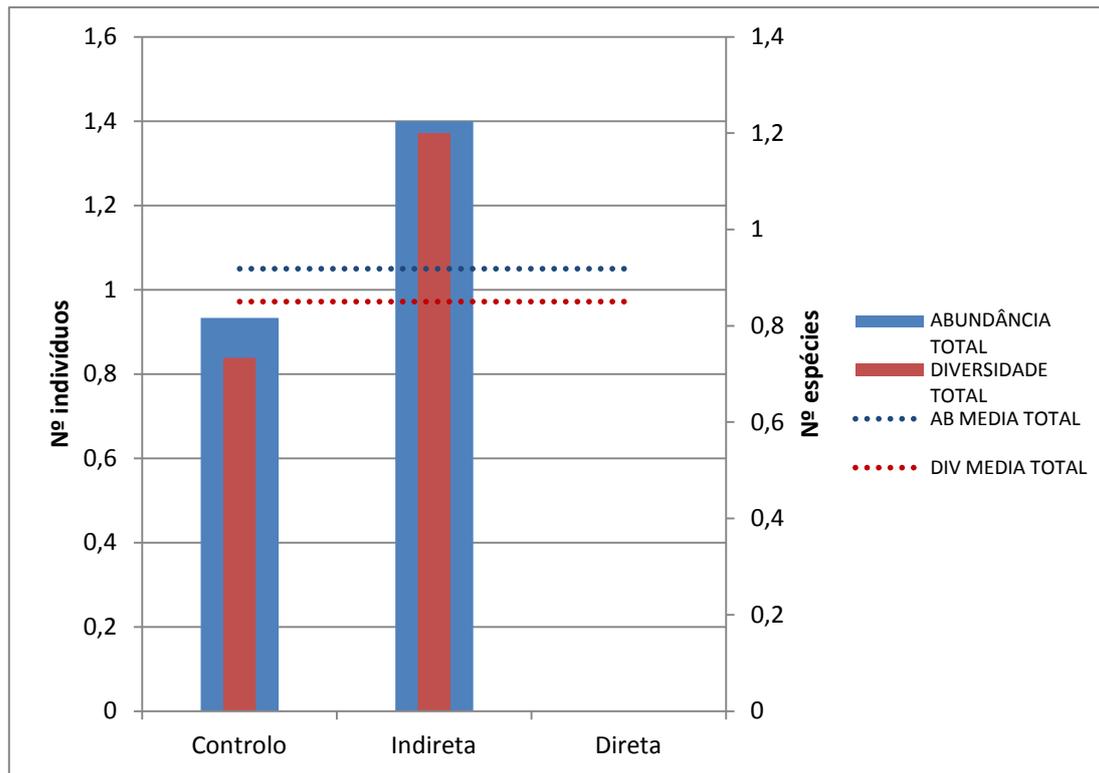
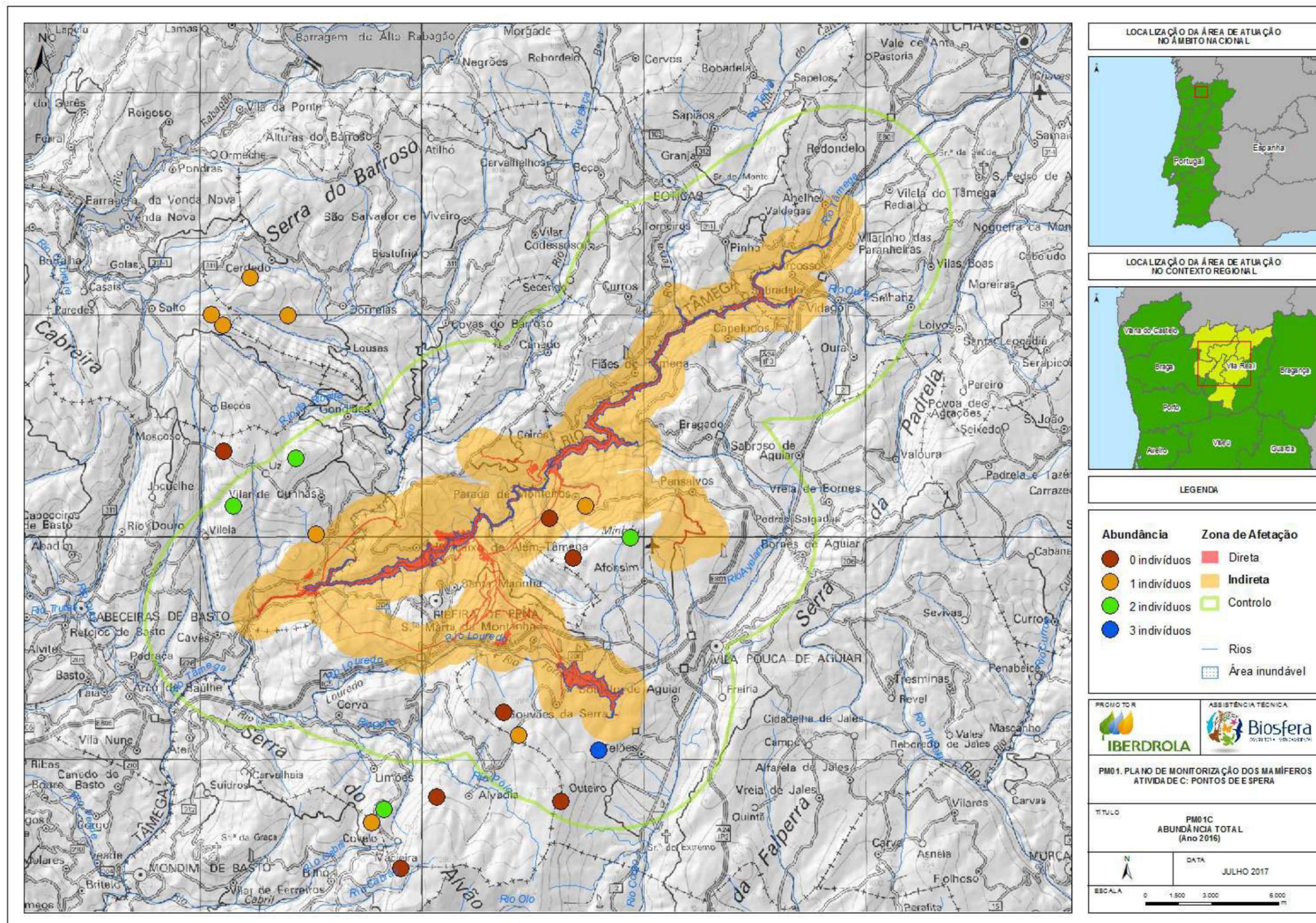


Figura 36. Distribuição da diversidade de espécies e do número de observações de mamíferos entre as três zonas de Afetação da área de estudo.

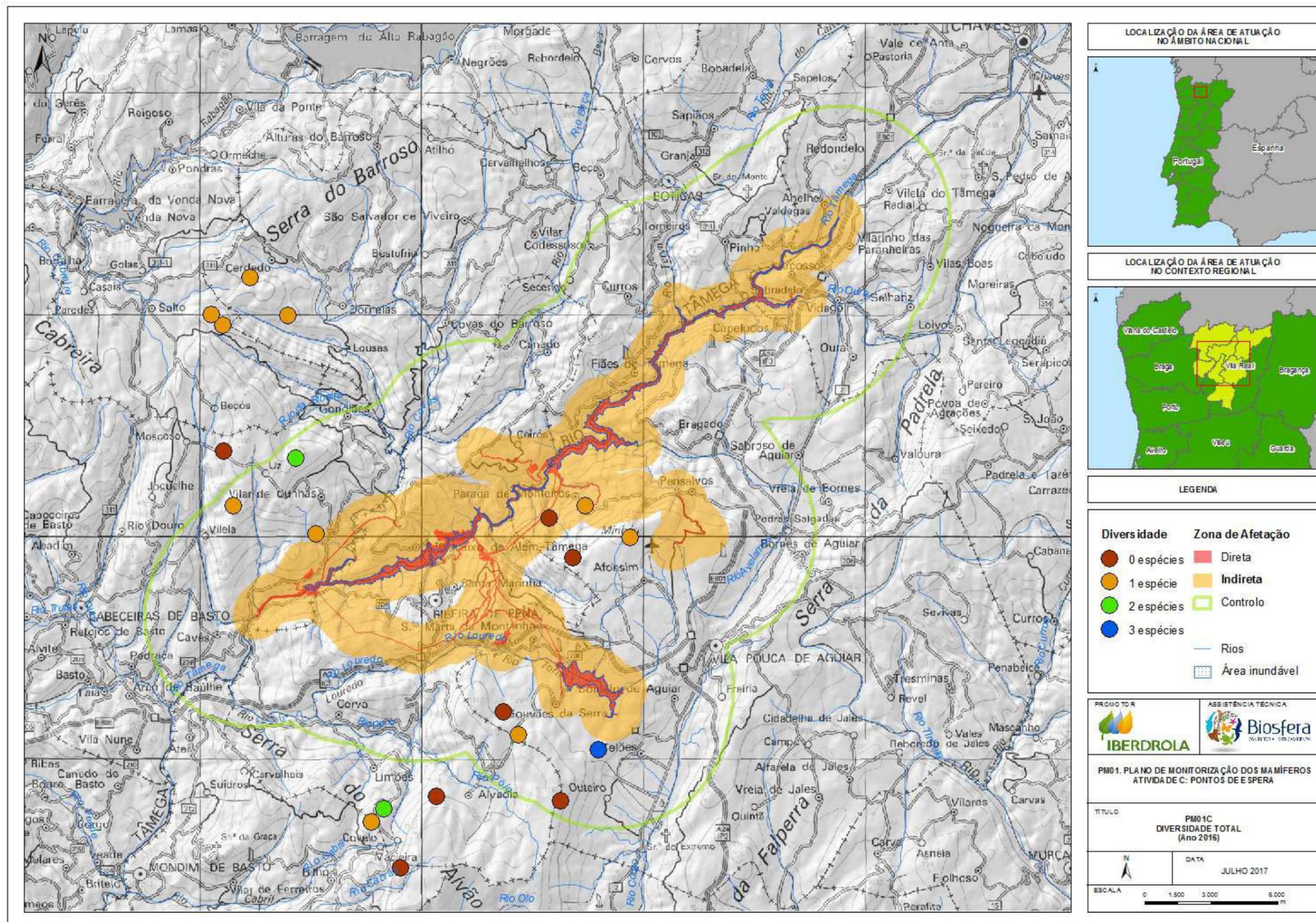
Os resultados detalhados de cada um dos pontos de espera realizados encontram-se reunidos nas fichas de resultados no Anexo II.

ESPÉCIE	PM01C_01	PM01C_02	PM01C_03	PM01C_04	PM01C_05	PM01C_06	PM01C_07	PM01C_08	PM01C_09	PM01C_10	PM01C_11	PM01C_12	PM01C_13	PM01C_14	PM01C_15	PM01C_16	PM01C_17	PM01C_18	PM01C_19	PM01C_20	TOTAL	MÉDIA	SD
Canis lupus signatus	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,2	0,52
<i>Capreolus capreolus</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,15	0,49
<i>Lepus granatensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3	0,15	0,49
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0,2	0,52
<i>Rodentia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	0,22
<i>Sus scrofa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	0,22
<i>Vulpes vulpes</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0,25	0,44
Total indivíduos	2	0	0	3	1	1	1	2	1	2	0	2	0	2	0	1	0	2	1	0	21	1,05	0,94
Diversidade espécies	1	0	0	3	1	1	1	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	7	0,85	0,81
Abund. protegidas	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4	0,2	0,52									
Divers. protegidas	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0,15	0,37									
Índice Margalef	0,00			1,82				0,00		1,44		0,00		0,00				1,44					
Índice Pielou				1,00						1,00								1,00					
Índice Shannon	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00			
Índice Simpson	0,00			0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50		0,00		0,00		0,00		0,50	0,00				

Quadro 9. Indivíduos de cada espécie de mamíferos observados em cada estação de espera nas seis campanhas de censo no Ano I- II (a **negrito** espécies protegidas de acordo com o Decreto-Lei 140/99)..



Mapa 12- Abundância dos pontos de espera (PM01C) na zona de estudo nos anos de monitorização.

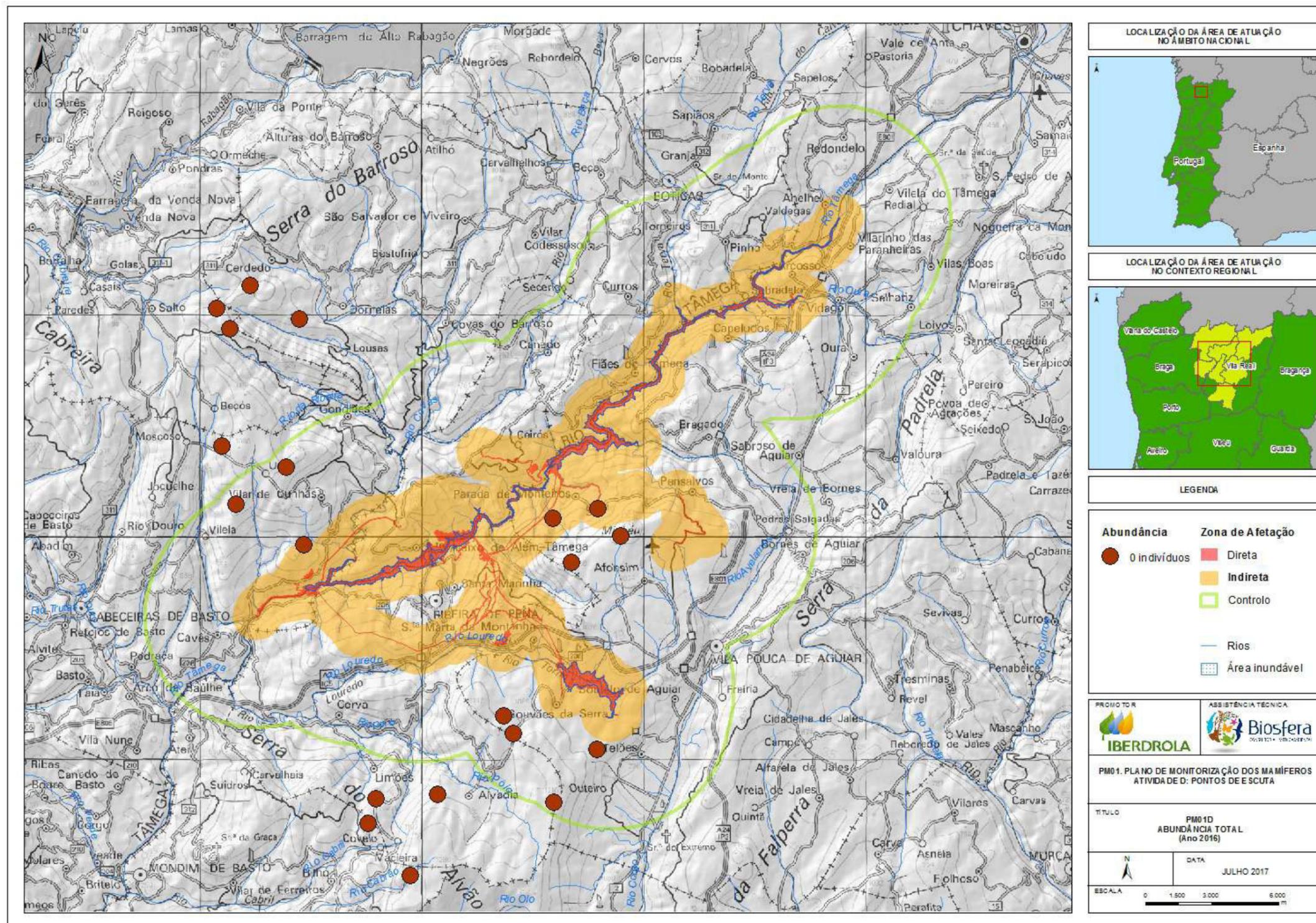


Mapa 13- Diversidade dos pontos de espera (PM01C) na zona de estudo nos anos de monitorização.

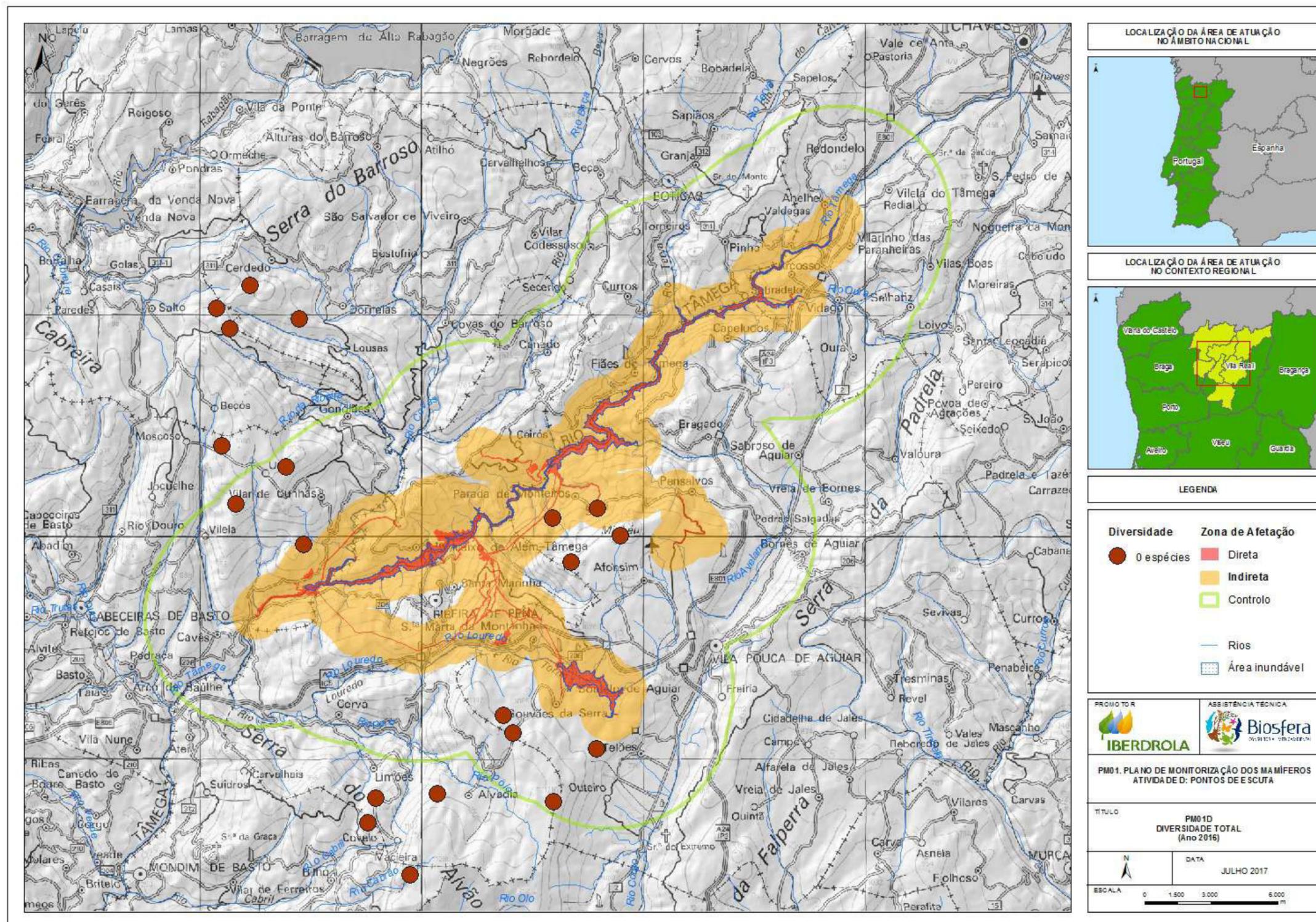
4.2.4 D. Pontos de escuta

Não se obteve nenhuma vocalização da espécie na totalidade dos pontos de escuta de *Canis lupus* realizados nas alcateias conhecidas presentes na envolvente de 5 km dos aproveitamentos hidroelétricos, durante as 4 campanhas realizadas entre maio e agosto de 2016.

Os resultados detalhados de cada um dos pontos de escuta realizados encontram-se reunidos nas fichas de resultados no Anexo II.



Mapa 14- Abundância dos pontos de escuta (PM01D) na zona de estudo nos anos de monitorização.



Mapa 15- Diversidade dos pontos de escuta (PM01D) na zona de estudo nos anos de monitorização.

4.2.5 E. Micromamíferos

Durante as 2 campanhas realizadas em março e junho de 2016, capturaram-se 10 indivíduos diferentes de micromamíferos pertencentes a 4 espécies diferentes mediante a colocação de armadilhas específicas para micromamíferos (Quadro 10). A diversidade média de todas as estações foi de 1,2 espécies (SD 1,1). A abundância média de todas as estações foi de 2 indivíduos (SD 2,8).

Das 19 espécies de micromamíferos com presença potencial na zona de estudo, apenas foi possível localizar indivíduos de 4 destas (*Apodemus sylvaticus*, *Mus domesticus*, *Mus spretus*, *Crocidura russula*). Nenhuma das espécies referidas se encontra nos anexos do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril.

A escassez de resultados não indica necessariamente uma Diversidade baixa na zona de estudo mas antes poderá estar relacionada com a ineficácia desta metodologia para obter resultados de presença de grande número de espécies. Desta forma, várias espécies de micromamíferos (*Rattus norvegicus*, *Arvicola sapidus*, *Eliomys quercinus*, *Talpa occidentalis*, *Sorex* sp., *Microtus agrestis* e *Neomys anomalus*) que foram confirmadas através da localização de exemplares ou de indícios na área, não foram encontradas mediante a realização de estações de captura.

A abundância, apesar de reduzida nas duas campanhas, foi bastante superior durante a amostragem realizada em março, comparativamente com a que foi levada a cabo em junho (Figura 37). Durante a campanha de março, foi possível capturar as 4 espécies encontradas no estudo, enquanto que na campanha de junho apenas se detetou uma única espécie, *Mus domesticus*.

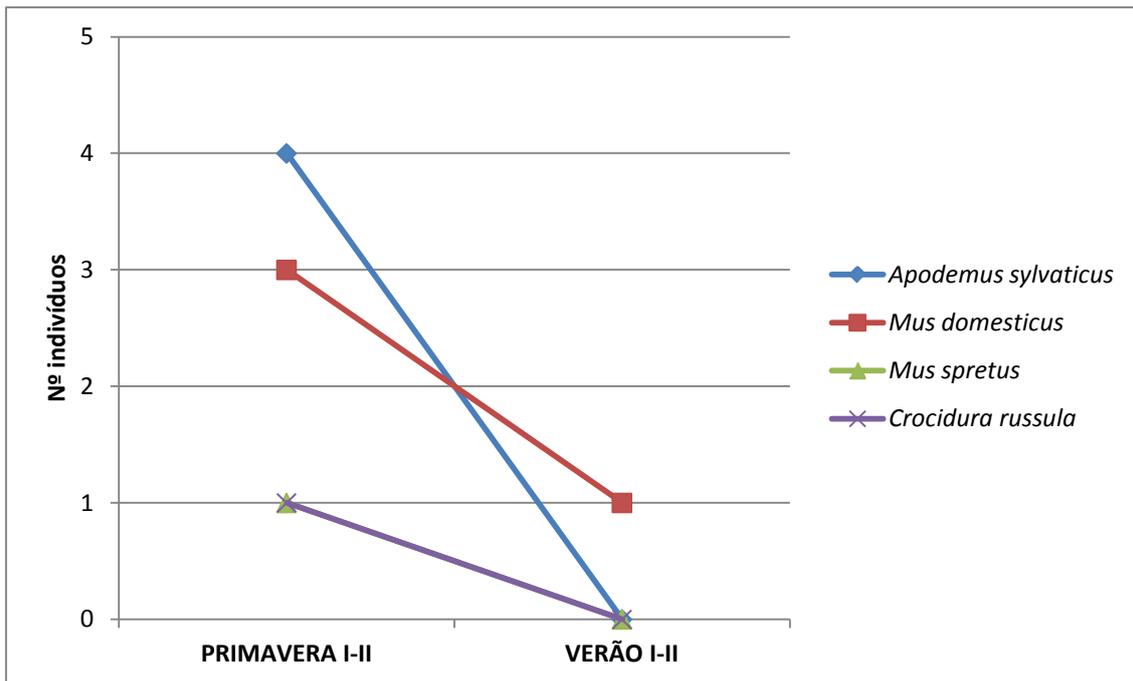


Figura 37. Distribuição do número de indivíduos das espécies de micromamíferos localizadas na zona de estudo em cada uma das duas campanhas anuais de censo no Ano I-II.

