

## CONCESSÃO DOURO LITORAL

A41 – PICOTO (IC2) / NÓ DA ERMIDA (IC25)

### RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DE FAUNA 2017/2018



**AUTO-ESTRADAS  
DOURO**

Dezembro 2018



## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	OBJETIVOS	7
1.2	ÂMBITO	7
1.3	ENQUADRAMENTO LEGAL	8
1.4	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	9
1.5	EQUIPA TÉCNICA	9
2	ANTECEDENTES	9
2.1	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS NO EIA E RESPECTIVA DIA	12
2.2	RECLAMAÇÕES	12
3	ENQUADRAMENTO	12
4	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	13
5	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA	13
5.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA	13
5.1.1	Introdução	13
5.1.2	Objetivos	14
5.1.3	Período de amostragem	14
5.1.4	Parâmetros a monitorizar	14
5.1.5	Locais de amostragem	15
5.1.6	Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados	20
5.1.7	Critérios de avaliação e análise de dados	22
5.2	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA	23
5.2.1	Monitorização das passagens	23
5.2.2	Mortalidade de vertebrados	29
5.2.3	Identificação de acumulação de mortalidade	37
5.2.4	Relação entre a mortalidade e indicadores de atividade	43
5.2.5	Relação entre a mortalidade e condições ambientais	44
5.3	CONCLUSÕES	46
5.4	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	47
5.5	BIBLIOGRAFIA	48

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação aplicável para a monitorização da fauna.....	8
Quadro 2 – TMDA nos sublanços A41/A42 – Gandra – A4/A41 – ZIC – Aguiar de Sousa – A41/A43 – Medas – A32/A41 – Sandim – Argoncilhe A41 de 2012 a 2017 .....	13
Quadro 3 - Período em que foram realizados os trabalhos de campo.....	14
Quadro 4 - Informação geral das passagens de fauna monitorizadas da A41 .....	15
Quadro 5 - Informação geral dos viadutos da A41 .....	17
Quadro 6 - Informação geral das passagens hidráulicas da A41 .....	17
Quadro 7 - Registo de atravessamentos das passagens de fauna na A41 e respetivo estatuto de conservação em Portugal (Cabral <i>et al.</i> , 2005) e Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro .....	24
Quadro 8 - Registo de atravessamentos de fauna na A41 por campanha sazonal .....	25
Quadro 9 - Cadáveres encontrados nas visitas de prospeção de mortalidade efetuados na A41 e 1) respetivo estatuto de conservação em Portugal (Cabral <i>et al.</i> , 2005) e 2) Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.....	30
Quadro 10 - Cadáveres encontrados pelas equipas de operação e manutenção da A41 e respetivo estatuto de conservação em Portugal (Cabral <i>et al.</i> , 2005) e Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.....	36
Quadro 11 - Parâmetros utilizados na identificação dos "troços de maior sensibilidade" na A41, com base nos dados recolhidos nas campanhas de outono 2017 e inverno, primavera e verão 2018 .....	39
Quadro 12 - Parâmetros utilizados na identificação dos "troços de maior sensibilidade" na A41, com base nos dados recolhidos pela equipa de operação e manutenção em 2017/2018 .....	42
Quadro 13 – Percentagem (%) de cadáveres por grupo taxonómico por condição climatérica.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Traçado