Ao comparar a abundância dos micromamíferos capturados em função da zona de Afetação na qual se situam as estações, tanto para cada campanha como para a totalidade do ano I-II, é possível inferir diferenças entre zonas. Desta forma, na campanha de março e para a totalidade do ano I-II, as estações situadas na zona de Afetação indireta são as que possuem a maior parte da abundância (78-82%) enquanto que as estações da zona de Afetação direta apenas representam 8-12% da mesma (Figura 38). Por outro lado, na campanha de junho apenas se encontraram micromamíferos em estações situadas na zona de Afetação indireta.

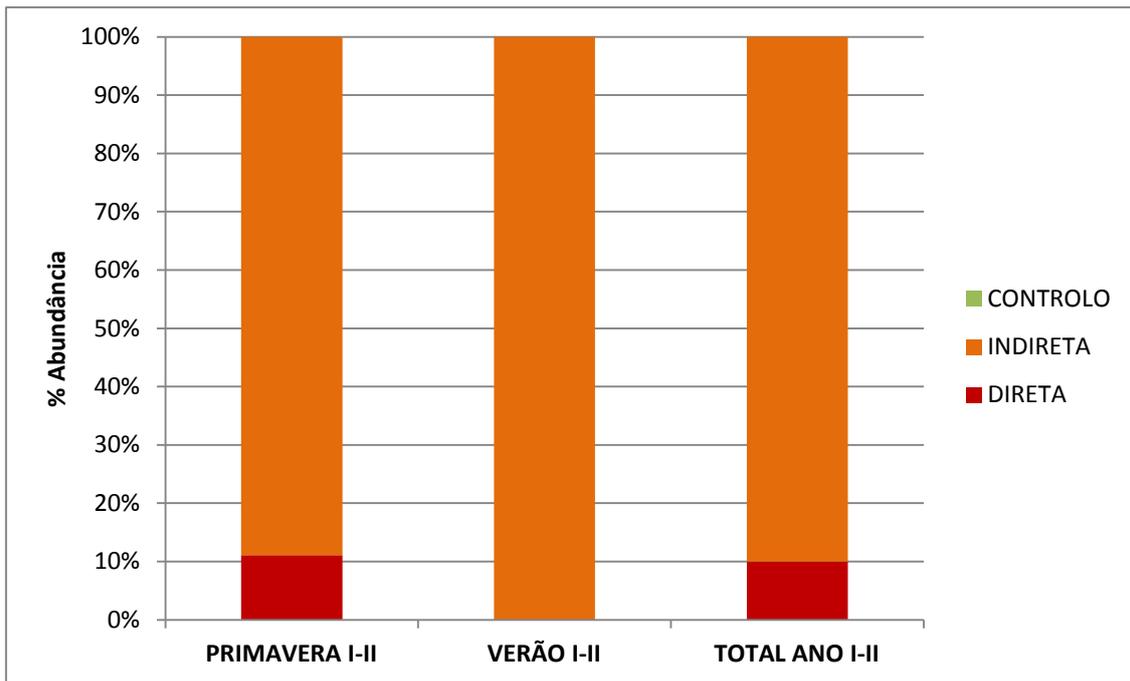


Figura 38. Distribuição do número total de capturas por zona de Afetação para cada uma das épocas e para a totalidade do Ano I-II.

Tanto a abundância de indivíduos como a diversidade de espécies foram enormemente diferentes entre as 5 estações, ou seja, entre os 5 habitats amostrados.

O habitat que apresentou maior abundância de micromamíferos e maior diversidade de espécies foi o carvalho (estação PM01E_01), com 7 exemplares de 3 espécies diferentes capturados, um valor superior ao quartil 3 de ambos os parâmetros. Os outros habitats - bosque ripícola (estação PM01E_05), mato (estação PM01E_03) e prado (estação PM01E_04) - apresentou uma abundância de 1 exemplar com valores intermédios de ambos os parâmetros entre ambos os quartis (Figura 39 e Figura 40). Estes resultados estão relacionados com a idoneidade do habitat para os micromamíferos, uma vez que as massas florestais caducifólias (bosque ripícola e carvalho) constituem o principal lugar de presença de micromamíferos durante o inverno, devido à existência de alimento disponível (principalmente frutos), de refúgio de predadores e, principalmente, de proteção contra as condições meteorológicas desfavoráveis (graças ao efeito protetor e térmico que as camadas de folhas secas conferem sobre o terreno).

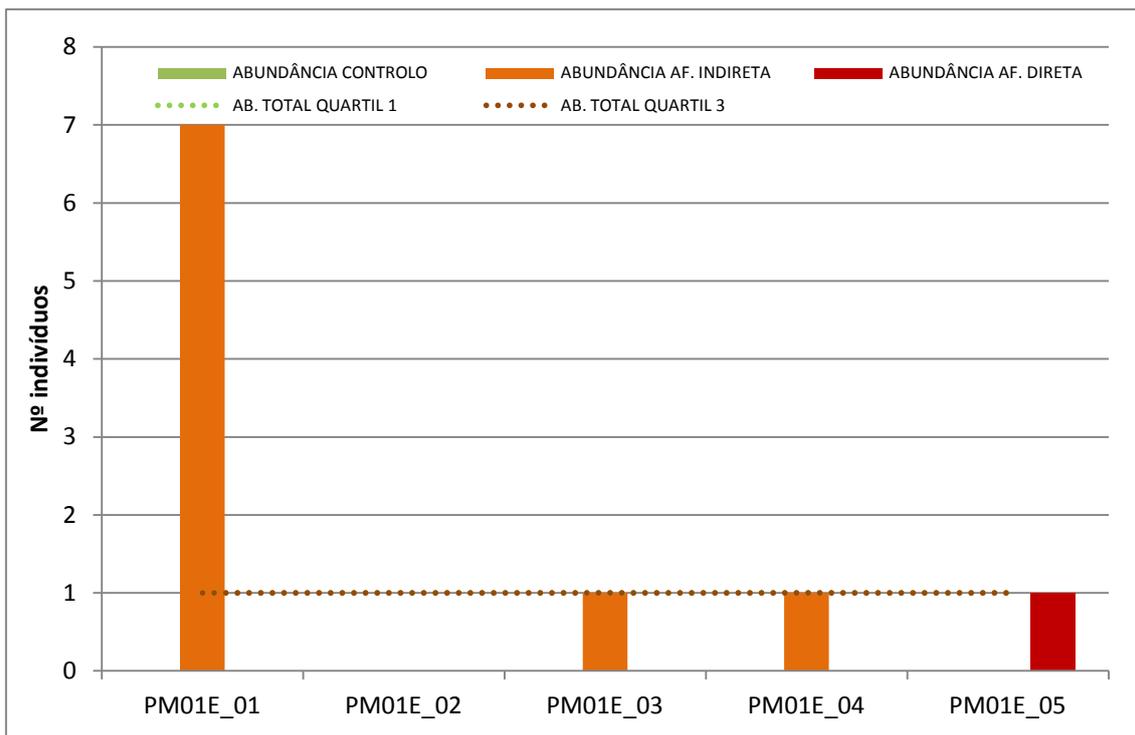


Figura 39. Distribuição do número de indivíduos de micromamíferos entre as estações (separadas por sua zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 da totalidade de observações.

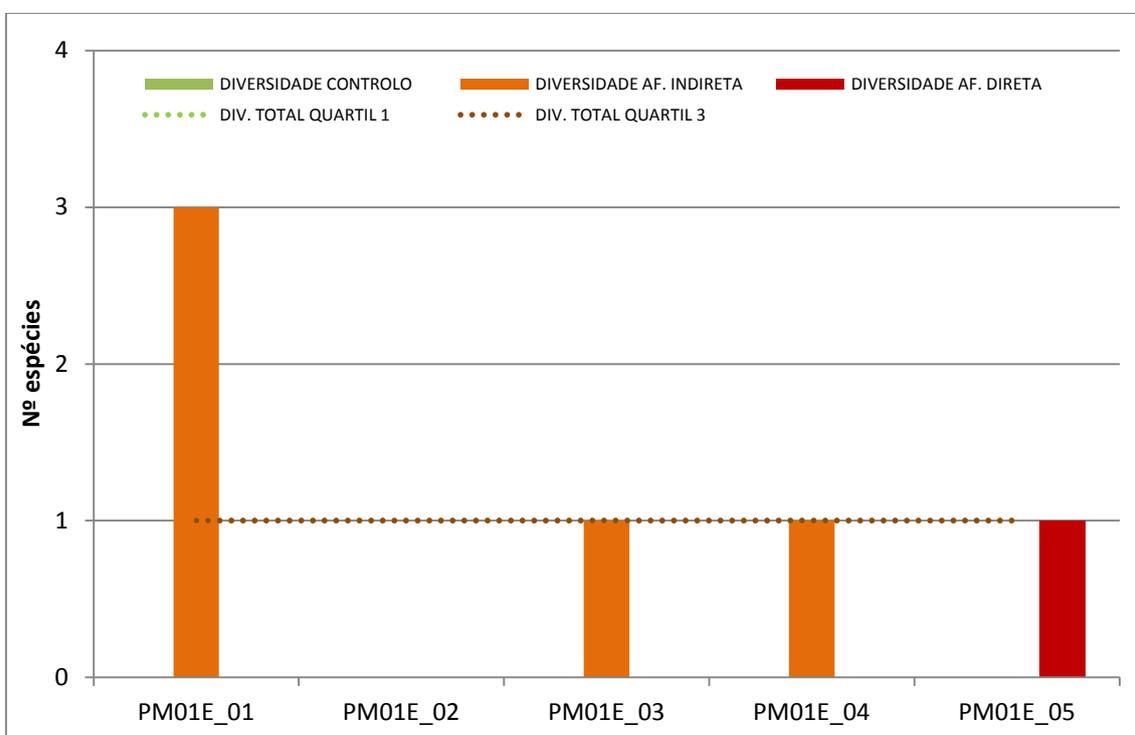


Figura 40. Distribuição do número de espécies de micromamíferos entre as estações (separadas por sua zonificação) comparado com os quartis 1 e 3 da diversidade total.

No que diz respeito à zonificação das estações de captura, tanto a abundância de indivíduos como a diversidade de espécies foram mais elevadas na zona de Afetação indireta que na zona de Afetação direta e apenas nessa primeira zona, ambos os parâmetros são superiores aos valores médios (Figura 41).

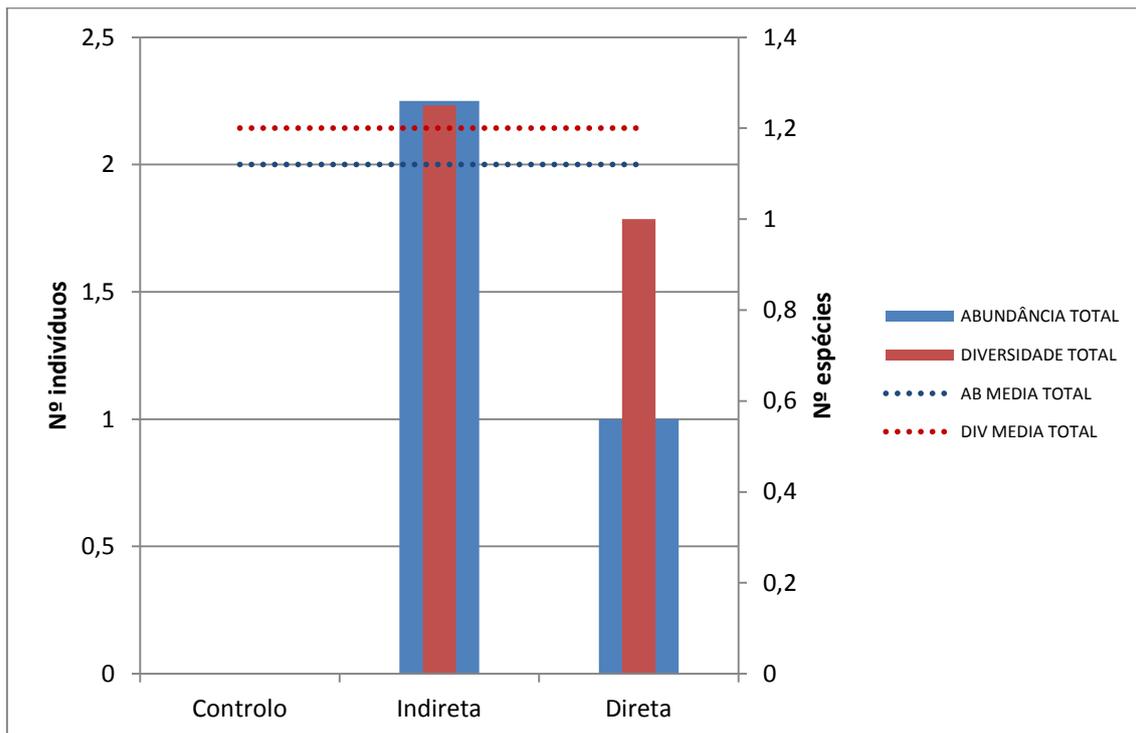
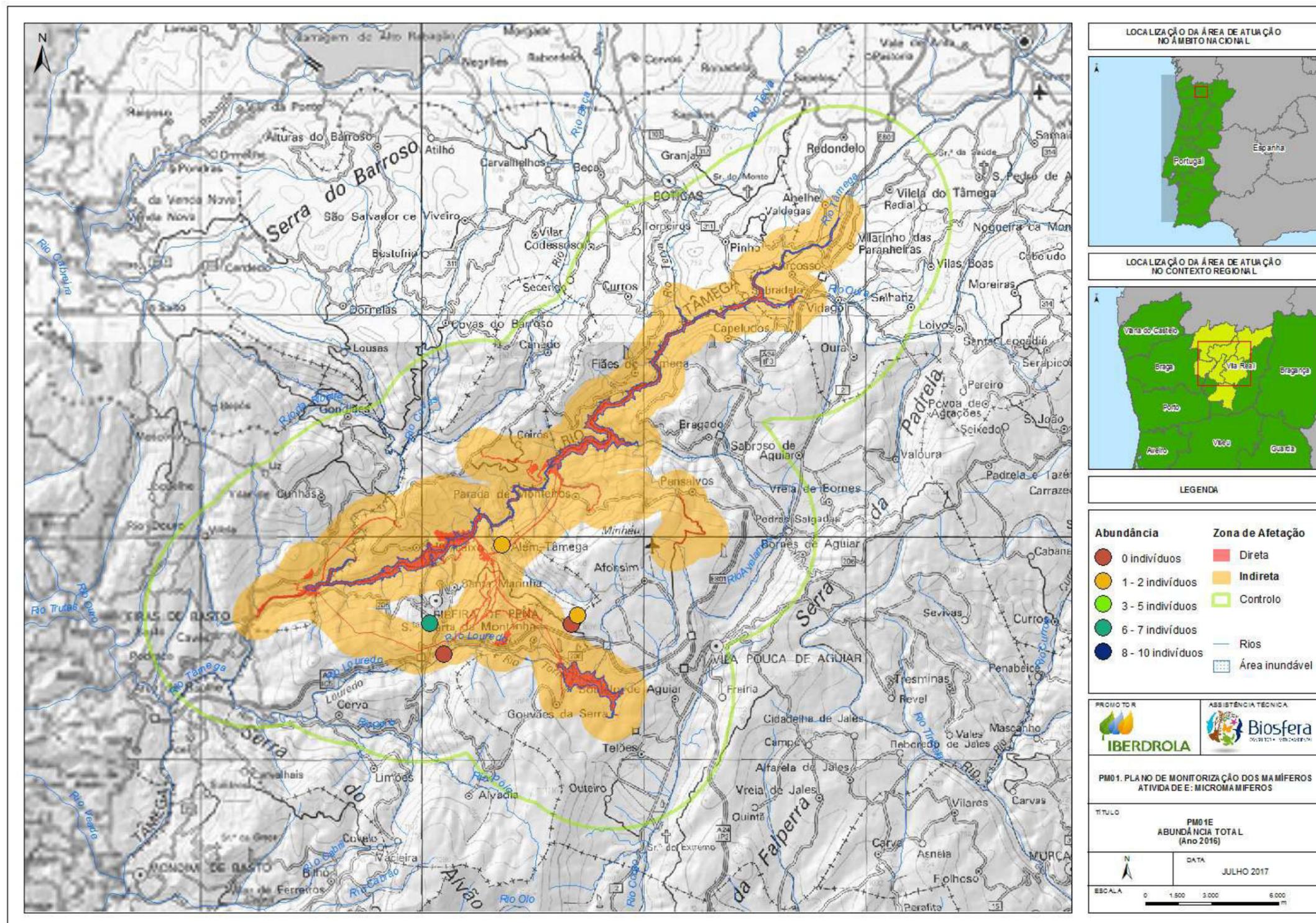


Figura 41. Distribuição da diversidade de espécies e do número de observações de micromamíferos entre as três zonas de Afetação da área de estudo.

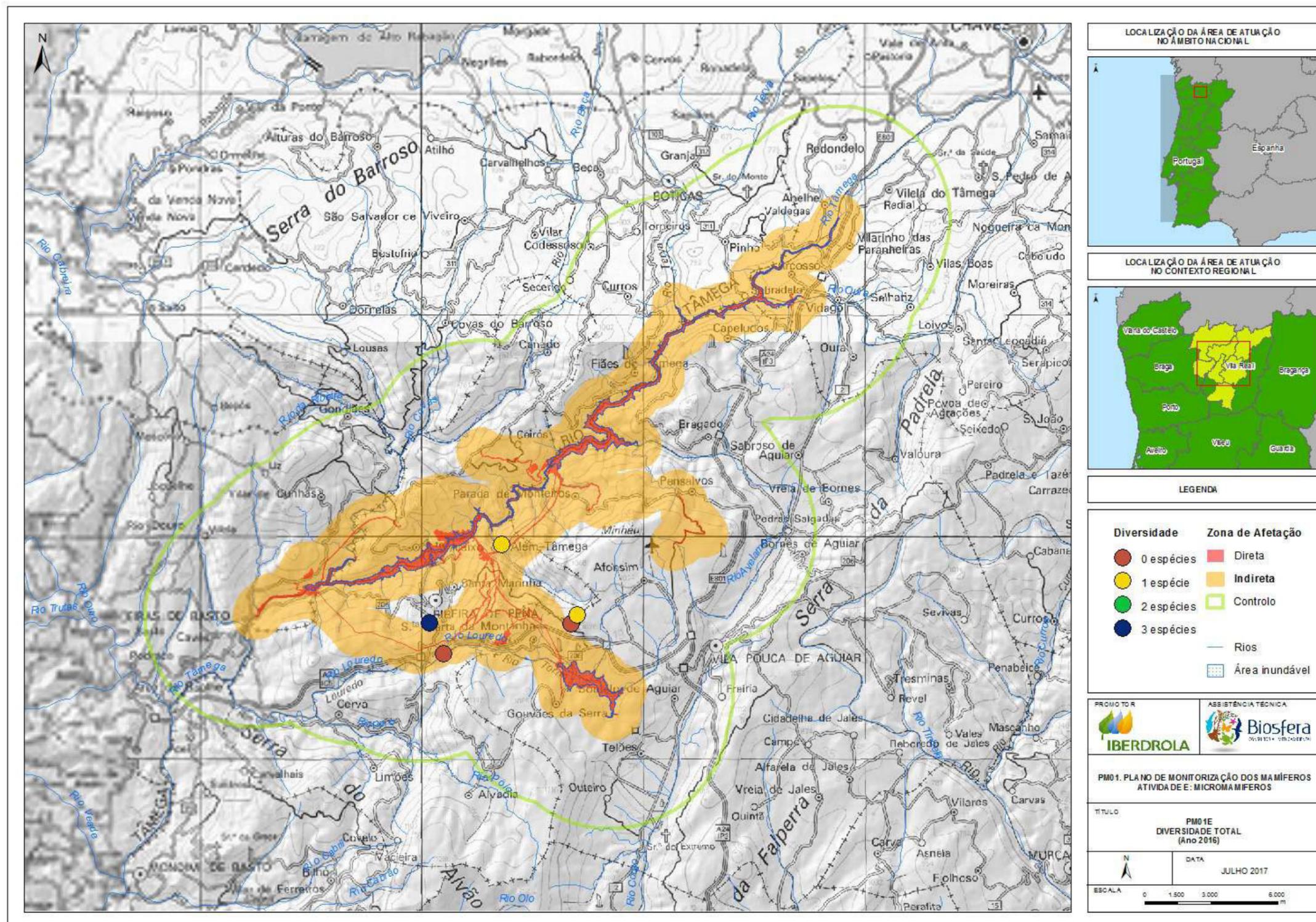
Os resultados detalhados de cada uma das estações de captura de micromamíferos realizadas encontram-se reunidos nas fichas de resultados no Anexo II.

Espécies	PM01E_01	PM01E_02	PM01E_03	PM01E_04	PM01E_05	TOTAL	MÉDIA	SD
<i>Apodemus sylvaticus</i>	3	0	0	0	1	4	0,8	1,3
<i>Mus domesticus</i>	3	0	0	1	0	4	0,8	1,3
<i>Mus spretus</i>	1	0	0	0	0	1	0,2	0,4
<i>Crocidura russula</i>	0	0	1	0	0	1	0,2	0,4
Total Indivíduos	7	0	1	1	1	10	2	2,8
Nº Espécies	3	0	1	1	1	4	1,2	1,1
Índice Margalef	1,03							
Índice Pielou	0,91							
Índice Shannon	1,00	0	0	0	0			
Índice Simpson	0,61		0	0	0			

Quadro 10. Indivíduos das espécies de micromamíferos capturados em cada estação nas 2 campanhas de captura no Ano I-II.



Mapa 16- Abundância dos pontos de captura de micromamíferos (PM01E) na zona de estudo nos anos de monitorização.



Mapa 17- Diversidade dos pontos de captura de micromamíferos (PM01E) na zona de estudo nos anos de monitorização.

4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS ANOS DE MONITORIZAÇÃO

Os resultados reunidos neste relatório correspondem ao ano 1-2 de monitorização. Neste ponto, apesar de serem necessários mais anos para poder avaliar os efeitos (ou a ausência de efeitos) das obras sobre as populações dos mamíferos, uma vez as obras estão numa fase inicial no momento da realização do trabalho de campo, é possível fazer uma primeira leitura e consequente avaliação das variações entre o ano 1-2 e o ano 0 de monitorização. Apresenta-se de seguida uma breve análise das diferenças encontradas relativamente ao ano zero de monitorização, separadamente para os 5 tipos de atividades desenvolvidas.

4.3.1 Transectos (PM01A)

De setembro de 2014 (início da monitorização) até fevereiro de 2017 (data de fim de ano 1-2) realizaram-se 30 campanhas desta atividade. A partir dos resultados obtidos, efetuaram-se dois tipos de análise em função da temporalidade das amostragens: comparação entre períodos anuais e comparação entre estações.

Na comparação entre anos de monitorização ao nível de **período anual** estabeleceram-se os períodos desde o fim da monitorização até ao início, compreendendo cada período anual às 12 campanhas anuais de censo. Os períodos são:

- **março de 2016 a fevereiro de 2017 (2016):** 12 campanhas
- **março de 2015 a fevereiro de 2016 (2015):** 12 campanhas
- **setembro de 2014 a fevereiro 2015 (2014):** 6 campanhas

Como apenas os dois primeiros períodos apresentam as 12 campanhas anuais de censo realizadas para a atividade PM11A, os resultados de setembro 2014 a fevereiro 2015 não são comparáveis com os outros períodos nesta análise. Os resultados da mesma são:

- **Abundância.** O número total de indícios de mamíferos nos transectos foi maior em 2016 (5.995 registos), comparativamente a 2015 (4.550 indícios) (Quadro 11).

- Diversidade. Também o número total de espécies detetadas foi superior em 2016 (19 táxones) relativamente a 2015 (18 espécies), surgindo *Felis silvestris tartessia* apenas em 2016 (Quadro 11).
- Variação interespecífica. A maioria das espécies encontradas sofreram variações de maior ou menor calibre na sua abundância entre os dois períodos anuais. Estas variações oscilam entre perdas de 41% (*Mustela nivalis*) e aumentos de 1550% (*Lepus granatensis*). Estas variações produzem-se especialmente nas espécies pouco abundantes, enquanto que as que mais abundam (*Vulpes vulpes*, *Sus scrofa*, *Capreolus capreolus*, *Oryctolagus cuniculus*) experimentam aumentos mais moderados em número de indícios.

Espécies	2015	2016	Balço Ano
<i>Canis lupus</i>	59	60	2%
<i>Capreolus capreolus</i>	294	296	1%
<i>Erinaceus europaeus</i>	433	400	-8%
<i>Felis silvestris</i>	4	30	650%
<i>Felis silvestris tartessia</i>	0	2	100%
<i>Genetta genetta</i>	30	52	73%
<i>Lepus granatensis</i>	4	66	1550%
<i>Lutra lutra</i>	6	4	-33%
<i>Martes sp.</i>	152	93	-39%
<i>Meles meles</i>	179	159	-11%
<i>Mustela nivalis</i>	22	13	-41%
<i>Mustelidae</i>	53	453	755%
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	599	699	17%
<i>Rodentia</i>	13	44	238%
<i>Sciurus vulgaris</i>	27	27	0%
<i>Soricidae</i>	15	39	160%
<i>Sus scrofa</i>	863	1118	30%
<i>Talpa occidentalis</i>	23	51	122%
<i>Vulpes vulpes</i>	1774	2349	32%
Abundância Total	4550	5955	31%
Diversidade Total	18	19	6%

Quadro 11. Abundâncias das espécies localizadas, diversidade total e abundância total em cada ano natural de amostragem do atividade PM01A.

Na análise ao nível de cada **estação do ano**, observa-se grandes diferenças entre estações do ano (Quadro 12). Estas variações estão relacionadas especialmente com as alterações nas condições meteorológicas que condicionam a presença e duração dos indícios e, assim, a sua deteção. Não se descarta que se possam igualmente ter produzido alterações próprias nas abundâncias e distribuição das espécies. Descreve-se, seguidamente, a variação dos parâmetros estudados em cada época:

- Outono. A abundância variou fortemente ao longo dos três períodos de amostragem, especialmente a sua descida em 2015, enquanto que a diversidade de espécies se manteve mais estável. Os valores mais baixos de 2015 parecem obedecer à dificuldade na deteção dos indícios, especialmente excrementos, devido às chuvas abundantes durante o outono do referido ano.

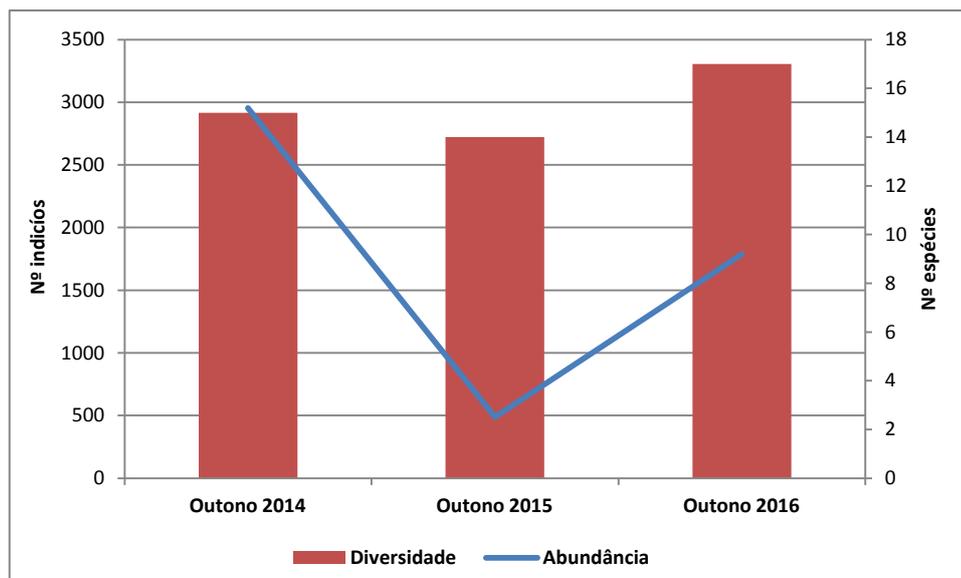


Figura 42. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nos transectos de censo de Outono durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

- Inverno. À semelhança do outono, a abundância sofreu grandes variações ao longo dos três períodos de amostragem enquanto que a diversidade de espécies variou de forma mais leve. De igual forma, as condições climatéricas de 2015 são as que parecem ter condicionado as referidas variações.

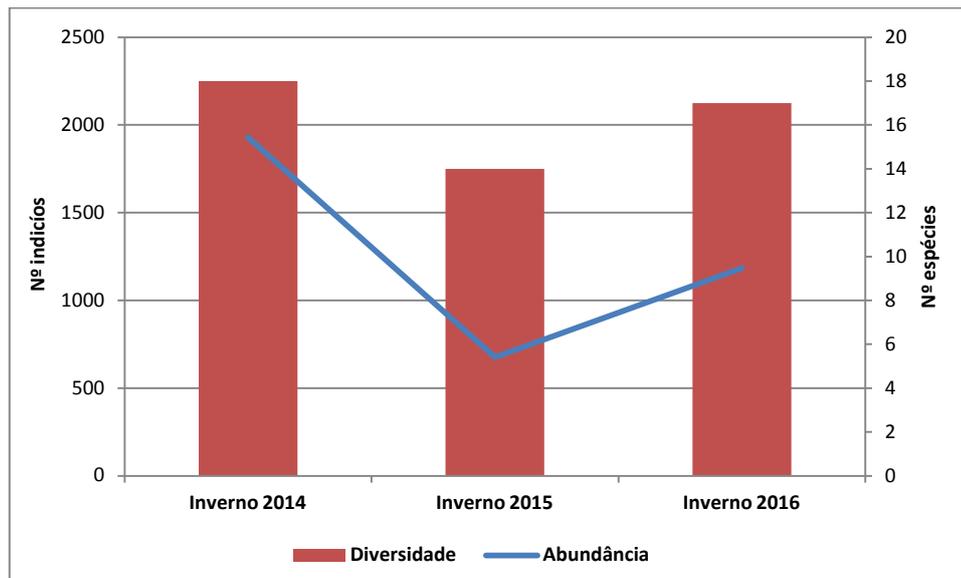


Figura 43. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nos Transectos de Inverno durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

- Primavera. Tanto a abundância como a diversidade de espécies manteve certa estabilidade, descendo a abundância apenas 15% sendo que a riqueza de espécies subiu 6% (mais 1 espécie). Esta leve descida no valor do número de indícios está relacionada com a diminuição em número de registos da espécie mais abundante (*Vulpes vulpes*) na grande maioria dos transectos.

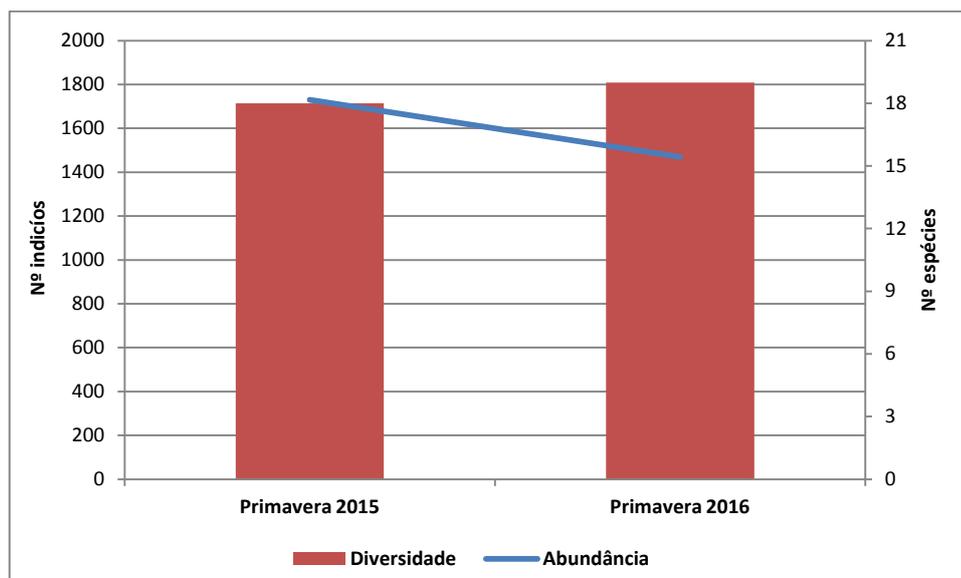


Figura 44. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nos Transectos na Primavera durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

- Verão. A abundância diminuiu ligeiramente entre os dois anos (-8%), enquanto que a diversidade aumentou levemente (mais uma espécie em 2016). Da mesma forma que na primavera, esta diminuição no número de indícios deve-se a um decréscimo nos registos da espécie mais abundante (*Vulpes vulpes*) na grande maioria dos transectos.

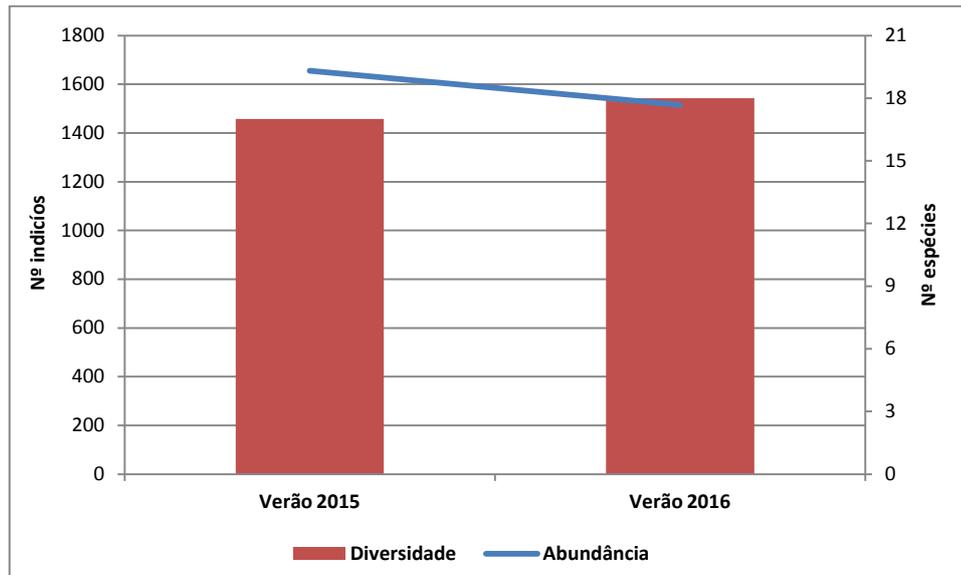


Figura 45. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nos Transectos no Verão durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

Espécies	Outono			Inverno			Primavera		Verão	
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2015	2016	2015	2016
<i>Canis lupus</i>	28	6	5	35	2	10	42	39	9	6
<i>Capreolus capreolus</i>	70	14	31	64	26	39	108	93	146	133
<i>Erinaceus europaeus</i>	463	65	212	47	21	42	178	32	169	114
<i>Felis silvestris</i>	2	0	5	9	0	3	3	9	1	13
<i>Felis silvestris tartessia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Genetta genetta</i>	46	1	5	20	3	21	20	16	6	10
<i>Lepus granatensis</i>	17	0	11	8	1	17	3	10	0	28
<i>Lutra lutra</i>	0	2	0	1	2	3	1	1	1	0
<i>Martes sp.</i>	141	8	2	160	2	19	107	53	35	19
<i>Meles meles</i>	49	13	18	129	13	27	101	62	52	52
<i>Mustela nivalis</i>	5	0	2	7	0	0	8	9	14	2
<i>Mustelidae</i>	0	1	152	1	4	111	34	79	14	111
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	307	107	251	287	112	116	196	170	184	162
<i>Rodentia</i>	3	0	7	2	0	13	10	18	3	6

Espécies	Outono			Inverno			Primavera		Verão	
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2015	2016	2015	2016
<i>Sciurus vulgaris</i>	14	1	12	1	0	9	13	3	13	3
<i>Soricidae</i>	9	1	10	8	2	3	9	16	3	10
<i>Sus scrofa</i>	118	83	172	439	267	341	344	402	169	203
<i>Talpa occidentalis</i>	0	8	10	5	5	20	4	13	6	8
<i>Vulpes vulpes</i>	1681	179	882	707	216	390	549	443	830	634
Abundância	2953	489	1787	1930	676	1184	1730	1469	1655	1515
Diversidade	15	14	17	18	14	17	18	19	17	18

Quadro 12. Abundâncias das espécies localizadas, abundância total de indícios e diversidade total em cada uma dos anos de amostragem segundo as estações.

Quanto aos **critérios de avaliação**, como a sua análise é realizada ao nível dos períodos anuais anteriormente estabelecidos, não é possível utilizar o período setembro 2014-fevereiro 2015 (ano 2014*) por este não se tratar de um período anual completo com 12 campanhas. Como consequência, apenas existem dois períodos anuais de monitorização completos pelo que ainda não foi possível calcular alguns dos critérios (2 e 4) ao ser necessário, para o cálculo de alguns deles, a variação entre 2 anos consecutivos. Desta forma, os critérios calculados foram:

Critério 1) Diminuição de $\geq 30\%$ na abundância total em cada transecto de amostragem num período anual.

Na maioria dos transectos de censo ocorreu determinada variação interanual na abundância de indivíduos entre ambos os períodos anuais, com a exceção do transecto (PM01A_02) onde não existiram alterações na abundância. Em 53 transectos aumentou a abundância total de indícios de 2015 a 2016, enquanto que noutros 14 transectos, o número de indivíduos baixou em percentagem inferior a 30%. Somente 2 transectos (PM01A_30; PM01A_45) sofreram um decréscimo agudo da abundância acima do valor limite do critério (percentagem superior a 30%).

O transecto PM01A_45, situado na zona controlo, sofreu uma descida forte em número de indícios (-46%), que está provavelmente relacionada com o grave incêndio registado no final de agosto de 2016 e que provocou um menor número de indícios nas últimas campanhas de 2016. Por outro lado, o transecto PM01A_30 situa-se na zona de Afetação direta, próximo ao túnel (acesso em túnel á central de Gouvães) e,

portanto, é possível que tenha sido afetado pelas obras de construção, apesar destas já se fazerem sentir em 2015. Tal fato faz com que a causa mais possível desta alteração não esteja relacionada com as obras mas sim que possa estar relacionada com o aumento da atividade madeireira no referido transecto ao longo de 2016 que pode ter levado à perda de indícios por um aumento da atividade rodoviária de veículos ao longo do transecto.

Transecto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01A_01	Controlo	58	89	53%
PM01A_02	Controlo	72	72	0%
PM01A_03	Controlo	85	172	102%
PM01A_04	Indireta	56	61	9%
PM01A_05	Controlo	51	103	102%
PM01A_06	Controlo	60	55	-8%
PM01A_07	Controlo	49	104	112%
PM01A_08	Controlo	27	63	133%
PM01A_09	Indireta	77	94	22%
PM01A_10	Indireta	94	101	7%
PM01A_11	Indireta	62	99	60%
PM01A_12	Indireta	55	64	16%
PM01A_13	Indireta	103	80	-22%
PM01A_14	Direta	74	155	109%
PM01A_15	Controlo	50	53	6%
PM01A_16	Controlo	57	87	53%
PM01A_17	Controlo	81	73	-10%
PM01A_18	Indireta	44	40	-9%
PM01A_19	Indireta	63	93	48%
PM01A_20	Controlo	151	162	7%
PM01A_21	Controlo	101	103	2%
PM01A_22	Indireta	49	64	31%
PM01A_23	Indireta	62	82	32%
PM01A_24	Controlo	83	105	27%
PM01A_25	Controlo	26	19	-27%
PM01A_26	Controlo	17	25	47%
PM01A_27	Controlo	22	23	5%
PM01A_28	Indireta	14	21	50%
PM01A_29	Direta	59	48	-19%
PM01A_30	Direta	149	88	-41%
PM01A_31	Indireta	85	82	-4%
PM01A_32	Indireta	77	71	-8%
PM01A_33	Controlo	37	65	76%
PM01A_34	Controlo	57	93	63%

Transecto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01A_35	Indireta	90	173	92%
PM01A_36	Controlo	87	86	-1%
PM01A_37	Indireta	24	45	88%
PM01A_38	Indireta	71	93	31%
PM01A_39	Indireta	70	56	-20%
PM01A_40	Indireta	122	123	1%
PM01A_41	Indireta	66	64	-3%
PM01A_42	Indireta	67	102	52%
PM01A_43	Indireta	20	30	50%
PM01A_44	Indireta	32	29	-9%
PM01A_45	Controlo	97	52	-46%
PM01A_46	Controlo	16	49	206%
PM01A_47	Controlo	53	65	23%
PM01A_48	Controlo	68	96	41%
PM01A_49	Indireta	44	47	7%
PM01A_50	Controlo	72	137	90%
PM01A_51	Controlo	64	58	-9%
PM01A_52	Indireta	72	193	168%
PM01A_53	Indireta	85	74	-13%
PM01A_54	Indireta	71	132	86%
PM01A_55	Controlo	77	88	14%
PM01A_56	Controlo	47	90	91%
PM01A_57	Indireta	46	55	20%
PM01A_58	Indireta	82	104	27%
PM01A_59	Indireta	34	77	126%
PM01A_60	Indireta	80	113	41%
PM01A_61	Controlo	112	151	35%
PM01A_62	Controlo	80	144	80%
PM01A_63	Controlo	37	56	51%
PM01A_64	Controlo	85	105	24%
PM01A_65	Controlo	50	63	26%
PM01A_66	Controlo	42	96	129%
PM01A_67	Controlo	65	105	62%
PM01A_68	Controlo	62	105	69%
PM01A_69	Indireta	92	98	7%
PM01A_70	Controlo	61	92	51%

Quadro 13. Diferenças de abundância total de cada um dos transectos em períodos anuais (2015 e 2016) (A **laranja** diminuição superior a 30%).

Critério 3) Diminuição de $\geq 20\%$ da diversidade total de espécies em cada transecto de amostragem num período anual.

Tal como na abundância, a diversidade de espécies não se comportou da mesma maneira nos diferentes transectos. Assim, em 10 transectos, a riqueza de espécies não variou, ao passo que em 49 itinerários esta aumentou de 2015 para 2016. Em 7 transectos, o número de espécies diminuiu menos de 20% e apenas em 4 transectos (PM01A_06, PM01A_30, PM01A_37, PM01A_58) esta percentagem de diminuição superou os 20%.

Dos 4 transectos onde se produziu um decréscimo agudo da diversidade, apenas um (PM01A_30) se encontra em zona de máxima Afetação. Como referido no critério 1, ainda que não se ponha de parte uma possível influência das obras do túnel (acesso em túnel á central de Gouvães), a razão mais provável estará ligada ao aumento do tráfego rodoviário no transecto devido à exploração madeireira.

Transecto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01A_01	Controlo	5	12	140%
PM01A_02	Controlo	8	10	25%
PM01A_03	Controlo	9	12	33%
PM01A_04	Indireta	9	10	11%
PM01A_05	Controlo	8	9	13%
PM01A_06	Controlo	10	7	-30%
PM01A_07	Controlo	8	10	25%
PM01A_08	Controlo	6	7	17%
PM01A_09	Indireta	9	9	0%
PM01A_10	Indireta	8	11	38%
PM01A_11	Indireta	6	10	67%
PM01A_12	Indireta	7	11	57%
PM01A_13	Indireta	6	9	50%
PM01A_14	Direta	6	8	33%
PM01A_15	Controlo	5	10	100%
PM01A_16	Controlo	7	8	14%
PM01A_17	Controlo	10	9	-10%
PM01A_18	Indireta	9	9	0%
PM01A_19	Indireta	7	8	14%
PM01A_20	Controlo	9	11	22%
PM01A_21	Controlo	8	7	-13%
PM01A_22	Indireta	8	8	0%
PM01A_23	Indireta	10	9	-10%
PM01A_24	Controlo	7	7	0%
PM01A_25	Controlo	7	7	0%

Transecto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01A_26	Controlo	4	7	75%
PM01A_27	Controlo	6	8	33%
PM01A_28	Indireta	4	6	50%
PM01A_29	Direta	7	8	14%
PM01A_30	Direta	10	7	-30%
PM01A_31	Indireta	9	9	0%
PM01A_32	Indireta	7	10	43%
PM01A_33	Controlo	9	10	11%
PM01A_34	Controlo	9	13	44%
PM01A_35	Indireta	7	11	57%
PM01A_36	Controlo	9	9	0%
PM01A_37	Indireta	8	6	-25%
PM01A_38	Indireta	8	10	25%
PM01A_39	Indireta	9	9	0%
PM01A_40	Indireta	8	12	50%
PM01A_41	Indireta	10	10	0%
PM01A_42	Indireta	12	11	-8%
PM01A_43	Indireta	4	7	75%
PM01A_44	Indireta	6	5	-17%
PM01A_45	Controlo	10	9	-10%
PM01A_46	Controlo	6	10	67%
PM01A_47	Controlo	7	12	71%
PM01A_48	Controlo	8	11	38%
PM01A_49	Indireta	8	9	13%
PM01A_50	Controlo	6	10	67%
PM01A_51	Controlo	8	11	38%
PM01A_52	Indireta	7	13	86%
PM01A_53	Indireta	9	11	22%
PM01A_54	Indireta	7	12	71%
PM01A_55	Controlo	7	12	71%
PM01A_56	Controlo	7	10	43%
PM01A_57	Indireta	6	10	67%
PM01A_58	Indireta	9	7	-22%
PM01A_59	Indireta	8	11	38%
PM01A_60	Indireta	9	10	11%
PM01A_61	Controlo	9	10	11%
PM01A_62	Controlo	9	13	44%
PM01A_63	Controlo	8	11	38%
PM01A_64	Controlo	9	11	22%
PM01A_65	Controlo	9	13	44%
PM01A_66	Controlo	8	11	38%
PM01A_67	Controlo	9	9	0%
PM01A_68	Controlo	7	10	43%

Transecto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01A_69	Indireta	9	13	44%
PM01A_70	Controlo	10	9	-10%

Quadro 14. Diferença de diversidade total de cada um dos transectos de censo em períodos anuais (2015 e 2016) (A **laranja** diminuição superior a 20%).

As análises estatísticas propostas complementarmente aos critérios de avaliação realizaram-se com o programa SPSS 21.0.

O teste de Wilcoxon para o conjunto de dados de campo, na comparação entre os 70 transectos amostrados durante o ano I-II e os dados desses mesmos transectos no ano 0, reporta para os seguintes resultados:

- Os testes de Wilcoxon aplicados ao conjunto de dados para **os anos 2015 e 2016**, tanto no caso da diversidade como da abundância, sugerem diferenças significativas nos dois casos (valor- $p < 0,005$). Os maiores valores de ambas as variáveis em 2016 são as que ocasionam estas diferenças como observado no Quadro 11.
- Ao nível da **época do ano** obtiveram-se resultados muito semelhantes, com a variante de que tais diferenças não são apreciáveis durante o verão tanto para a abundância (valor- $p = 0,200$), como para a diversidade (valor- $p = 0,281$), sendo, em todas as restantes comparações de abundância e diversidade no outono, inverno e primavera, os valor- p menores de 0,05.
- Analisando os transectos segundo o grau de Afetação das obras, ocorrem diferenças significativas tanto para a abundância como a diversidade na zona controlo e na de Afetação indireta (em todos os casos, o valor- $p < 0,005$). Nos transectos em **zona de Afetação indireta** ($N = 31$), há diferenças para todas as épocas do ano exceto durante o verão na abundância (valor- $p = 0,092$) e na diversidade (valor- $p = 0,265$). No caso dos transectos em **zona controlo** ($N = 36$) apenas há diferenças no outono e inverno, não se encontrando diferenças para ambos os parâmetros durante a primavera (abundância valor- $p = 0,954$ e diversidade valor- $p = 0,265$), e verão (abundância valor- $p = 0,931$ e diversidade

valor- $p=0,540$). Para a **zona de Afetação direta** não se encontrou nenhum tipo de diferença significativa para abundâncias ou diversidades, mas o baixo número de transectos nesta zona (apenas 3) não permite acreditar nos resultados pois a potência dos testes em tal situação é praticamente nula.

- Como comentado anteriormente, os valores baixos de ambos os parâmetros no outono e inverno de 2015 (em contraste com os obtidos em 2014 e 2016) devido às condições meteorológicas adversas sentidas nessas datas são os responsáveis pelas diferenças significativas nestas épocas. Relativamente à primavera, a existência de diferenças significativas nos transectos situados na zona de Afetação indireta durante esta época são causadas, no caso da abundância (menor valor de 2016 que 2015), devido à redução de indícios de *Vulpes vulpes*, enquanto que, no caso da diversidade (maior valor em 2016), pelo surgimento nestes transectos de indícios de espécies menos abundantes. **De todas as formas, não se verificou que as diferenças significativas detetadas sejam devidas a alterações ocasionadas pelas obras.**

4.3.2 Fotoarmadilhagem (PM01B)

De setembro de 2014 (início da monitorização) até fevereiro de 2017 (data de fim de ano 1-2) realizaram-se 30 campanhas desta atividade. A partir dos resultados obtidos, efetuaram-se dois tipos de análise em função da temporalidade das amostragens: comparação entre períodos anuais e comparação entre pontos de armadilhagem.

Na comparação entre anos de monitorização ao nível de **período anual** estabeleceram-se os períodos desde o fim da monitorização até ao início, compreendendo cada período anual às 12 campanhas anuais de censo. Os períodos são:

- **março de 2016 a fevereiro de 2017 (2016):** 12 campanhas
- **março de 2015 a fevereiro de 2016 (2015):** 12 campanhas
- **setembro de 2014 a fevereiro 2015 (2014):** 6 campanhas

Como apenas os dois primeiros períodos apresentam as 12 campanhas anuais de censo realizadas para a atividade PM11A, os resultados de setembro 2014 a fevereiro 2015 não são comparáveis com os outros períodos nesta análise. Os resultados da mesma são:

- **Abundância.** O número total de fotografias de mamíferos nas armadilhas diminuiu 23% entre 2016 (616 fotografias) e 2015 (796 fotografias) (Quadro 15).
- **Diversidade.** O número total de espécies fotografadas foi igual em 2016 e 2015 (11 táxones) (Quadro 15).
- **Variação interespecífica.** A maioria das espécies encontradas experimentou uma descida no número de fotografias entre os dois períodos anuais. As maiores diminuições produzem-se especialmente nas espécies pouco abundantes, já que as diminuições nas espécies com elevada abundância em 2015 são mais leves (*Vulpes vulpes*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Oryctolagus cuniculus*) (Quadro 15)

Espécies	2015	2016	Balanco Ano
<i>Apodemus sylvaticus</i>	24	2	-92%
<i>Canis lupus signatus</i>	9	20	122%
<i>Capreolus capreolus</i>	134	107	-20%
<i>Genetta genetta</i>	12	4	-67%
<i>Lepus granatensis</i>	3	5	67%
<i>Martes sp.</i>	3	3	0%
<i>Meles meles</i>	15	4	-73%
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	69	44	-36%
<i>Sciurus vulgaris</i>	10	19	90%
<i>Sus scrofa</i>	107	96	-10%
<i>Vulpes vulpes</i>	410	312	-24%
Abundância Total	796	616	-23%
Diversidade Total	11	11	0%

Quadro 15. Abundâncias das espécies localizadas, diversidade total e abundância total em cada ano natural de amostragem do atividade PM01B.

Na análise ao nível de cada **estação do ano**, observam-se grandes variações tanto em abundância e riqueza de espécies entre anos. A causa destas variações pode estar relacionada com alterações nas condições meteorológicas entre anos ou alterações próprias nas abundâncias e distribuição das espécies. Seguidamente pode ser encontrado um resumo da variação dos parâmetros estudados em cada época:

- Outono. A abundância desceu fortemente de 2014 a 2016 ao longo dos três períodos de amostragem, enquanto que a riqueza de espécies desceu de 2014 a 2015 e se manteve, posteriormente, mais estável em 2016. As variações podem obedecer a alterações nas atividades das espécies, como resultado das condições meteorológicas presentes em cada ano.

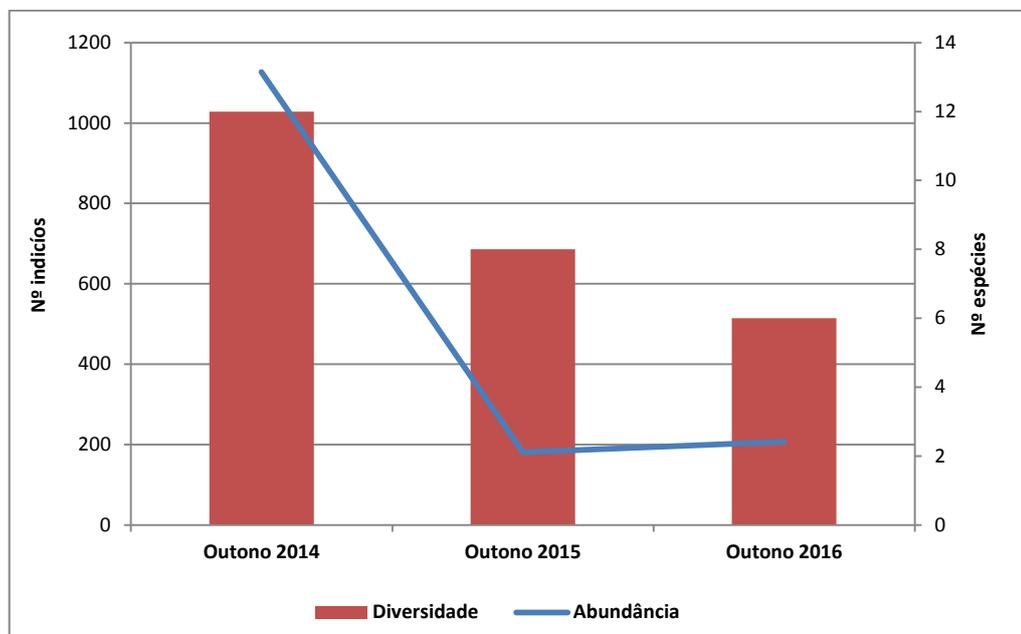


Figura 46. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nas Armadilhas de Outono durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

- Inverno. Ambos os parâmetros diminuíram fortemente de 2014 a 2015 e aumentaram ligeiramente de 2015 a 2016. De igual forma, a influência sobre a atividade dos mamíferos dadas as condições climáticas de 2015 são as que parecem ter condicionado as referidas variações.

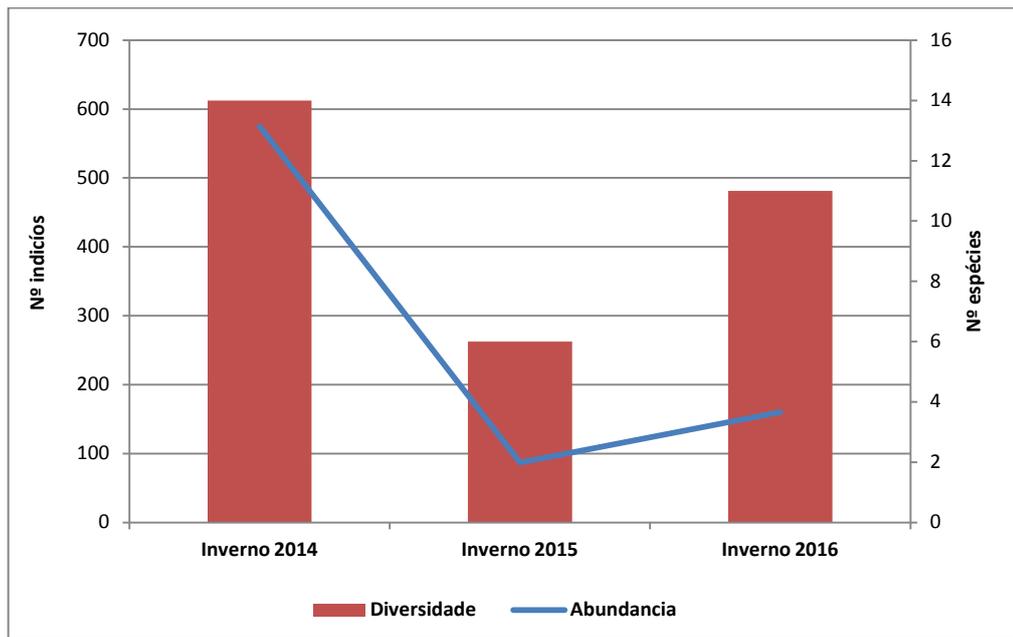


Figura 47. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nas Armadilhas de Inverno durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

- Primavera. Ambos os parâmetros diminuíram de 2015 a 2016, especialmente no caso da abundância. Este decréscimo no valor do número de fotografias está relacionado com a diminuição no número de registos das espécies mais abundantes (*Vulpes vulpes* e *Oryctolagus cuniculus*) na grande maioria das armadilhas.

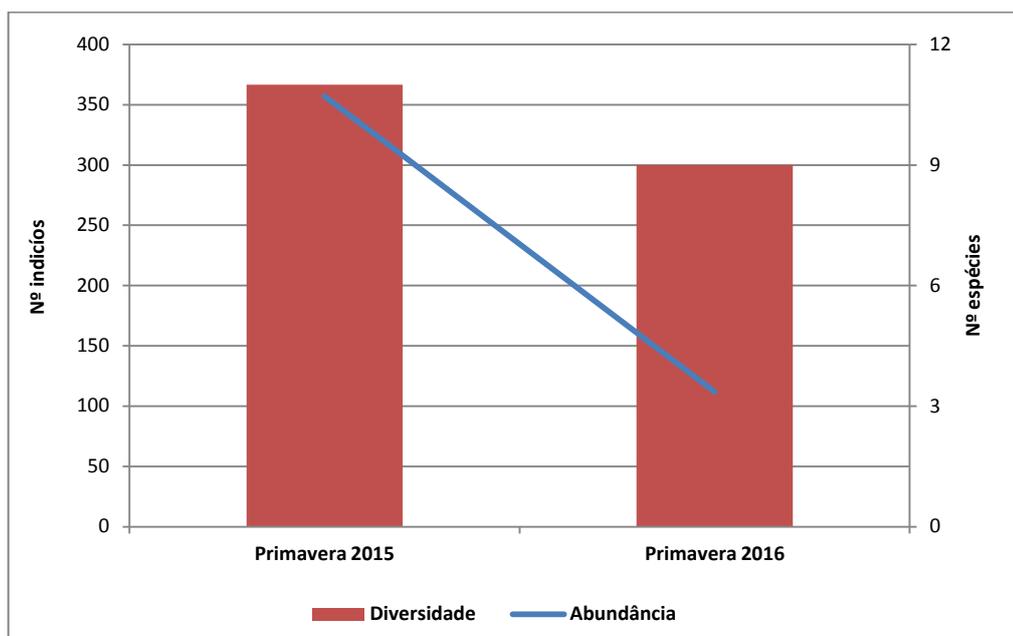


Figura 48. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nas Armadilhas na Primavera durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

- Verão. A abundância desceu ligeiramente entre os dois anos (-20%), enquanto que a diversidade se manteve estável. À semelhança da primavera, esta diminuição do número de fotografias deve-se a uma descida nos registos das espécies mais abundantes (*Vulpes vulpes*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*) na grande maioria das armadilhas.

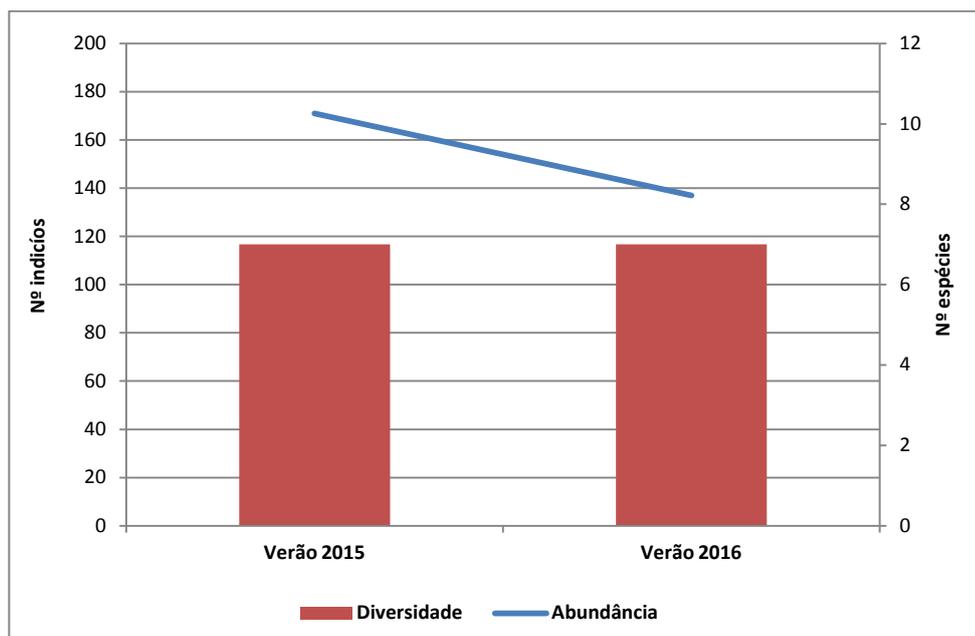


Figura 49. Abundância e diversidade das espécies de mamíferos localizados nas Armadilhas no Verão durante as épocas efetuadas entre 2014 a 2017.

Espécies	Outono			Inverno			Primavera		Verão	
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2015	2016	2015	2016
<i>Apodemus sylvaticus</i>	72	0	0	102	0	1	24	1	0	0
<i>Canis lupus</i>	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Canis lupus signatus</i>	0	0	11	3	4	5	5	3	0	1
<i>Capreolus capreolus</i>	48	28	28	29	22	13	43	37	41	29
<i>Genetta genetta</i>	16	5	0	3	0	2	6	1	1	1
<i>Lepus granatensis</i>	35	1	0	4	0	5	2	0	0	0
<i>Lutra lutra</i>	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Martes sp.</i>	23	0	0	6	0	1	2	2	1	0
<i>Meles meles</i>	6	2	0	5	2	3	11	0	0	1
<i>Neovison vison</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	122	6	13	110	1	7	49	5	13	19
<i>Sciurus vulgaris</i>	9	1	15	4	0	3	7	1	2	0

Espécies	Outono			Inverno			Primavera		Verão	
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2015	2016	2015	2016
<i>Sus scrofa</i>	273	40	42	52	7	23	37	18	23	13
<i>Vulpes vulpes</i>	518	98	98	251	51	97	171	44	90	73
Abundância	1127	181	207	575	87	160	357	112	171	137
Diversidade	12	8	6	14	6	11	11	9	7	7

Quadro 16. Abundâncias das espécies localizadas, abundância total de indícios e diversidade total em cada um dos anos de amostragem segundo os pontos de armadilhagem.

Quanto aos **critérios de avaliação**, não é possível comparar os resultados de ano 2014*) por não ser um período anual completo com 12 campanhas. Como consequência apenas há dois períodos anuais de monitorização completos pelo que ainda não foi possível calcular alguns dos critérios (6 e 8), ao ser necessário para o cálculo de alguns deles a variação entre os 2 anos consecutivos. Desta forma, os critérios calculados foram:

Critério 5) Diminuição de $\geq 30\%$ na abundância total em cada armadilha num período anual.

Na maioria dos pontos de armadilhagem modificou-se a abundância de indivíduos de mamíferos fotografados entre ambos os períodos anuais, com a exceção de 7 pontos (Quadro 17). Em 21 das câmaras, aumentou a abundância total de fotografias de mamíferos de 2015 a 2016, enquanto que em outros 4 pontos o número de fotografias diminuiu numa percentagem inferior a 30%. Por último, 38 câmaras registaram bastante menos fotografias (acima do valor limite do critério - percentagem superior a 30%).

Não se observa relação entre as obras e o decréscimo agudo em número de mamíferos fotografados nos 38 pontos uma vez que se encontram tanto na zona de Afetação indireta como na zona controlo.

Armadilhas	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01B_01	Indireta	8	1	-88%
PM01B_02	Controlo	22	8	-64%
PM01B_03	Controlo	5	2	-60%
PM01B_04	Controlo	3	0	-100%

Armadilhas	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01B_05	Controlo	37	14	-62%
PM01B_06	Controlo	42	12	-71%
PM01B_07	Controlo	5	2	-60%
PM01B_08	Indireta	31	12	-61%
PM01B_09	Controlo	34	29	-15%
PM01B_10	Controlo	0	0	0%
PM01B_11	Controlo	4	2	-50%
PM01B_12	Controlo	0	0	0%
PM01B_13	Controlo	10	7	-30%
PM01B_14	Controlo	29	12	-59%
PM01B_15	Controlo	7	17	143%
PM01B_16	Controlo	2	37	1750%
PM01B_17	Controlo	3	0	-100%
PM01B_18	Controlo	10	5	-50%
PM01B_19	Controlo	1	0	-100%
PM01B_20	Controlo	1	2	100%
PM01B_21	Indireta	14	3	-79%
PM01B_22	Indireta	11	0	-100%
PM01B_23	Controlo	0	17	1700%
PM01B_24	Indireta	1	0	-100%
PM01B_25	Controlo	3	0	-100%
PM01B_26	Controlo	7	5	-29%
PM01B_27	Controlo	2	0	-100%
PM01B_28	Controlo	2	2	0%
PM01B_29	Controlo	0	0	0%
PM01B_30	Controlo	10	1	-90%
PM01B_31	Controlo	8	1	-88%
PM01B_32	Controlo	7	2	-71%
PM01B_33	Indireta	0	0	0%
PM01B_34	Indireta	5	3	-40%
PM01B_35	Indireta	0	3	300%
PM01B_36	Indireta	4	12	200%
PM01B_37	Indireta	30	10	-67%
PM01B_38	Indireta	3	0	-100%
PM01B_39	Indireta	34	20	-41%
PM01B_40	Indireta	4	10	150%
PM01B_41	Controlo	19	17	-11%
PM01B_42	Controlo	1	0	-100%
PM01B_43	Indireta	3	0	-100%
PM01B_44	Controlo	12	15	25%
PM01B_45	Controlo	28	15	-46%
PM01B_46	Indireta	6	8	33%
PM01B_47	Indireta	0	14	1400%

Armadilhas	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01B_48	Indireta	9	14	56%
PM01B_49	Indireta	8	3	-63%
PM01B_50	Indireta	30	37	23%
PM01B_51	Indireta	0	1	100%
PM01B_52	Indireta	18	1	-94%
PM01B_53	Indireta	0	0	0%
PM01B_54	Indireta	27	34	26%
PM01B_55	Controlo	17	0	-100%
PM01B_56	Controlo	9	14	56%
PM01B_57	Indireta	20	16	-20%
PM01B_58	Controlo	11	4	-64%
PM01B_59	Indireta	11	3	-73%
PM01B_60	Indireta	19	29	53%
PM01B_61	Controlo	53	56	6%
PM01B_62	Controlo	1	2	100%
PM01B_63	Controlo	11	15	36%
PM01B_64	Controlo	32	19	-41%
PM01B_65	Controlo	0	10	1000%
PM01B_66	Controlo	18	18	0%
PM01B_67	Controlo	17	6	-65%
PM01B_68	Indireta	7	3	-57%
PM01B_69	Controlo	8	11	38%
PM01B_70	Controlo	2	0	-100%

Quadro 17. Diferença de abundâncias total de cada uma das armadilhas em períodos anuais (2015 e 2016) (A **laranja** diminuição superior a 30%).

Critério 7) Diminuição do $\geq 30\%$ da diversidade total de espécies em cada armadilha num período anual.

Na maioria dos transectos de censo ocorreu certa variação interanual na diversidade de espécies de mamíferos fotografados entre ambos os períodos anuais, com a exceção de 24 pontos onde não se observaram alterações na diversidade (Quadro 18). Em 14 dos transectos aumentou a abundância total de indícios de 2015 a 2016, enquanto que noutros 3 transectos o número de indivíduos viu-se reduzido em percentagem inferior a 30%. Vinte e nove armadilhas sofreram um decréscimo agudo na riqueza de espécies, acima do valor limite do critério (percentagem superior a 30%).

Da mesma forma que com a abundância de fotografias, não se observa relação entre as obras e a descida aguda na diversidade de espécies fotografadas nos 29 pontos uma vez que se encontram tanto na zona de Afetação indireta como na zona controlo.

Transecto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01B_01	Indireta	3	1	-67%
PM01B_02	Controlo	3	3	0%
PM01B_03	Controlo	2	1	-50%
PM01B_04	Controlo	2	0	-100%
PM01B_05	Controlo	4	3	-25%
PM01B_06	Controlo	5	4	-20%
PM01B_07	Controlo	3	2	-33%
PM01B_08	Indireta	4	2	-50%
PM01B_09	Controlo	2	2	0%
PM01B_10	Controlo	0	0	0%
PM01B_11	Controlo	2	2	0%
PM01B_12	Controlo	0	0	0%
PM01B_13	Controlo	2	4	100%
PM01B_14	Controlo	3	2	-33%
PM01B_15	Controlo	1	4	300%
PM01B_16	Controlo	2	4	100%
PM01B_17	Controlo	1	0	-100%
PM01B_18	Controlo	2	2	0%
PM01B_19	Controlo	1	0	-100%
PM01B_20	Controlo	1	2	100%
PM01B_21	Indireta	2	1	-50%
PM01B_22	Indireta	3	0	-100%
PM01B_23	Controlo	0	2	200%
PM01B_24	Indireta	1	0	-100%
PM01B_25	Controlo	2	0	-100%
PM01B_26	Controlo	2	1	-50%
PM01B_27	Controlo	1	0	-100%
PM01B_28	Controlo	1	1	0%
PM01B_29	Controlo	0	0	0%
PM01B_30	Controlo	3	1	-67%
PM01B_31	Controlo	1	1	0%
PM01B_32	Controlo	2	2	0%
PM01B_33	Indireta	0	0	0%
PM01B_34	Indireta	1	2	100%
PM01B_35	Indireta	0	2	200%
PM01B_36	Indireta	2	2	0%

Transecto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01B_37	Indireta	5	3	-40%
PM01B_38	Indireta	1	0	-100%
PM01B_39	Indireta	5	3	-40%
PM01B_40	Indireta	2	2	0%
PM01B_41	Controlo	4	5	25%
PM01B_42	Controlo	1	0	-100%
PM01B_43	Indireta	2	0	-100%
PM01B_44	Controlo	4	4	0%
PM01B_45	Controlo	4	4	0%
PM01B_46	Indireta	1	3	200%
PM01B_47	Indireta	0	2	200%
PM01B_48	Indireta	2	2	0%
PM01B_49	Indireta	1	1	0%
PM01B_50	Indireta	4	5	25%
PM01B_51	Indireta	0	1	100%
PM01B_52	Indireta	3	1	-67%
PM01B_53	Indireta	0	0	0%
PM01B_54	Indireta	4	4	0%
PM01B_55	Controlo	1	0	-100%
PM01B_56	Controlo	3	2	-33%
PM01B_57	Indireta	3	3	0%
PM01B_58	Controlo	2	2	0%
PM01B_59	Indireta	2	1	-50%
PM01B_60	Indireta	3	3	0%
PM01B_61	Controlo	6	4	-33%
PM01B_62	Controlo	1	1	0%
PM01B_63	Controlo	3	2	-33%
PM01B_64	Controlo	4	3	-25%
PM01B_65	Controlo	0	3	300%
PM01B_66	Controlo	3	3	0%
PM01B_67	Controlo	4	2	-50%
PM01B_68	Indireta	2	1	-50%
PM01B_69	Controlo	2	3	50%
PM01B_70	Controlo	1	0	-100%

Quadro 18. Diferença de diversidade total de mamíferos de cada uma das armadilhas em períodos anuais (2015 e 2016) (A **laranja** diminuição superior a 30%).

As análises estatísticas propostas complementarmente aos critérios de avaliação realizaram-se com o programa SPSS 21.0.

O teste de Wilcoxon para o conjunto de dados de campo, na comparação entre os 70 pontos de armadilhagem amostrados durante o ano I-II e os dados desses mesmos transectos no ano 0, reporta para os seguintes resultados:

- No que respeita à comparação para o conjunto de dados de cada ano, os testes de Wilcoxon revelam diferenças significativas para a abundância de mamíferos (valor- $p=0,014$), sendo o total de indivíduos fotografados em 2016 menores em mais de 20% que em 2015. No caso da diversidade o valor- p sobe a 0,073, considerando-se, assim, as diferenças não significativas.
- Ao separar os dados em função da estação do ano, as diferenças entre 2015 e 2016 mantêm-se em quase todos os casos, com as exceções da abundância e diversidade no outono (valor- $p=0,583$ e 0,420, respetivamente).
- Analisando as armadilhas segundo o grau de Afetação das obras, obtém-se que, para as câmaras **em zona controlo** ($N=43$), apenas se encontram diferenças significativas na primavera e verão para ambos os parâmetros, desaparecendo as diferenças durante o inverno e outono (valor- $p>0,05$). No caso da fotoarmadilhagem **em zonas de Afetação indireta** ($N=27$), os resultados são bem diferentes, não existindo diferenças para a totalidade dos anos 2015 e 2016, nem para a abundância (valor- $p=0,226$) nem para a diversidade (valor- $p=0,141$). Contudo, quanto às estações do ano, detetam-se diferenças para todas as épocas, exceto na abundância durante o verão (valor- $p=0,329$), abundância outonal (valor- $p=0,306$) e diversidade outonal (valor- $p=0,447$).
- As diferenças em todas as zonas (controlo e indireta) especialmente na primavera e inverno (e verão na zona controlo) podem ficar a dever-se a várias causas apesar de, provavelmente, estas estarem associadas a piores condições meteorológicas em 2016 que poderão ter influído na atividade dos mamíferos nessas datas. **De todas as formas, não se observa uma relação direta entre os decréscimos estatisticamente significativos da abundância e diversidade das armadilhas com as obras das barragens do Tâmega.**

4.3.3 Pontos de espera (PM01C)

De agosto de 2014 (início da monitorização) até fevereiro de 2017 (data de fim de ano 1-2) efetuaram-se 12 campanhas desta atividade, distribuídas ao longo de 2 anos naturais (2015 e 2016) com 6 campanhas por ano.

A nível anual, a comparação dos resultados entre os dois anos realizados é a seguinte:

- **Abundância.** O número total de observações de mamíferos nos pontos de espera regrediu levemente (-9%) entre 2015 e 2016 (Quadro 19).
- **Diversidade.** O número total de espécies de mamíferos nos pontos de espera aumentou ligeiramente (+17%) entre ambos os anos (Quadro 19).
- **Variação interespecífica.** A abundância de 3 espécies diminuiu entre anos, tendo *Capreolus capreolus* registado a descida de maior escala (superior a 50% das observações). Pelo contrário, outras 4 espécies registam aumentos de abundâncias entre os dois anos, principalmente pelo aparecimento de espécies em 2016 não presentes em 2015, entre estas, o lobo (*Canis lupus signatus*) (Quadro 19).

Espécies	2015	2016	Balço Ano
<i>Canis lupus signatus</i>	0	4	100%
<i>Capreolus capreolus</i>	7	3	-57%
<i>Lepus granatensis</i>	1	3	200%
<i>Martes foina</i>	2	0	-100%
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	7	4	-43%
<i>Rodentia</i>	0	1	100%
<i>Sciurus vulgaris</i>	1	0	-100%
<i>Sus scrofa</i>	0	1	100%
<i>Vulpes vulpes</i>	5	5	0%
Abundância total	23	21	-9%
Diversidade total	6	7	17%

Quadro 19. Abundâncias das espécies de mamíferos localizadas, diversidade total e abundância total em cada dos anos de amostragem do atividade PM01C.

Quanto aos **critérios de avaliação**, até ao momento apenas se realizaram dois anos de monitorização pelo que ainda não foi possível calcular alguns dos critérios (10 e 12), ao ser necessário para o cálculo de alguns deles, a variação entre 2 anos consecutivos. Desta forma, os critérios calculados foram:

Critério 9) Diminuição de $\geq 30\%$ na abundância total em cada ponto de amostragem num período anual.

A abundância de indivíduos variou enormemente nos pontos de espera entre ambos os períodos anuais, exceto em 4 dos pontos onde não se encontraram mamíferos. Em 6 dos pontos aumentou a abundância total de 2015 a 2016, enquanto que noutros 10 pontos o número de indivíduos viu-se reduzido acima do valor limite do critério (percentagem superior a 30%) (Quadro 20).

Os pontos com grandes descensos de abundância encontram-se tanto na zona de Afetação indireta como na zona controlo pelo que não se afere uma relação entre as variações e o impacto das obras. Estas variações devem-se principalmente a que, nesta metodologia, apenas se obtém um número muito limitado de observações em todos os pontos, o que provoca variações interanuais muito grandes al no encontrarse uma espécie em uno de os anos.

Ponto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01C_01	Controlo	1	2	100%
PM01C_02	Controlo	0	0	0%
PM01C_03	Controlo	1	0	-100%
PM01C_04	Indireta	0	3	100%
PM01C_05	Controlo	2	1	-50%
PM01C_06	Controlo	3	1	-67%
PM01C_07	Controlo	2	1	-50%
PM01C_08	Controlo	3	2	-33%
PM01C_09	Indireta	2	1	-50%
PM01C_10	Controlo	3	2	-33%
PM01C_11	Controlo	1	0	-100%
PM01C_12	Controlo	0	2	100%
PM01C_13	Controlo	0	0	0%
PM01C_14	Indireta	1	2	100%
PM01C_15	Indireta	1	0	-100%
PM01C_16	Indireta	3	1	-67%

Ponto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01C_17	Controlo	0	0	0%
PM01C_18	Controlo	0	2	100%
PM01C_19	Controlo	0	1	100%
PM01C_20	Controlo	0	0	0%

Quadro 20. Diferença de abundância total de cada uma dos pontos de espera em períodos anuais (2015 e 2016) (A **laranja** diminuição superior a 30%).

Critério 11) Diminuição do $\geq 30\%$ da diversidade total de espécies em cada ponto de amostragem num período anual.

À semelhança da abundância, a diversidade de espécies experimentou enormes variações de acordo com os pontos de espera entre ambos os períodos anuais, com a exceção de 5 pontos onde não ocorreram registos em nenhum ano. Em 5 pontos aumentou a abundância total de 2015 para 2016, enquanto que em 10 pontos o número de indivíduos diminuiu mais que o valor limite do critério (percentagem superior a 30%) (Quadro 21).

Estas descidas estão igualmente relacionadas com o baixo número de observações em cada ponto, o que faz com que pequenas alterações nas espécies detetadas em cada ano produzam grandes variações interanuais. As referidas variações não demonstram relação com as obras das barragens já que se produzem em pontos distribuídos por toda a área de estudo, tanto em pontos situados na zona controlo como na zona de Afetação indireta.

Ponto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01C_01	Controlo	1	1	0%
PM01C_02	Controlo	0	0	0%
PM01C_03	Controlo	1	0	-100%
PM01C_04	Indireta	0	3	100%
PM01C_05	Controlo	2	1	-50%
PM01C_06	Controlo	3	1	-67%
PM01C_07	Controlo	2	1	-50%
PM01C_08	Controlo	3	1	-67%
PM01C_09	Indireta	2	1	-50%
PM01C_10	Controlo	3	2	-33%
PM01C_11	Controlo	1	0	-100%
PM01C_12	Controlo	0	2	100%

Ponto	Zona de Afetação	2015	2016	Balanco Ano
PM01C_13	Controlo	0	0	0%
PM01C_14	Indireta	1	2	100%
PM01C_15	Indireta	1	0	-100%
PM01C_16	Indireta	3	1	-67%
PM01C_17	Controlo	0	0	0%
PM01C_18	Controlo	0	2	100%
PM01C_19	Controlo	0	1	100%
PM01C_20	Controlo	0	0	0%

Quadro 21. Diferença de diversidade total de cada uma dos pontos de espera em períodos anuais (2015 e 2016) (A **laranja** diminuição superior a 30%).

As análises estatísticas propostas complementarmente aos critérios de avaliação realizaram-se com o programa SPSS 21.0.

O teste de Wilcoxon para o conjunto de dados de campo, na comparação entre os 20 pontos amostrados durante o ano I-II e os dados desses mesmos transectos no ano 0, reporta para os seguintes resultados:

- Nesta atividade, os testes de Wilcoxon não detetam nenhum tipo de diferença quando se avaliam os valores de abundância (valor-p=0,520) dos anos 2015 e 2016, nem na diversidade destes dois anos (valor-p=0,926). Para esta atividade, ao se tratarem de apenas 20 pontos como informação, dos quais 5 estão em zona de Afetação indireta e 15 em zona controlo, não se recomenda realizar análises dividindo os dados de acordo com o grau de Afetação, já que o número de pontos em zona de Afetação indireta é demasiado baixo para a análise ser útil.

4.3.4 Pontos de escuta (PM01D)

Dado que, em ambos os anos de realização desta atividade, não se obtiveram resultados positivos, não é possível realizar uma comparação interanual.

4.3.5 Micromamíferos (PM01E)

De agosto de 2014 (início da monitorização) até fevereiro de 2017 (data de fim de ano 1-2) realizaram-se 4 campanhas desta atividade, distribuídas pelos 2 anos naturais (2015 e 2016) com duas campanhas por ano.

Ao nível anual, a comparação dos resultados entre os dois anos realizados é a seguinte:

- **Abundância.** O número total de capturas de micromamíferos nos pontos de amostragem baixou entre 2015 e 2016, sendo 29% inferior de um ano para o outro (Quadro 22).
- **Diversidade.** Pelo contrário, o número total de espécies capturadas ascendeu a 33% entre ambos os anos (Quadro 22).
- **Variação interespecífica.** Uma das espécies (*Mus spretus*) foi encontrada somente em 2016, enquanto que outras duas (*M. domesticus* e *Crocidura russula*) foram capturadas em maior número neste ano. Apenas uma das espécies (*Apodemus sylvaticus*) foi capturada em maior número em 2015 que em 2016 (Quadro 22). Estas variações podem ser produzidas por variações no ponto de amostragem no bosque ripícola (PM01E_05) onde em 2015 se capturaram a maioria dos exemplares desta espécie e onde não foi possível realizar o ponto de capturas no ano I-II devido à sua desmatação.

Espécies	2015	2016	Balanco Ano
<i>Apodemus sylvaticus</i>	10	4	-60%
<i>Mus domesticus</i>	3	4	33%
<i>Mus spretus</i>	0	1	100%
<i>Crocidura russula</i>	1	1	0%
Abundância	14	10	-29%
Diversidade	3	4	33%

Quadro 22. Abundâncias das espécies de micromamíferos capturados, diversidade total e abundância total em cada dos períodos anuais de amostragem do atividade PM01E.

A nível de cada **campanha**, detetou-se variação na abundância e diversidade de espécies:

- Primavera. Como a maior parte dos indivíduos capturados o foram nesta campanha primaveral, as variações nesta campanha são próximas às existentes para a totalidade do ano. Tal fato traduz-se no aumento da diversidade de 2015 a 2016 e numa diminuição da abundância devido ao menor número de indivíduos capturados de *Apodemus sylvaticus*.

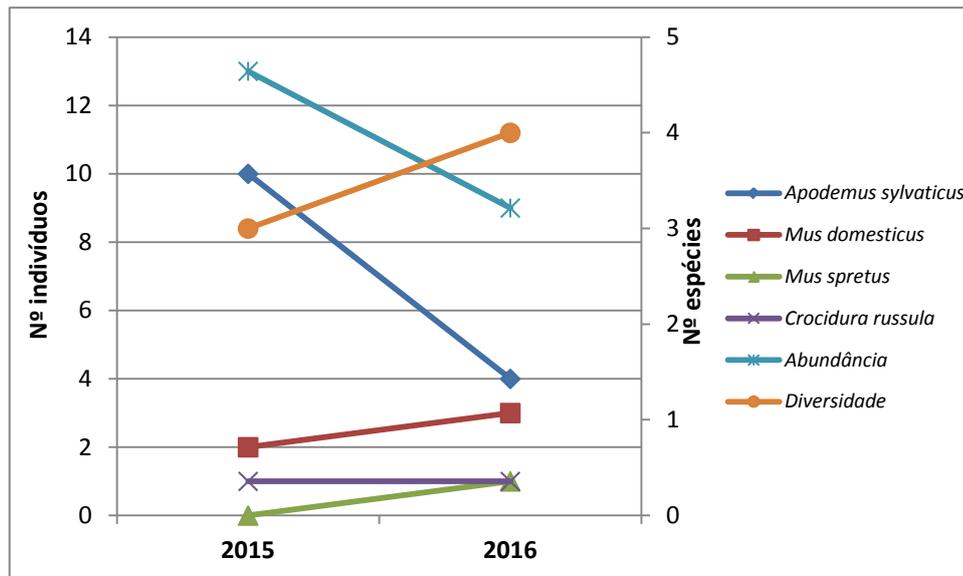


Figura 50. Número de indivíduos das espécies de micromamíferos capturados nos pontos de amostragem na campanha de Primavera.

- Verão. Apenas se encontrou um exemplar de *Mus domesticus* em cada uno dos dois anos de amostragem, pelo que não se detetaram variações entre ambos os anos, colocando-se em evidência a escassez de atividade dos micromamíferos nesta época.

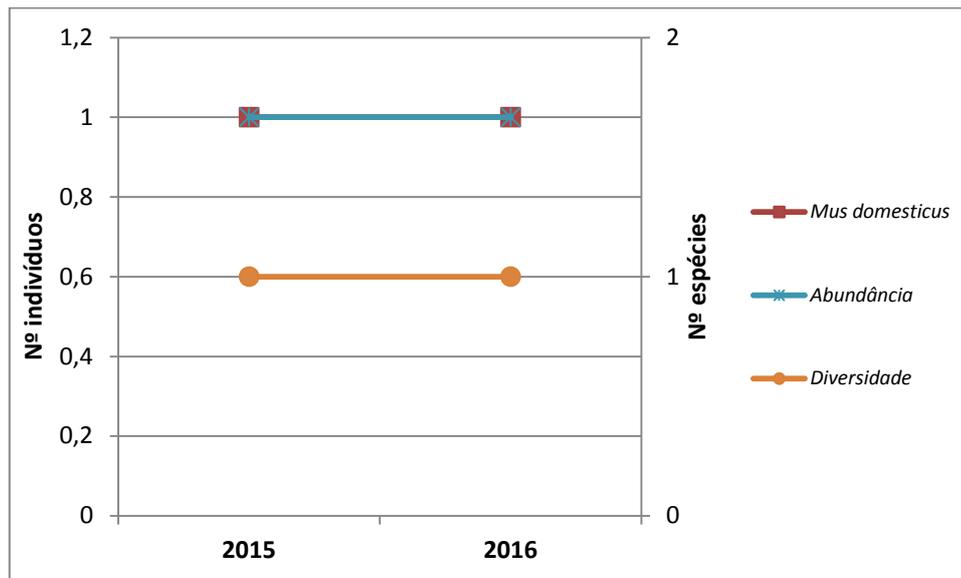


Figura 51. Número de indivíduos das espécies de micromamíferos capturados nos pontos de amostragem na campanha de Verão.

4.4 COMPARAÇÃO COM ANTERIORES RESULTADOS

Podem-se comparar os resultados obtidos durante os anos de monitorização dos mamíferos com os dados provenientes de estudos prévios realizados na mesma área - estudo de impacto ambiental em 2009 e caracterização situação em 2011.

Contudo, o trabalho efetuado durante esses anos, não seguiram nem a mesma metodologia, nem o mesmo esforço. Assim, no Estudo de Impacte Ambiental, realizado por PROCESL (2009), efetuaram-se trabalhos sobre os mamíferos aquáticos como são a lontra e a toupeira-de-água, sobre o lobo e quirópteros não tendo, no entanto, sido reunidos os dados sobre as restantes espécies de mamíferos terrestres com presença na zona de estudo. Dado que as espécies mencionadas contam com planos de monitorização específicos, não se incluirão esses dados no presente relatório.

Devido a essa ausência de dados, no ano 2011 realizou-se uma caracterização da comunidade de mamíferos presente nesta zona.

O esforço de amostragem foi superior nos posteriores trabalhos e diferente ao longo dos anos, de acordo com a índole dos trabalhos anuais (2011 = caracterização situação; 2014-2015 = Ano 0; 2015-2017 = Ano 1-2) e de acordo com o indicado no Quadro 23.

Metodologia		Ano		
		2011	Ano 0	Ano 1-2
Transectos	Localidades	55	70	70
	Amostragens	124	840	1260
Fotoarmadilhagem	Localidades	50	70	70
	Amostragens	450	840	1260
Pontos de espera	Localidades	30	20	20
	Amostragens	180	80	80
Pontos de escuta	Localidades		20	20
	Amostragens		80	80
Micromamíferos	Localidades	5	5	5
	Amostragens	10	10	10

Quadro 23. Esforço de amostragem dos mamíferos ao longo dos anos.

As localidades de amostragem em todos os estudos foram selecionadas de forma a serem proporcionais entre as três zonas com futuras barragens (Alto Tâmega, Daivões e Gouvães) e de acordo com a sua proximidade a zonas de inundação e obras projetadas (Afetação direta nas zonas diretamente afetadas pela obra, Afetação indireta entre a anterior e a envolvente de 2000 m, e previsivelmente não afetadas fora da envolvente de 2000 m).

4.4.1 Resultados do ano 2011

Durante os trabalhos de seguimento e caracterização da comunidade de mamíferos na área de estudo detetou-se um total de 20 espécies diferentes entre 2680 contatos obtidos, incluindo-se as observações complementares reunidas no decorrer de outras atuações de seguimento e estudo de fauna e flora do projeto. Os resultados obtidos para micromamíferos são tratados isoladamente e apenas vêm acrescentar 1 espécie (*Mus domesticus*) às 20 descritas mediante as 4 metodologias principais uma vez que *Crocidura russula* e *Apodemus sylvaticus* também foram detetados nos transetos.

Todos estes resultados se classificam de acordo com a espécie, o tipo, a metodologia através da qual foram obtidos e a data de obtenção. Em 46 casos não foi possível a determinação ao nível de espécie do contacto obtido, seja por os rastros serem demasiado antigos ou estarem degradados, por os excrementos serem velhos ou não apresentarem um morfotipo habitual, por as fotografias serem pouco nítidas ou estarem desfocadas, etc.

A Figura 52 descreve os dados obtidos para cada uma das 20 espécies detetadas. Os dados aí espelhados correspondem a todo tipo de observações, tanto avistamentos diretos dos animais no meio tais como rastros ou qualquer outro tipo de indícios de presença obtidos do conjunto de métodos de seguimento utilizados, incluindo adicionalmente as observações complementares realizadas.

A espécie mais detetada na zona foi *Vulpes vulpes*, que aglutina 60,87% das observações / contatos, espécie que aparenta ser a mais abundante e a de maior detetabilidade na área de estudo a partir das metodologias aplicadas. Seguidamente, apesar de apresentar uma frequência 5 vezes menor, surge *Sus scrofa* (7,90% dos contatos), *Lutra lutra* (7,01%), *Oryctolagus cuniculus* (6,19%) e *Capreolus capreolus* (4,25% das observações). As restantes espécies surgem com percentagens consideravelmente inferiores, muitas delas próximas a 1 % - *Erinaceus europaeus*, *Lepus granatensis*, *Martes foina*, *Meles meles*, *Neovison vison* e *Canis lupus* (este último com apenas 0,59% de total de registos) -.

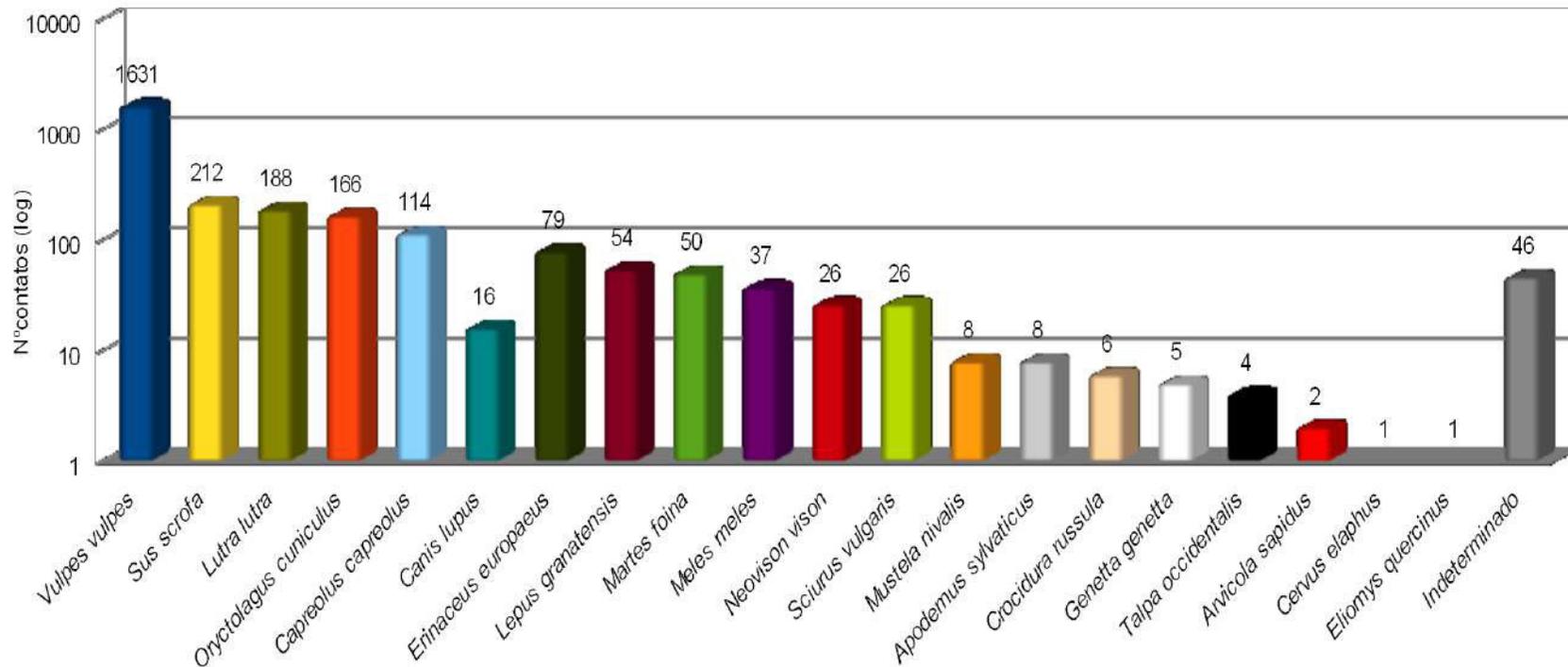


Figura 52. Resultados totais por espécie

Para determinar a estrutura da comunidade de mamíferos e a sua diversidade entre as diferentes zonas, calcularam-se diferentes índices que podem ser consultados na Quadro 24. Apesar de o esforço de amostragem não ter sido homogêneo nas quatro zonas, a maior parte das metodologias utilizadas estiveram próximas do limite de saturação (com maior esforço de amostragem não aumentariam os valores de riqueza de espécies) estabilizando-se desta forma a abundância relativa das espécies em comparação com o número total de contatos.

Com base nestes dados, o índice de **Margalef (d)** obtido confirma que o Alto Tâmega resulta na zona com maior biodiversidade e Gouvães-Alvão na menos diversa, em parte motivado pela elevada deteção de restos de raposa em Gouvães-Alvão comparando com os das restantes espécies (Quadro 24).

De acordo com o índice de **Pielou (J')** obtido, Daivões foi a zona com maior equidade de espécies, em parte devido aos dados correspondentes às raposas e em manterem em proporções próximas às restantes espécies. A zona do rio Beça foi, pelo contrário, a de menor equidade uma vez que foram várias as espécies ausentes, existindo outras, como por exemplo a raposa, que surgiram muito bem representadas (Quadro 24).

Do mesmo modo, o **índice de Shannon (H')** obtido para as diferentes zonas apresenta um valor máximo em Daivões, o que indica maior uniformidade na estrutura da comunidade sem ter em conta as abundâncias de cada uma das espécies e um valor mínimo no Beça, que concorda com uma maior heterogeneidade, coincidindo estes resultados com os obtidos com o índice de Pielou (Quadro 24).

Por último, os resultados do índice de **Simpson (Lambda)** confirmaram a zona do Beça, com os valores mais altos deste índice, como a área de menor equitabilidade nas abundâncias relativas das diferentes espécies, principalmente devido à dominância que apresenta a raposa e aos escassos valores de muitas das restantes espécies. Pelo contrário, Daivões demonstrou valores mínimos (0,2), o que indica uma distribuição equitativa das abundâncias relativas das espécies presentes nesta zona.

Zona	S	N	d	J'	H'(log _e)	Lambda
Alto Tâmega	18	709	2,59	0,54	1,57	0,35
Beça	16	705	2,29	0,44	1,23	0,53
Daivões	15	306	2,45	0,68	1,83	0,24
Gouvães-Alvão	15	981	2,03	0,53	1,45	0,4

Quadro 24. Índices de Pielou (J'), Shannon (H'), Margalef (d), Simpson (Lambda). Riqueza específica (S), N (total indivíduos) para cada uma das zonas.

Pode depreender-se destes dados que, em geral, a raposa é a espécie que possui maior peso e poder de desequilibrar estes índices sendo a espécie mais observada das presentes nas diferentes zonas nas quais se subdividiu a área de estudo. A lontra e o lobo foram alvo de estudos específicos desenvolvidos em paralelo a este estudo de mamíferos, de modo a que não se realizaram amostragens específicas para estas duas espécies. Por outro lado realizaram-se para o corço, o javali, carnívoros pequenos e médios e lagomorfos esforços de amostragem semelhantes. As abundâncias relativas e valores de diversidade obtidos, poderão apresentar uma maior dependência da detetabilidade dos indícios de presença de cada espécie e dos hábitos comportamentais adquiridos pelos exemplares em cada zona, que mais propriamente da abundância das espécies objeto de estudo.

4.4.2 Comparação com amostragens de monitorização

- Os resultados dos anos de monitorização realizados até ao momento evidenciaram que a comunidade de mamíferos é muito similar às amostragens dos anos 2011. Apenas se encontrou mais uma espécie durante a monitorização (*Felis sylvestris tartessia*) relativamente ao ano 2011 que se avaliava de presença potencial.
- No que diz respeito à distribuição das abundâncias, os resultados do ano 2011 e os anos de monitorização são muito semelhantes, sendo *Vulpes vulpes*, a espécie com maior número de indícios, seguida em ambos estudos por *Sus scrofa* e *Oryctolagus cuniculus*. Em ambos os estudos, estas três espécies totalizam entre 70 e 80% dos indícios encontrados.
- Por outro lado, durante o ano 1-2 de monitorização, os 10 transectos que apresentavam maior abundância de indícios (PM01A_52, 35, 20, 03, 61,

14, 62, 50, 54, 40) situavam-se nas zonas de Gouvães-Alvão (5 transectos), Alto Tâmega (4 transectos) e Beça (2 transectos). Tal corresponde-se de forma praticamente idêntica com a abundância de resultados de 2011, que apresentavam maior abundância na zona de Gouvães-Alvão e Alto Tâmega.

4.5 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS MINIMIZADORAS E COMPENSATÓRIAS

Como é descrito no parágrafo 3.5, as obras de construção dos aproveitamentos hidroelétricos durante o ano 1-2 de monitorização, foram limitadas ao nível do espaço e tempo de atuação.

Como consequência desta restrição no volume e nas atividades com impacto, a afetação sobre os mamíferos foram reduzidas e por esta razão, durante o ano 1-2 não foram postas em prática as medidas minimizadoras e compensatórias específicas dirigidas a os mamíferos, como estavam previstas no capítulo 2.2 do presente relatório.

Durante este mesmo período encontraram-se algumas operações colocadas em prática, uma série de medidas minimizadoras relacionadas com a prevenção e redução do impacto da obra sobre os meios fluviais, como por exemplo os sistemas de depuração ou barreiras de sedimentos, etc., sobre os habitats e flora, como por exemplo os sistemas de rega para evitar o pó em suspensão, sobre os animais, como a delimitação das zona de trânsito de veículos, e minimização do ruído, etc. A eficácia destas mesmas medidas, foi avaliada nos relatórios de seguimento ambiental da obra.

5 CONCLUSÕES

5.1 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

Por se tratar do ano 1-2 de monitorização, ainda que as atividades que podiam gerar impactos, ainda se encontrarem numa fase inicial, faz com que apenas se tenham produzido alterações que serão mais relevantes no futuro, além de que, muitas das áreas possivelmente afetadas, ainda não tenham sido alteradas.

As principais conclusões dos trabalhos realizados no ano I-II foram:

- De todas as atividades referentes ao plano de monitorização de mamíferos (PM01) recolheram-se um total de 8.039 observações no Ano I-II, onde foram identificados 27 táxons.
- Entre as espécies encontradas destacam-se: 5 espécies protegidas referidas no Decreto-Lei nº 140/99 incluindo *Canis lupus signatus*, 2 espécies com estatuto de conservação delicado segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *at o.*, 2006) (*Canis lupus signatus* e *Felis silvestris tartessia*) e 1 espécie introduzida invasora segundo o Decreto-Lei n.º 565/99 (*Neovison vison*).
- Quanto aos resultados obtidos no Ano Zero, encontraram-se apenas 2 espécies novas durante o ano 1-2 (*Felis silvestris tartessia* e *Mus spretus*), sendo a primeira uma espécie Vulnerável segundo Cabral *at el.*, (2006) e presente no Anexo B-IV no Decreto-Lei nº140/99.
- Uma boa percentagem das espécies apresenta populações abundantes, amplamente distribuídas pela área de estudo. As espécies que apresentaram populações mais limitadas geograficamente ou mais reduzidas em número localizavam-se preferencialmente fora da zona controlo ou na zona de Afetação indireta (*Mustela nivalis* e *Felis silvestris tartessia*).

- A presença de Lobo (*Canis lupus signatus*) foi encontrada nas alcateias de Barroso, Nariz do Mundo, Alvão, Sombra, Minheu, Falperra e Padrela.

5.1.1 Transectos (PM01A)

As conclusões detalhadas pela atividade foram:

- No total das 18 campanhas obtiveram-se 7.120 indícios diferentes, pertencentes a 19 espécies de mamíferos, destacando-se 4 espécies protegidas pelo Decreto-Lei nº 140/99 (*Canis lupus signatus*, *Lutra lutra*, *Felis silvestris tartessia* e *Genetta genetta*).
- Ao nível da abundância, há três espécies que acumulam mais de 70% dos indícios sendo estas, em ordem de abundância, *Vulpes vulpes*, *Sus scrofa* e *Oryctolagus cuniculus*.
- Ainda assim existe uma variação da abundância ao longo das campanhas devido às mudanças sazonais na atividade das espécies e na influência das condições meteorológicas na presença e permanência dos indícios. De forma general, os maiores valores encontram-se em 2016 relativamente a 2015, ao nível de todas as épocas comparáveis. Entre épocas, encontrou-se uma maior abundância no outono e valores menores no resto do ano. Este padrão repete-se essencialmente em carnívoros e micromamíferos, enquanto que em herbívoros a época com maior número de indícios é na primavera.
- Não se observa uma relação estatisticamente significativa entre a abundância de mamíferos selvagens (carnívoros e herbívoros) e com outros parâmetros antrópicos como a abundância de gado, cães, veículos e pessoas.
- Ao nível de abundância e diversidade total, apesar de se observarem grandes diferenças entre transectos, essas diferenças não revelam uma relação com a zonificação da Afetação nem as obras (inclusivamente a abundância total é superior na zona de Afetação direta). Por outro lado,

os parâmetros para as espécies protegidas são mais elevados na zona controlo que na indireta, não se tendo encontrado espécies protegidas em zona de Afetação direta.

- Comparativamente, tanto a abundância como a diversidade total são significativamente maiores em 2016 que em 2015, ainda que as espécies apresentem variações na abundância muito discordantes entre si. Ao nível das épocas, no inverno e outono ocorrem variações interanuais muito fortes e estatisticamente significativas, sobretudo em 2015, ao passo que, na época primaveril e estival as variações em ambos os parâmetros são mais leves. As piores condições climáticas, especialmente a chuva em 2015, são as responsáveis mais prováveis por estas diferenças. Assim, não se verificou que as diferenças significativas detetadas sejam devidas a alterações ocasionadas pelas obras.
- Quanto aos critérios de avaliação foi possível calcular 2 dos 4 critérios. No que concerne o critério 1, apenas dois transectos experimentaram descidas na abundância superiores a 30% entre ambos os anos, estando um localizado na zona controlo (PM01A_45) e o outro transecto na zona de Afetação direta (PM01A_30) apesar desta diminuição estar mais relacionada com atividades florestais que com a perturbação das obras das barragens. Por outro lado, no critério 3, existem 4 transectos que apresentam redução na diversidade superior a 20%, apenas estando, novamente, o transecto PM01A_30 na zona de máxima Afetação.

5.1.2 Fotoarmadilhagem (PM01B)

As conclusões detalhadas pela atividade foram:

- Ao longo das campanhas registaram-se 5.512 fotografias totais, sendo 884 destas fotografias pertencentes a mamíferos selvagens de 11 espécies distintas, 2 delas de espécies protegidas (Decreto-Lei nº 140/99) (*Canis lupus*, *Lutra lutra*, *Martes martes* e *Genetta genetta*).

- Uma espécie *Vulpes vulpes* foi fotografada na maioria dos pontos de armadilhagem, ao passo que outras duas (*Sus scrofa* e *Capreolus capreolus*) foram fotografadas em mais de 35% das câmaras distribuídas pela zona de estudo,
- Foram obtidas 24 fotografias de *Canis lupus signatus* em 7 pontos situados nas alcateias de Nariz do Mundo, Sombra, Minheu, para além de vários pontos fora das alcateias históricas.
- O número de fotografias de mamíferos varia ao longo das épocas, sendo maior no verão de 2016 e inverno de 2015 e menor no outono de 2015. O mesmo padrão se observa nos carnívoros, enquanto que os herbívoros apresentam os seus máximos no verão de 2016.
- Não se observa uma relação estatisticamente significativa entre a abundância de mamíferos selvagens (carnívoros e herbívoros) e outros parâmetros antrópicos como a abundância de gado, cães, veículos e pessoas.
- Todos os parâmetros estudados (abundância, diversidade, abundância de sp. protegidas e diversidade de sp. protegidas) revelam diferenças entre as estações de fotoarmadilhagem, ainda que não se observem grandes diferenças neles quanto às zonas de Afetação, surgindo valores elevados de todos os parâmetros, tanto na zona de Afetação indireta como na zona controlo. A nível geral, os valores dos parâmetros são maiores na zona controlo que na zona de Afetação indireta.
- Comparando os valores de 2016 e 2015, a diversidade total manteve-se estável, apesar de a abundância ter diminuído de forma estatisticamente significativa, tanto a nível global como na maioria das espécies, especialmente nas menos abundantes. Ao nível das épocas, em todas as épocas ocorreram variações interanuais muito fortes estatisticamente significativas, exceto na época estival onde as variações em ambos os parâmetros são mais leves. As diferenças estarem associadas a piores condições meteorológicas em 2016 e **não se observa uma relação**

direta entre os decréscimos com as obras das barragens do Tâmega.

- Quanto aos critérios de avaliação foi possível calcular 2 de os 4 critérios. Relativamente ao critério 5, existem 38 pontos de armadilhagem onde se registaram decréscimos na abundância de fotografias de mamíferos superiores a 30%, enquanto que, no critério 7, há 29 pontos que apresentam diminuição aguda entre ambos os anos. Os pontos mencionados situam-se por toda a zona de Afetação, tanto na zona controlo como na zona de Afetação indireta.

5.1.3 Pontos de espera (PM01C)

As conclusões detalhadas pela atividade foram:

- Foram observados 21 indivíduos de mamíferos pertencentes a 7 espécies durante as 6 campanhas efetuadas, destacando-se uma espécie protegida pelo Decreto-Lei nº 140/99 (*Canis lupus signatus*).
- As espécies mais abundantes (*Vulpes vulpes*, *C. lupus signatus* e *Oryctolagus cuniculus*) acumulam 60% dos exemplares observados.
- Observa-se uma variação ao longo das seis épocas de amostragem nas observações de todas as espécies, constituindo os meses de maio e junho as épocas de maior abundância.
- Há variações assinaláveis entre estações para todos os parâmetros estudados (abundância e diversidade), ainda que as referidas diferenças não aparentem demonstrar uma relação com a zonificação da Afetação, apesar de ambos os parâmetros serem mais elevados na zona de Afetação indireta que na zona de controlo. Por outro lado, a abundância e diversidade de espécies protegidas está condicionada pelo surgimento dos exemplares de *C. lupus signatus* apenas em pontos situados na zona controlo.

- Ao nível global, a abundância total é ligeiramente menor em 2016 que em 2015, enquanto que a diversidade total é maior em 2016. Ao nível específico, ocorrem variações na abundância da maioria de espécies entre anos, sendo o mais significativo a deteção de exemplares de *C. lupus signatus* em 2016, após a sua não-deteção em 2015. Nenhuma diferença é estatisticamente significativa.
- Quanto aos critérios de avaliação foi possível calcular 2 dos 4 critérios. A escassez de exemplares detetados em ambos os anos faz com que pequenas alterações na deteção de espécies produzam grandes variações interanuais. Pelo referido, tanto o critério 7 como o critério 9 aponta para um elevado número de pontos onde ocorreu uma descida no parâmetro superior a 30% entre ambos os anos (abundância e diversidade, respetivamente). De todas formas, estes pontos distribuem-se por toda a zona de Afetação, tanto pela zona controlo como pela zona de Afetação indireta.

5.1.4 Pontos de escuta (PM01D)

As conclusões detalhadas pela atividade foram:

- Não foi obtido nenhum registo de *Canis lupus signatus* nas 20 estações de escuta realizadas durante as 4 campanhas de amostragem do ano I-II.

5.1.5 Micromamíferos (PM01E)

As conclusões detalhadas pela atividade foram:

- Foram efetuadas 10 capturas de micromamíferos pertencentes a 4 espécies diferentes durante as duas campanhas de amostragem realizadas, não se encontrando nenhuma delas protegida pelo Decreto-Lei nº 140/99.
- A abundância da campanha realizada no início da primavera (março) foi muito superior à amostragem realizada em inícios do verão (junho).

- Tanto a abundância de indivíduos como a diversidade de espécies apresentaram diferenças em função dos 5 habitats amostrados, sendo que o carvalhal onde registaram-se maior abundância e diversidade.
- No que diz respeito às zonas de Afetação, os resultados indicam que a zona de Afetação indireta apresenta maior abundância e diversidade de micromamíferos, ainda mais estes resultados são fruto do habitat em que se inserem e não devidos à sua localização geográfica.
- Comparativamente, em 2016 a abundância total é menor e a diversidade total é maior que em 2015. A nível específico, produz-se um agudo decréscimo na abundância de *Apodemus sylvaticus*, enquanto que as restantes espécies aumentaram o seu número de indivíduos, incluindo a captura de exemplares de *Mus spretus* em 2016, após estes não terem sido detetados em 2015.

5.2 PROPOSTA DE NOVAS MEDIDAS

Devido à limitação espacial e temporal das obras durante o ano 1-2, ainda não foram implantadas a maior parte das medidas minimizadoras e compensatórias específicas para mamíferos, previstas e expostas no capítulo 2.2 do presente relatório. Tendo o referido anteriormente em conta não se pode, de momento, propor novas medidas que complementem ou substituam as indicadas, ao não se poder ainda estabelecer se estas são suficientes.

5.3 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

De acordo com a fase de ensaio realizada para o Plano de Monitorização dos Mamíferos durante os trabalhos realizados no ano 0, validaram-se os métodos indicados no Plano, aperfeiçoando o desenho de alguns deles (correta localização dos transetos, pontos da fotoarmadilhagem, pontos de espera, etc).

Adicionalmente, para os Pontos de espera e Pontos de escuta, na Revisão do Programa de Monitorização modifica-se o período de realização dos trabalhos,

passando a começar no mês de abril no caso das esperas e no mês de junho no caso das escutas, mantendo a finalização no mês de setembro, com a finalidade de ampliar o número de campanhas de amostragem a realizar e obter um maior número de dados.

Modelo de Ficha Resumo que acompanha o Relatório de Monitorização

Parte A

Dados Gerais do Relatório

Denominação do RM ^(a)	RM_PM01Mamíferos_201707_PA_SET_Iberdrola		
Empresa ou entidade que elaborou o RM	Biosfera Consultoría Medioambiental		
Data emissão do RM	07 /17	Relatório Final ^(b)	Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>
Período de Monitorização a que se reporta o RM	Ano um-dois da monitorização (desde agosto de 2015 a fevereiro de 2017)		

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

Proponente	IBERDROLA GENERACIÓN S.A.U.		
Autoridade de AIA	<input checked="" type="checkbox"/> Agência Portuguesa do Ambiente Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional _____		
Entidade Licenciadora	Agência Portuguesa do Ambiente		

Dados do Projeto

Designação ^(c)	Projeto de Aproveitamentos hidroelétricos de Gouvães, Alto Tâmega, Daivões		
Procedimento de AIA	AIA N.º 2148		
Procedimento de RECAPE ^(d)	RECAPE N.º 2148/402		
Nº de Pós-avaliação ^(e)	PA N.º 402		
Áreas Sensíveis ^(f)	Sim. Parcial, Rede Natura 2000, Sítio Alvão/Marão (PTCON003).		
Principais características do Projeto e projetos associados ^(g)	Instalações para a produção de energia hidroelétrica com Potência instalada ≥ 20 MW. A potência instalada será superior a 1100 MW		

Fatores ambientais considerados no Relatório de Monitorização ^(h)

Socioeconomia	Solos/uso de solos	Paisagem	Património
Qualidade do Ar	Flora/Vegetação	<input checked="" type="checkbox"/> Fauna	Ruído
Recursos Hídricos	Outro _____		

Parte B			
Denominação do RM ⁽¹⁾			
Dados do Relatório de Monitorização por Fator Ambiental			
Fator Ambiental ⁽²⁾ _Mamiferos / _____			
Versão em Vigor do Programa de Monitorização ⁽³⁾	DIA	DCAPE	☒ Ano 1 de monitorização según versão /05/2014
Objetivos da Monitorização ⁽⁴⁾	1. Determinar a alteração das populações de mamíferos na área envolvente e confirmar o seu desaparecimento nos locais de implantação das albufeiras, com especial incidência na potencial influência desse factor nas populações de Lobo no vale do Tâmega.		
	2. Aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto sobre as populações de mamíferos na área de estudo, analisando a sua evolução nas áreas direta ou indiretamente afetadas pelo projeto ao longo das diferentes fases do projeto, e potencial influência que essa evolução ao nível das populações de Lobo no vale do Tâmega, despistando a probabilidade associada de estar a atuar como barreira ecológica à espécie.		
	3. Avaliar a eficácia da metodologia utilizada e das medidas de minimização e compensação implementadas, relativas a estas espécies.		
	4. Obter resultados objetivamente mensuráveis, que possam ser alvo de avaliação, maximizando a relação resultados/esforço de amostragem.		
Fase do Projeto ⁽⁵⁾	Pré-construção	☒ Construção	Exploração Desativação
Período da Monitorização	Este relatório demonstra a monitorização realizada durante o ano 1-2, desde agosto de 2015 a fevereiro de 2017		
Parâmetros, N.º de Pontos e Periodicidade de Amostragem	Parâmetros	N.º de Pontos de Amostragem ⁽⁶⁾	Periodicidade
	Mamíferos (transetos)	70 pontos: 3 afecção direta, 34 indireta, 47 controlo	18 campanhas ano 1-2
	Mamíferos (armadilhagem fotográfica)	70 pontos: 27 afecção indireta, 43 controlo	18 campanhas ano 1-2
	Mamíferos (pontos de espera)	20 pontos: 5 afecção indireta, 15 controlo	6 campanhas ano 1-2
	Mamíferos (pontos de escuta)	20 pontos: 5 afecção indireta, 15 controlo	4 campanhas ano 1-2
Micromamíferos	5 pontos: 1 afecção direta, 4 indireta	2 campanhas ano 1-2	
Principais Resultados da Monitorização ⁽⁷⁾	<p>Por se tratar do ano 1-2 de monitorização, ainda que as atividades que podiam gerar impactos, ainda se encontrarem numa fase inicial, faz com que apenas se tenham produzido alterações que serão mais relevantes no futuro, além de que, muitas das áreas possivelmente afetadas, ainda não tenham sido alteradas.</p> <p>As principais conclusões dos trabalhos realizados no ano I-II foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De todas as atividades referentes ao plano de monitorização de mamíferos (PM01) recolheram-se um total de 8.039 observações no Ano I-II, onde foram identificados 27 táxons. 		

	<p>- Entre as espécies encontradas destacam-se: 5 espécies protegidas referidas no Decreto-Lei nº 140/99 incluindo <i>Canis lupus signatus</i>, 2 espécies com estatuto de conservação delicado segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006) (<i>Canis lupus signatus</i> e <i>Felis silvestris tartessia</i>) e 1 espécie introduzida invasora segundo o Decreto-Lei n.º 565/99 (<i>Neovison vison</i>).</p> <p>- Quanto aos resultados obtidos no Ano Zero, encontraram-se apenas 2 espécies novas durante o ano 1-2 (<i>Felis silvestris tartessia</i> e <i>Mus spretus</i>), sendo a primeira uma espécie Vulnerável segundo Cabral et al., (2006) e presente no Anexo B-IV no Decreto-Lei nº140/99.</p> <p>- Uma boa percentagem das espécies apresenta populações abundantes, amplamente distribuídas pela área de estudo. As espécies que apresentaram populações mais limitadas geograficamente ou mais reduzidas em número localizavam-se preferencialmente fora da zona de controlo ou na zona de Afetação indireta (<i>Mustela nivalis</i> e <i>Felis silvestris tartessia</i>).</p> <p>- A presença de Lobo (<i>Canis lupus signatus</i>) foi encontrada nas alcateias de Barroso, Nariz do Mundo, Alvão, Sombra, Minheu, Falperra e Padrela.</p> <p>As conclusões detalhadas pela atividade A. Transectos foram:</p> <p>- No total das 18 campanhas obtiveram-se 7.120 indícios diferentes, pertencentes a 19 espécies de mamíferos, destacando-se 4 espécies protegidas pelo Decreto-Lei nº 140/99 (<i>Canis lupus signatus</i>, <i>Lutra lutra</i>, <i>Felis silvestris tartessia</i> e <i>Genetta genetta</i>).</p> <p>- Ao nível da abundância, há três espécies que acumulam mais de 70% dos indícios sendo estas, em ordem de abundância, <i>Vulpes vulpes</i>, <i>Sus scrofa</i> e <i>Oryctolagus cuniculus</i>.</p> <p>- Ainda assim existe uma variação da abundância ao longo das campanhas devido às mudanças sazonais na atividade das espécies e na influência das condições meteorológicas na presença e permanência dos indícios. De forma geral, os maiores valores encontram-se em 2016 relativamente a 2015, ao nível de todas as épocas comparáveis. Entre épocas, encontrou-se uma maior abundância no outono e valores menores no resto do ano. Este padrão repete-se essencialmente em carnívoros e micromamíferos, enquanto que em herbívoros a época com maior número de indícios é na primavera.</p> <p>- Não se observa uma relação estatisticamente significativa entre a abundância de mamíferos selvagens (carnívoros e herbívoros) e com outros parâmetros antrópicos como a abundância de gado, cães, veículos e pessoas.</p> <p>- Ao nível de abundância e diversidade total, apesar de se observarem grandes diferenças entre transectos, essas diferenças não revelam uma relação com a zonificação da Afetação nem as obras (inclusivamente a abundância total é superior na zona de Afetação direta). Por outro lado, os parâmetros para as espécies protegidas são mais elevados na zona de controlo que na indireta, não se tendo encontrado espécies protegidas em zona de Afetação direta.</p> <p>- Comparativamente, tanto a abundância como a diversidade total são significativamente maiores em 2016 que em 2015, ainda que as espécies apresentem variações na abundância muito discordantes entre si. Ao nível das épocas, no inverno e outono ocorrem variações interanuais muito fortes e estatisticamente significativas, sobretudo em 2015, ao passo que, na época primaveril e estival as variações em ambos os parâmetros são mais leves. As piores condições climáticas, especialmente a chuva em</p>
--	---

	<p>2015, são as responsáveis mais prováveis por estas diferenças. Assim, não se verificou que as diferenças significativas detetadas sejam devidas a alterações ocasionadas pelas obras.</p> <p>- Quanto aos critérios de avaliação foi possível calcular 2 dos 4 critérios. No que concerne o critério 1, apenas dois transectos experimentaram descidas na abundância superiores a 30% entre ambos os anos, estando um localizado na zona controlo (PM01A_45) e o outro transecto na zona de Afetação direta (PM01A_30) apesar desta diminuição estar mais relacionada com atividades florestais que com a perturbação das obras das barragens. Por outro lado, no critério 3, existem 4 transectos que apresentam redução na diversidade superior a 20%, apenas estando, novamente, o transecto PM01A_30 na zona de máxima Afetação.</p> <p>As conclusões detalhadas pela atividade B. Fotoarmadilhagem foram:</p> <p>- Ao longo das campanhas registaram-se 5.512 fotografias totais, sendo 884 destas fotografias pertencentes a mamíferos selvagens de 11 espécies distintas, 2 delas de espécies protegidas (Decreto-Lei nº 140/99) (<i>Canis lupus</i>, <i>Lutra lutra</i>, <i>Martes martes</i> e <i>Genetta genetta</i>).</p> <p>- Uma espécie <i>Vulpes vulpes</i> foi fotografada na maioria dos pontos de armadilhagem, ao passo que outras duas (<i>Sus scrofa</i> e <i>Capreolus capreolus</i>) foram fotografadas em mais de 35% das câmaras distribuídas pela zona de estudo,</p> <p>- Foram obtidas 24 fotografias de <i>Canis lupus signatus</i> em 7 pontos situados nas alcateias de Nariz do Mundo, Sombra, Minheu, para além de vários pontos fora das alcateias históricas.</p> <p>- O número de fotografias de mamíferos varia ao longo das épocas, sendo maior no verão de 2016 e inverno de 2015 e menor no outono de 2015. O mesmo padrão se observa nos carnívoros, enquanto que os herbívoros apresentam os seus máximos no verão de 2016.</p> <p>- Não se observa uma relação estatisticamente significativa entre a abundância de mamíferos selvagens (carnívoros e herbívoros) e outros parâmetros antrópicos como a abundância de gado, cães, veículos e pessoas.</p> <p>- Todos os parâmetros estudados (abundância, diversidade, abundância de sp. protegidas e diversidade de sp. protegidas) revelam diferenças entre as estações de fotoarmadilhagem, ainda que não se observem grandes diferenças neles quanto às zonas de Afetação, surgindo valores elevados de todos os parâmetros, tanto na zona de Afetação indireta como na zona controlo. A nível geral, os valores dos parâmetros são maiores na zona controlo que na zona de Afetação indireta.</p> <p>- Comparando os valores de 2016 e 2015, a diversidade total manteve-se estável, apesar de a abundância ter diminuído de forma estatisticamente significativa, tanto a nível global como na maioria das espécies, especialmente nas menos abundantes. Ao nível das épocas, em todas as épocas ocorreram variações interanuais muito fortes estatisticamente significativas, exceto na época estival onde as variações em ambos os parâmetros são mais leves. As diferenças estarem associadas a piores condições meteorológicas em 2016 e não se observa uma relação direta entre os decréscimos com as obras das barragens do Tâmega.</p> <p>- Quanto aos critérios de avaliação foi possível calcular 2 de os 4 critérios. Relativamente ao critério 5, existem 38 pontos de armadilhagem onde se registaram decréscimos na abundância de fotografias de mamíferos superiores a 30%, enquanto que, no critério 7, há 29 pontos que apresentam diminuição aguda entre ambos os anos. Os pontos</p>
--	--

	<p>mencionados situam-se por toda a zona de Afetação, tanto na zona controlo como na zona de Afetação indireta.</p> <p>As conclusões detalhadas pela atividade C. Pontos de espera foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foram observados 21 indivíduos de mamíferos pertencentes a 7 espécies durante as 6 campanhas efetuadas, destacando-se uma espécie protegida pelo Decreto-Lei nº 140/99 (<i>Canis lupus signatus</i>). - As espécies mais abundantes (<i>Vulpes vulpes</i>, <i>C. lupus signatus</i> e <i>Oryctolagus cuniculus</i>) acumulam 60% dos exemplares observados. - Observa-se uma variação ao longo das seis épocas de amostragem nas observações de todas as espécies, constituindo os meses de maio e junho as épocas de maior abundância. - Há variações assinaláveis entre estações para todos os parâmetros estudados (abundância e diversidade), ainda que as referidas diferenças não aparentem demonstrar uma relação com a zonificação da Afetação, apesar de ambos os parâmetros serem mais elevados na zona de Afetação indireta que na zona de controlo. Por outro lado, a abundância e diversidade de espécies protegidas está condicionada pelo surgimento dos exemplares de <i>C. lupus signatus</i> apenas em pontos situados na zona controlo. - Ao nível global, a abundância total é ligeiramente menor em 2016 que em 2015, enquanto que a diversidade total é maior em 2016. Ao nível específico, ocorrem variações na abundância da maioria de espécies entre anos, sendo o mais significativo a deteção de exemplares de <i>C. lupus signatus</i> em 2016, após a sua não-deteção em 2015. Nenhuma diferença é estatisticamente significativa. - Quanto aos critérios de avaliação foi possível calcular 2 dos 4 critérios. A escassez de exemplares detetados em ambos os anos faz com que pequenas alterações na deteção de espécies produzam grandes variações interanuais. Pelo referido, tanto o critério 7 como o critério 9 aponta para um elevado número de pontos onde ocorreu uma descida no parâmetro superior a 30% entre ambos os anos (abundância e diversidade, respetivamente). De todas formas, estes pontos distribuem-se por toda a zona de Afetação, tanto pela zona controlo como pela zona de Afetação indireta. <p>As conclusões detalhadas pela atividade D. Pontos de escuta foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não foi obtido nenhum registo de <i>Canis lupus</i> nas 20 estações de escuta realizadas durante as 4 campanhas de amostragem do Ano I-II. <p>As conclusões detalhadas pela atividade E. Micromamíferos foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foram efetuadas 10 capturas de micromamíferos pertencentes a 4 espécies diferentes durante as duas campanhas de amostragem realizadas, não se encontrando nenhuma delas protegida pelo Decreto-Lei nº 140/99. - A abundância da campanha realizada no início da primavera (março) foi muito superior à amostragem realizada em inícios do verão (junho). - Tanto a abundância de indivíduos como a diversidade de espécies apresentaram diferenças em função dos 5 habitats amostrados, sendo que o carvalhal onde registaram-se maior abundância e diversidade. - No que diz respeito às zonas de Afetação, os resultados indicam que a zona de Afetação indireta apresenta maior abundância e diversidade de micromamíferos, ainda mais estes resultados são fruto do habitat em que se inserem e não devidos à sua localização
--	---

	<p>geográfica.</p> <p>- Comparativamente, em 2016 a abundância total é menor e a diversidade total é maior que em 2015. A nível específico, produz-se um agudo decréscimo na abundância de <i>Apodemus sylvaticus</i>, enquanto que as restantes espécies aumentaram o seu número de indivíduos, incluindo a captura de exemplares de <i>Mus spretus</i> em 2016, após estes não terem sido detetados em 2015.</p>
--	--

CONCLUSÕES		
Eficácia das condicionantes e medidas de minimização e compensação ⁽⁸⁾	<p>Os resultados reunidos neste relatório correspondem aos trabalhos de monitorização realizados antes do início das medidas minimizadoras e compensatórias previstas. Por esta razão não se pode determinar sua a eficácia.</p> <p>Durante este mesmo período encontraram-se algumas operações colocadas em prática, uma série de medidas minimizadoras relacionadas com a prevenção e redução do impacto da obra sobre os meios fluviais, como por exemplo os sistemas de depuração ou barreiras de sedimentos, etc., sobre os habitats e flora, como por exemplo os sistemas de rega para evitar o pó em suspensão, sobre os animais, como a delimitação das zona de trânsito de veículos, e minimização do ruído, etc. A eficácia destas mesmas medidas, foi avaliada nos relatórios de seguimento ambiental da obra</p>	
Proposta de novas medidas, alteração ou suspensão de medidas ⁽⁹⁾	Não se propõem novas medidas, uma vez que ainda não se avaliou a eficácia das que foram propostas ao não se ter realizado as mesmas no ano 1-2.	
Recomendações ⁽¹⁰⁾	Adicionalmente, para os Pontos de espera e Pontos de escuta, na Revisão do Programa de Monitorização modifica-se o período de realização dos trabalhos, passando a começar no mês de abril no caso das esperas e no mês de junho no caso das escutas, mantendo a finalização no mês de setembro, com a finalidade de ampliar o número de campanhas de amostragem a realizar e obter um maior número de dados.	
Conclusões globais para o caso de RM Final ⁽¹¹⁾		
Proposta de Programa de Monitorização	Manutenção	
	☒ Alteração ⁽¹²⁾	1. Aumentar o número das campanhas das amostragens
		2.
		3.
		(...)
	Cessação	
	Fundamentos que sustentam a proposta ⁽¹³⁾	
	1. Com o objetivo de obter um maior número de dados nas atividades onde normalmente estes são escassos, propõe-se aumentar o número de campanhas.	
	2.	
	3.	
(...)		

Data 2017/07/25



Juan Dapena
2017.08.17 15:
51:23 Z

Assinatura do responsável

Notas Informativas:

- De acordo com o referido no ponto 1.7 do Anexo V da Portaria N.º 395/2015, de 4 de novembro a Ficha Resumo deve respeitar as especificações técnicas definidas no documento *Requisitos técnicos e número de exemplares de documentos a apresentar em suporte digital* publicado no portal da Agência Portuguesa do Ambiente.
- O preenchimento da Ficha Resumo, da responsabilidade do proponente, consubstancia documento autónomo ao Relatório de Monitorização e é enviada à Autoridade de AIA em simultâneo com o respetivo Relatório de Monitorização.
- A Ficha Resumo está concebida de modo a concentrar, num único documento, informação resumida e relevante do relatório, por forma a permitir uma perceção clara e imediata sobre os principais resultados da monitorização, os efeitos ambientais provocados pelo(s) projeto(s), assim como sobre a eficácia das medidas de minimização implementadas e/ou a adequabilidade do Programa de Monitorização.
- Toda a informação incluída na Ficha Resumo deve constar do Relatório de Monitorização.
- A Ficha Resumo que acompanha o Relatório de Monitorização integra 2 partes distintas, designadamente a Parte A que compreende dados gerais do Relatório de Monitorização, do projeto e das entidades envolvidas/responsáveis e a Parte B com os *Dados do Relatório de Monitorização por Fator Ambiental*.

Orientações de Preenchimento da Ficha Resumo:

Deverá ser preenchida uma Ficha Resumo por projeto de execução.

No entanto, caso o Programa de Monitorização seja comum a mais do que um projeto, deverá ser apresentada uma Ficha Resumo única para o conjunto dos projetos em causa. Neste caso a parte A da Ficha Resumo é preenchida uma única vez, devendo a informação relativa à *Identificação do Proponente, da Autoridade de AIA e da Entidade Licenciadora* e aos *Dados do Projeto* ser replicada e incluir informação individualizada de cada um dos projetos e entidades envolvidas/responsáveis.

Em qualquer dos casos, sempre que um relatório integre a monitorização de mais do que um fator ambiental, a parte B desta ficha é preenchida em número de vezes igual ao número de fatores ambientais monitorizados.

Notas explicativas de Preenchimento da Ficha Resumo:

Parte A - Dados Gerais do Relatório

- (a) Denominação do Relatório de Monitorização em conformidade com o título do documento.
- (b) Indicar caso se trate do Relatório Final do Programa de Monitorização previsto no ponto 1.6 do Anexo V da Portaria 395/2015, de 4 de novembro.
- (c) Denominação do projeto de execução de acordo com a designação atribuída aquando do procedimento de AIA ou caso se aplique aquando do procedimento do RECAPE.
- (d) Se aplicável indicar o n.º de RECAPE
- (e) Indicar o n.º de Pós-avaliação atribuído ao projeto sempre que o mesmo já tenha sido comunicado ao proponente (nota: o n.º de pós-avaliação será atribuído e comunicado ao promotor após receção da informação referida na a) do ponto 3 da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro).
- (f) Afetação, total ou parcial, de áreas sensíveis nos termos da definição constante da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação.

- (g) Indicar as principais características do projeto e projetos associados, em conformidade com as tipologias e parâmetros tipificados no Anexo I ou II do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação.
- (h) Indicar os fatores ambientais que foram monitorizados e são considerados no Relatório de Monitorização referenciado.

Parte B – Dados do Relatório de Monitorização por Fator ambiental:

- (1) Denominação do relatório em conformidade com a referenciada na parte A da Ficha Resumo.
- (2) Identificar o fator ambiental e caso se aplique a respetiva especificidade desse fator ambiental objeto de monitorização (a título de exemplos: para os fatores ambientais flora ou fauna, especificar o grupo ou espécie em causa; para os recursos hídricos, indicar águas superficiais, águas subterrâneas ou erosão hídrica; (...)).
- (3) Indicar a versão do Programa de Monitorização que está em vigor e o âmbito em que o mesmo foi aprovado e/ou revisto (ex: DIA, DCAPE, 3º ano da fase de exploração, aquando aprovação do Relatório X).
- (4) Apresentar uma síntese dos objetivos da monitorização.
- (5) Indicar a fase do projeto na data da realização da monitorização.
- (6) Indicar o n.º de pontos de amostragem, nas zonas de influência do projeto e nas áreas de controlo.
- (7) Apresentar uma síntese dos resultados mais relevantes e os impactes ambientais identificados no RM, relacionando-os com as atividades do projeto, com os resultados de monitorizações anteriores e com os impactes identificados no procedimento de AIA. Realçar os impactes não previstos no procedimento de AIA e a respetiva relação com o projeto.
- (8) Indicação sintetizada das condicionantes e medidas de minimização e compensação implementadas no âmbito do fator ambiental e respetiva eficácia. Para as condicionantes ou medidas que não esteja demonstrada a sua eficácia, devem ser indicadas as causas e os impactes em questão
- (9) Indicar a necessidade de alteração de medidas, implementação de medidas corretivas/adicionais e/ou suspensão de medidas, com base nos impactes ambientais em causa.
- (10) Indicar eventuais recomendações a ter em consideração em futuras campanhas de monitorização ou nos próximos relatórios, bem como resumidamente os fundamentos que as sustentam.
- (11) Caso o relatório configure o Relatório Final do Programa de Monitorização previsto no ponto 1.6 do Anexo V da Portaria 395/2015, de 4 de novembro, devem ser indicadas as principais conclusões resultantes de uma análise integrada e global dos resultados (principais impactes ambientais, eficácia das condicionantes e medidas previstas) obtidos ao longo do período de monitorização. Em função dos resultados deve ser avaliada a necessidade de dar continuidade à monitorização.
- (12) Indicar os aspetos que consubstanciam proposta de alteração ao Programa de Monitorização.
- (13) Indicar resumidamente os fundamentos que sustentam a proposta para a manutenção, cessação ou revisão do programa de monitorização.

CÓDIGO	FO.04.01	PERÍODO	Abr 2017 – Jun 2017
TÍTULO	PM-Fauna e Flora		
SUBTÍTULO	PM-Mamíferos		
DESCRIÇÃO	Execução do Plano de Monitorização dos Mamíferos, definido em RECAPE		
DOCUMENTO REFERÊNCIA	Programa de Monitorização dos Mamíferos - Atualização do cumprimento das condicionantes impostas no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução (RECAPE) previamente ao licenciamento – dezembro 2013		
CAPÍTULO DIA	A.III.1		
MEDIDA MINIMIZADORA DIA			
ATIVIDADES	<p>Monitorização dos impactes decorrentes da implantação do projeto sobre as comunidades de mamíferos, com o objetivo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Determinar a alteração das populações de mamíferos na área envolvente e confirmar o seu desaparecimento nos locais de implantação das albufeiras; – Aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto sobre as populações de mamíferos na área de estudo, analisando a sua evolução nas áreas direta ou indiretamente afetadas; – Avaliar a eficácia da metodologia utilizada e das medidas de minimização e compensação implementadas. <p>Será assim realizada a monitorização das espécies de mamíferos que ocorram na área de estudo, com exceção da lontra (<i>Lutra lutra</i>), da toupeira - de - água (<i>Galemys pyrenaica</i>) e dos quirópteros, para os quais estão definidos planos de monitorização específicos.</p> <p>A amostragem compreende métodos de observação direta e deteção indireta, incluindo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Criação de um SIG; – Realização de transectos; – Armadilhagem fotográfica; – Captura de micromamíferos (armadilhas do tipo sherman); – Prospeção de indícios de presença; – No caso da identificação ou confirmação de indícios de reprodução de Lobo: <ul style="list-style-type: none"> • Pontos de espera • Pontos de escuta. <p>A área alvo de monitorização corresponde à envolvente de 5km ao projeto, em quadrículas de 5 km x 5 km, perfazendo um total de 35 quadrículas, com locais de amostragem distribuídos pelas quadrículas.</p> <p>Assim, a metodologia adotada, tendo em conta o trabalho realizado no ano 0, compreendeu:</p> <p><u>A - Transectos:</u> Na totalidade, efetuaram-se 70 transectos de censo que consistem em itinerários de cerca de 3 km de comprimento através de caminhos florestais, caminhos ou trilhos já existentes que são percorridos a pé por um observador com recurso a material ótico de grande qualidade. A partir dos dados obtidos no campo, calcula-se o número total de diferentes indícios observados, o número de espécies diferentes e espécies protegidas a que correspondem estes indícios.</p> <p><u>B - Fotoarmadilhagem:</u> Na totalidade, instalaram-se 70 câmaras em zonas de cruzamentos de caminhos, pontos de água ou zonas com elevada densidade de rastos encontrados em caminhos florestais e caminhos ou trilhos com presença de rastos de mamíferos. A partir dos dados recolhidos no campo, calculou-se o nº de fotografias com presença de mamíferos, assim como o número de espécies totais e protegidas fotografadas.</p> <p><u>C - Pontos de espera:</u> Na totalidade, foram realizados 20 pontos de espera que consistiam em localizações dominantes do terreno situados em zonas elevadas com bom campo visual e em grupos reprodutores de lobo conhecidos presentes na envolvente de 5 km dos aproveitamentos hidroelétricos, com uma disposição de 2 pontos por alcateia, nos quais um observador imóvel, com recurso a material ótico de grande qualidade procedeu ao registo de todos os exemplares detetados ao longo de períodos de 3 horas. A partir dos dados recolhidos no campo, calculou-se o número total de exemplares observados, assim como o número de espécies total e protegidas observadas.</p> <p><u>D - Pontos de escuta:</u> Na totalidade, foram realizados 20 pontos de escuta, que consistiam em localizações nas alcateias de lobo conhecidas, presentes na envolvente de 5 km dos aproveitamentos hidroelétricos, com uma disposição de 2 pontos por alcateia e em localizações dominantes do terreno que apresentavam boa acústica, onde um técnico, em silêncio absoluto, recorreu a chamamentos digitais baseados na gravação de alta definição, para conseguir vocalizações de resposta por parte de lobo, procedendo-se ao registo de todos os exemplares detetados ao longo de períodos de 30 minutos. Cada chamamento foi emitido de forma continuada durante 1 minuto, após o qual se seguia um período de espera de 3 minutos para poder escutar as vocalizações de resposta. A partir dos dados recolhidos no campo, calculou-se o número total de exemplares escutados.</p>		

	<p>E - Micromamíferos: Na totalidade, instalaram-se armadilhas de captura de micromamíferos em 5 parcelas diferentes, correspondentes a 5 habitats diferentes: Bosque ripícola, carvalho, mato, pastagem e pinhal. Em cada uma das parcelas foram colocadas armadilhas num reticulado homogéneo distanciadas entre 10 a 15 metros entre si, com um esforço de amostragem de 150 armadilhas/noite. As armadilhas usadas pertenciam ao modelo Sherman automático, sendo desdobráveis e de alumínio, de vários tamanhos, ainda que maioritariamente de dimensões 20x6x6cm. A partir dos dados recolhidos no campo, calculou-se o número total de exemplares capturados, número de espécies total e protegidas capturadas. No ano 2 e nos sucessivos anos, não é contemplada a realização desta atividade, uma vez que, foi aprovada a sua eliminação na revisão do plano de monitorização de mamíferos por se verificar, no ano 0, que as mesmas não eram eficazes.</p>																				
<p>PERIODICIDADE</p>	<p>A monitorização é realizada com periodicidade mensal, ao longo de todo o ano, com esforço de amostragem constante, sendo a calendarização da amostragem ajustada à programação das obras de construção.</p>																				
<p>DEFINIÇÃO INDICADOR</p>	<p>A nível de indicadores, os mesmos são orientados aos resultados obtidos nas campanhas de monitorização, permitindo mostrar a evolução das populações de mamíferos na área objeto de monitorização.</p> <p style="text-align: center;">Tabela 1 – Indicadores propostos</p> <table border="1" data-bbox="533 703 1402 1189"> <thead> <tr> <th data-bbox="533 703 948 734">Atividade a analisar</th> <th data-bbox="948 703 1402 734">Indicadores de avaliação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="533 734 948 831" rowspan="3">A-Transectos</td> <td data-bbox="948 734 1402 766">N.º de indícios diferentes</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 766 1402 797">N.º de Indícios de espécies</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 797 1402 831">N.º de Indícios de espécies protegidas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 831 948 936" rowspan="3">B-Foto armadilhagem</td> <td data-bbox="948 831 1402 862">N.º de fotografias</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 862 1402 893">N.º de espécies identificadas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 893 1402 936">N.º de espécies protegidas identificadas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 936 948 1041" rowspan="3">C-Ponto de espera</td> <td data-bbox="948 936 1402 967">N.º de exemplares observados</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 967 1402 999">N.º de espécies identificadas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 999 1402 1041">N.º de espécies protegidas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1041 948 1081">D-Pontos de escuta</td> <td data-bbox="948 1041 1402 1081">N.º de exemplares escutados</td> </tr> <tr> <td data-bbox="533 1081 948 1189" rowspan="3">E-Micromamíferos</td> <td data-bbox="948 1081 1402 1113">N.º de exemplares capturados</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 1113 1402 1144">N.º de espécies capturadas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="948 1144 1402 1189">N.º de espécies protegidas capturadas</td> </tr> </tbody> </table>	Atividade a analisar	Indicadores de avaliação	A-Transectos	N.º de indícios diferentes	N.º de Indícios de espécies	N.º de Indícios de espécies protegidas	B-Foto armadilhagem	N.º de fotografias	N.º de espécies identificadas	N.º de espécies protegidas identificadas	C-Ponto de espera	N.º de exemplares observados	N.º de espécies identificadas	N.º de espécies protegidas	D-Pontos de escuta	N.º de exemplares escutados	E-Micromamíferos	N.º de exemplares capturados	N.º de espécies capturadas	N.º de espécies protegidas capturadas
Atividade a analisar	Indicadores de avaliação																				
A-Transectos	N.º de indícios diferentes																				
	N.º de Indícios de espécies																				
	N.º de Indícios de espécies protegidas																				
B-Foto armadilhagem	N.º de fotografias																				
	N.º de espécies identificadas																				
	N.º de espécies protegidas identificadas																				
C-Ponto de espera	N.º de exemplares observados																				
	N.º de espécies identificadas																				
	N.º de espécies protegidas																				
D-Pontos de escuta	N.º de exemplares escutados																				
E-Micromamíferos	N.º de exemplares capturados																				
	N.º de espécies capturadas																				
	N.º de espécies protegidas capturadas																				

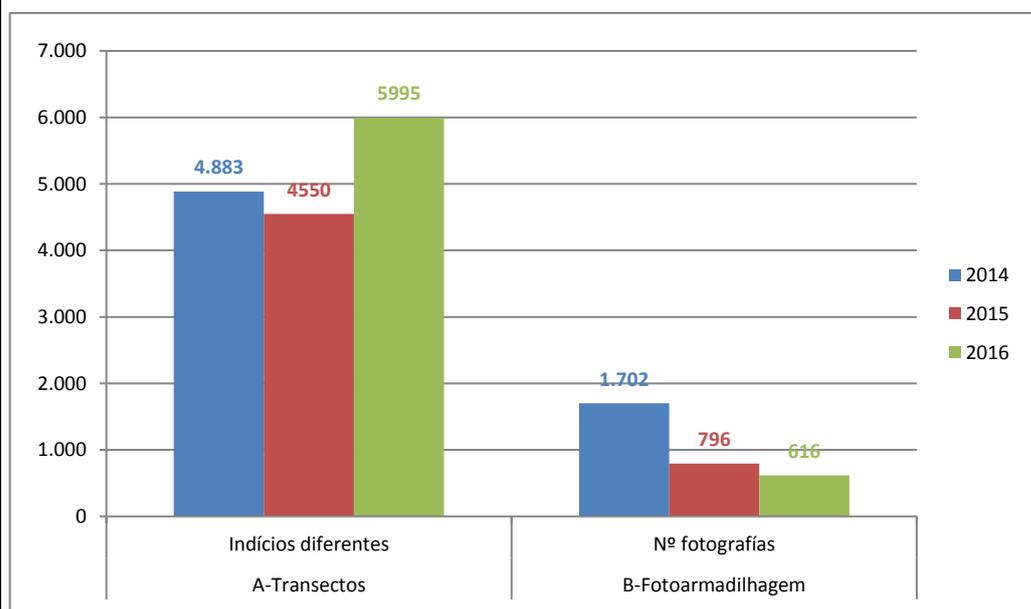
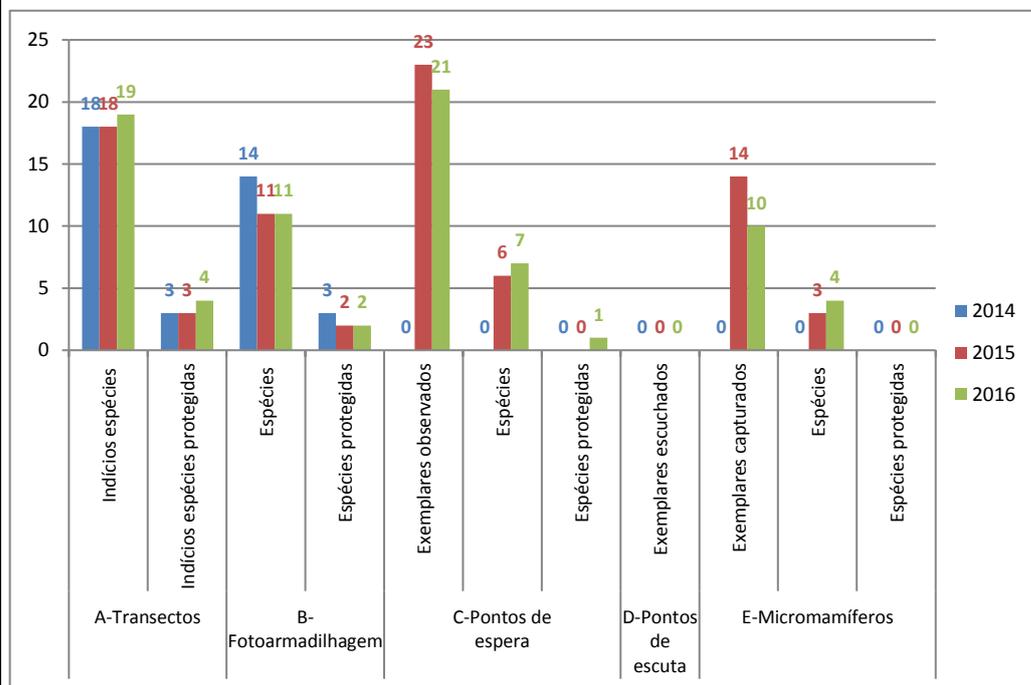
**ANÁLISE DO INDICADOR/
RESUMO DO ESTADO**

Relativamente à monitorização de mamíferos, apresenta-se de seguida, para o período compreendido entre abril de 2017 e junho de 2017, os trabalhos realizados, os dados mais relevantes obtidos até à data, o grau de desenvolvimento das atividades realizadas, assim como as conclusões obtidas na monitorização dos anos 1-2 e a comparação dos dados com anos anteriores.

No seguinte gráfico detalham-se os indicadores definidos anteriormente, assim como a comparação dos dados dos anos realizados até à data. Não se estabelece uma comparação entre ano 0 e os anos 1-2, mas sim entre anos naturais. Na comparação entre anos de monitorização ao nível de período anual estabeleceram-se os períodos desde o fim da monitorização até ao início. Os períodos são:

- **março de 2016 a fevereiro de 2017 (2016):** 12 campanhas das atividades PM01A e PM01B; 6 campanhas da atividade PM01C; 4 campanhas da atividade PM01D e 2 campanhas da atividade PM01E.
- **março de 2015 a fevereiro de 2016 (2015):** 12 campanhas das atividades PM01A e PM01B; 6 campanhas da atividade PM01C; 4 campanhas da atividade PM01D e 2 campanhas da atividade PM01E.
- **setembro de 2014 a fevereiro 2015 (2014):** 6 campanhas das atividades PM01A e PM01B;

Como apenas os dois primeiros períodos apresentam, de forma completa todas as atividades contidas neste plano de monitorização, os resultados de setembro 2014 a fevereiro 2015 não são comparáveis com os outros períodos nesta análise.



Os dados seguidamente apresentados correspondem ao período de monitorização do ano 1-2 que não coincide necessariamente com os dados dos anos naturais (2014, 2015, 2016), indicados anteriormente.

Por se tratar do ano 1-2 de monitorização, as atividades que podiam gerar impactos, ainda se encontram numa fase inicial, o que faz com que apenas se tenham produzido alterações que serão mais relevantes no futuro, além de que, muitas das áreas possivelmente afetadas, ainda não tenham sido alteradas.

As principais conclusões dos trabalhos realizados no ano 1-2 foram:

- De todas as atividades referentes ao plano de monitorização de mamíferos (PM01) recolheram-se um total de 8.039 observações no Ano 1-2, onde foram identificados 27 táxons.
- Entre as espécies encontradas destacam-se: 5 espécies protegidas referidas no Decreto-Lei nº 140/99 incluindo *Canis lupus signatus*, 2 espécies com estatuto de conservação delicado segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) (*Canis lupus signatus* e *Felis silvestris tartessia*) e 1 espécie introduzida invasora segundo o Decreto-Lei n.º 565/99 (*Neovison vison*).
- Quanto aos resultados obtidos no Ano Zero, encontraram-se apenas 2 espécies novas durante o ano 1-2 (*Felis silvestris tartessia* e *Mus spretus*), sendo a primeira uma espécie Vulnerável segundo Cabral *et al.*, (2006) e presente no Anexo B-IV no Decreto-Lei nº140/99.
- Uma boa percentagem das espécies apresenta populações abundantes, amplamente distribuídas pela área de estudo. As espécies que apresentaram populações mais limitadas geograficamente ou mais reduzidas em número localizavam-se preferencialmente fora da zona de controlo ou na zona de Afetação indireta (*Mustela nivalis* e *Felis silvestris tartessia*).
- A presença de Lobo (*Canis lupus signatus*) foi encontrada nas aldeias de Barroso, Nariz do Mundo, Alvão, Sombra, Minheu, Falperra e Padrela.

Transectos (PM01A)

As conclusões detalhadas da atividade efetuada durante o ano 1-2 (de agosto de 2015 a fevereiro de 2017) foram:

- No total das 18 campanhas obtiveram-se 7.120 indícios diferentes, pertencentes a 19 espécies de mamíferos, destacando-se 4 espécies protegidas pelo Decreto-Lei nº 140/99 (*Canis lupus signatus*, *Lutra lutra*, *Felis silvestris tartessia* e *Genetta genetta*).
- Ao nível da abundância, há três espécies que acumulam mais de 70% dos indícios sendo estas, em ordem de abundância, *Vulpes vulpes*, *Sus scrofa* e *Oryctolagus cuniculus*.
- Ainda assim existe uma variação da abundância ao longo das campanhas devido às mudanças sazonais na atividade das espécies e na influência das condições meteorológicas na presença e permanência dos indícios. De forma geral, os maiores valores encontram-se em 2016 relativamente a 2015, ao nível de todas as épocas comparáveis. Entre épocas, encontrou-se uma maior abundância no outono e valores menores no resto do ano. Este padrão repete-se essencialmente em carnívoros e micromamíferos, enquanto que em herbívoros a época com maior número de indícios é na primavera.
- Não se observa uma relação estatisticamente significativa entre a abundância de mamíferos selvagens (carnívoros e herbívoros) e com outros parâmetros antrópicos como a abundância de gado, cães, veículos e pessoas.
- Ao nível de abundância e diversidade total, apesar de se observarem grandes diferenças entre transectos, essas diferenças não revelam uma relação com a zonificação da Afetação nem as obras (inclusivamente a abundância total é superior na zona de Afetação direta). Por outro lado, os parâmetros para as espécies protegidas são mais elevados na zona de controlo que na indireta, não se tendo encontrado espécies protegidas em zona de Afetação direta.
- Comparativamente, tanto a abundância como a diversidade total são significativamente maiores em 2016 que em 2015, ainda que as espécies apresentem variações na abundância muito discordantes entre si. Ao nível das épocas, no inverno e outono ocorrem variações interanuais muito fortes e estatisticamente significativas, sobretudo em 2015, ao passo que, na época primaveril e estival as variações em ambos os parâmetros são mais leves. As piores condições climáticas, especialmente a chuva em 2015, são as responsáveis mais prováveis por estas diferenças. Assim, não se verificou que as diferenças significativas detetadas sejam devidas a alterações ocasionadas pelas obras.

Fotoarmadilhagem (PM01B)

As conclusões detalhadas da atividade efetuada durante o ano 1-2 (de agosto de 2015 a fevereiro de 2017) foram:

- Ao longo das campanhas registaram-se 5.512 fotografias totais, sendo 884 destas fotografias pertencentes a mamíferos selvagens de 11 espécies distintas, 2 delas de espécies protegidas (Decreto-Lei nº 140/99) (*Canis lupus*, *Lutra lutra*, *Martes martes* e *Genetta genetta*).
- Uma espécie *Vulpes vulpes* foi fotografada na maioria dos pontos de armadilhagem, ao passo que outras duas (*Sus scrofa* e *Capreolus capreolus*) foram fotografadas em mais de 35% das câmaras distribuídas pela zona de estudo,
- Foram obtidas 24 fotografias de *Canis lupus signatus* em 7 pontos situados nas alcateias de Nariz do Mundo, Sombra, Minheu, para além de vários pontos fora das alcateias históricas.
- O número de fotografias de mamíferos varia ao longo das épocas, sendo maior no verão de 2016 e inverno de 2015 e menor no outono de 2015. O mesmo padrão se observa nos carnívoros, enquanto que os herbívoros apresentam os seus máximos no verão de 2016.
- Não se observa uma relação estatisticamente significativa entre a abundância de mamíferos selvagens (carnívoros e herbívoros) e outros parâmetros antrópicos como a abundância de gado, cães, veículos e pessoas.
- Todos os parâmetros estudados (abundância, diversidade, abundância de sp. protegidas e diversidade de sp. protegidas) revelam diferenças entre as estações de fotoarmadilhagem, ainda que não se observem grandes diferenças neles quanto às zonas de Afetação, surgindo valores elevados de todos os parâmetros, tanto na zona de Afetação indireta como na zona controlo. A nível geral, os valores dos parâmetros são maiores na zona controlo que na zona de Afetação indireta.
- Comparando os valores de 2016 e 2015, a diversidade total manteve-se estável, apesar de a abundância ter diminuído de forma estatisticamente significativa, tanto a nível global como na maioria das espécies, especialmente nas menos abundantes. Ao nível das épocas, em todas as épocas ocorreram variações interanuais muito fortes estatisticamente significativas, exceto na época estival onde as variações em ambos os parâmetros são mais leves. As diferenças estão associadas a piores condições meteorológicas em 2016 e não se observa uma relação direta entre os decréscimos e as obras das barragens do Tâmega.

Pontos de espera (PM01C)

As conclusões detalhadas da atividade efetuada durante o ano 1-2 (de agosto de 2015 a fevereiro de 2017) foram:

- Foram observados 21 indivíduos de mamíferos pertencentes a 7 espécies durante as 6 campanhas efetuadas, destacando-se uma espécie protegida pelo Decreto-Lei nº 140/99 (*Canis lupus signatus*).
- As espécies mais abundantes (*Vulpes vulpes*, *C. lupus signatus* e *Oryctolagus cuniculus*) acumulam 60% dos exemplares observados.
- Observa-se uma variação ao longo das seis épocas de amostragem nas observações de todas as espécies, constituindo os meses de maio e junho as épocas de maior abundância.
- Há variações assinaláveis entre estações para todos os parâmetros estudados (abundância e diversidade), ainda que as referidas diferenças não aparentem demonstrar uma relação com a zonificação da Afetação, apesar de ambos os parâmetros serem mais elevados na zona de Afetação indireta que na zona de controlo. Por outro lado, a abundância e diversidade de espécies protegidas está condicionada pelo surgimento dos exemplares de *C. lupus signatus* apenas em pontos situados na zona controlo.
- Ao nível global, a abundância total é ligeiramente menor em 2016 que em 2015, enquanto que a diversidade total é maior em 2016. Ao nível específico, ocorrem variações na abundância da maioria de espécies entre anos, sendo o mais significativo a deteção de exemplares de *C. lupus signatus* em 2016, após a sua não-deteção em 2015. Nenhuma diferença é estatisticamente significativa.

Pontos de escuta (PM01D)

As conclusões detalhadas da atividade efetuada durante o ano 1-2 (de agosto de 2015 a fevereiro de 2017) foram

- Não foi obtido nenhum registo de *Canis lupus signatus* nas 20 estações de escuta realizadas durante as 4 campanhas de amostragem do ano 1-2.

Micromamíferos (PM01E)

As conclusões detalhadas da atividade efetuada durante o ano 1-2 (de agosto de 2015 a fevereiro de 2017) foram:

- Foram efetuadas 10 capturas de micromamíferos pertencentes a 4 espécies diferentes durante as duas campanhas de amostragem realizadas, não se encontrando nenhuma delas protegida pelo Decreto-Lei nº 140/99.
- A abundância da campanha realizada no início da primavera (março) foi muito superior à amostragem realizada em inícios do verão (junho).
- Tanto a abundância de indivíduos como a diversidade de espécies apresentaram diferenças em função dos 5 habitats amostrados, sendo que o carvalhal onde registaram-se maior abundância e diversidade.
- No que diz respeito às zonas de Afetação, os resultados indicam que a zona de Afetação indireta apresenta maior abundância e diversidade de micromamíferos, ainda mais estes resultados são fruto do habitat em que se inserem e não devidos à sua localização geográfica.
- Comparativamente, em 2016 a abundância total é menor e a diversidade total é maior que em 2015. A nível específico, produz-se um agudo decréscimo na abundância de *Apodemus sylvaticus*, enquanto que as restantes espécies aumentaram o seu número de indivíduos, incluindo a captura de exemplares de *Mus spretus* em 2016, após estes não terem sido detetados em 2015.

São apresentadas seguidamente as campanhas realizadas no ano 3 (de março de 2017 a fevereiro de 2018) para cada uma das atividades:

A. Transectos:

- Ano 3: Fizeram-se 4 campanhas mensais, estando realizado até à data 33,3 % da totalidade.

B. Foto armadilhagem:

- Ano 3: Fizeram-se 4 campanhas mensais, estando realizado até à data 33,3 % da totalidade.

C. Pontos de espera:

- Ano 3: Fizeram-se 3 campanhas mensais, estando realizado até à data 25 % da totalidade.

D. Pontos de escuta:

- Ano 3: Conduziu-se 1 campanha mensal, estando realizado até à data 25 % da totalidade.

E. Micromamíferos:

- Não é contemplada a sua realização, uma vez que foi aprovada a eliminação desta atividade na revisão do plano de monitorização de mamíferos por se verificar, no ano 0, que as mesmas não eram eficazes.

Dos dados observados durante o ano 3 de monitorização, os quais ainda se encontram em processo de tratamento, não se verificou nenhum impacto, nem situação de alerta nas comunidades de mamíferos estudadas.

Resumidamente, apresenta-se, nas tabelas seguintes, para cada uma das atividades que integram o Plano de Monitorização de mamíferos, o trabalho realizado, por semanas, durante o período compreendido entre abril de 2017 e junho de 2017, bem como a previsão de trabalhos para o próximo trimestre.

Tabela 2 - Datas de realização de campanhas de Monitorização em terreno – 2.º trimestre 2017

Atividade	Datas de Execução		
	Abril	Maio	Junho
A-Transectos Mamíferos	4 – 7 10 – 14 17 - 21	2 – 5 8 – 12 15 – 19 22 – 26	5 – 9 12 – 16 26 -30
B- Armadilhagem Fotográfica	3 – 7	15 – 19 29 – 31	1 – 2
C-Pontos de espera	4 – 7 10 – 14 17 - 21	2 – 5 8 – 12 15 – 19 22 – 26 29 – 31	5 – 9 12 – 16 26 -30
D-Pontos de escuta	---	---	5 – 9 12 – 16 26 -30

	Tabela 3 – Planeamento de monitorizações – próximo Trimestre (3.º trimestre 2017)			
	Atividade	Planeamento de campanhas		
		Julho	Agosto	Setembro
	A-Transectos Mamíferos	Campanha mensal	Campanha mensal	Campanha mensal
	B- Armadilhagem Fotográfica	Campanha mensal	Campanha mensal	Campanha mensal
	C-Pontos de espera	Campanha mensal	Campanha mensal	Campanha mensal
	D-Pontos de escuta	Campanha mensal	Campanha mensal	Campanha mensal
INCIDÊNCIAS/ EXCEPÇÕES DO PERÍODO	Os dados correspondentes aos anos 1 e 2 são apresentados no 3º RTAA 2017, considerando a proposta indicada no parecer sobre o 3º Relatório trimestral de acompanhamento ambiental do SET do ICNF. Assim o ano 3 inclui o período março 2017 – fevereiro 2018.			
AValiação, conclusões	<p>Não se tendo identificado quaisquer incidências relevantes, para os trabalhos realizado até ao momento foi tido em conta o definido no Programa de Monitorização dos Mamíferos - Atualização do cumprimento de condicionantes impostas no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução (RECAPE) previamente ao licenciamento – Dezembro 2013 e a revisão do Plano de Monitorização dos Mamíferos (PM01) de acordo com a Nota Técnica 10, da análise do Relatório com Resposta aos Pareceres do RECAPE entre Dezembro 2014-Dezembro 2016, assim como o parecer sobre o 3º Relatório trimestral de acompanhamento ambiental do SET do ICNF.</p> <p>A partir desta data, as monitorizações serão feitas conforme a a Revisão do Plano de Monitorização com data de junho de 2017, uma vez que este seja aprovado.</p>			
EVIDÊNCIAS/ ANEXOS	<ul style="list-style-type: none"> - Relatório de Monitorização dos mamíferos (PM01) - Anos 1-2. - Ficha resumo anual do relatório de Monitorização dos mamíferos (PM01) – Anos 1-2. 			
FOTOS / CARTOGRAFIA/ OUTROS ELEMENTOS	Ver anexos.			
MOTIVO DA REVISÃO/ ALTERAÇÕES EFETUADAS PROPOSTAS	Não aplicável.			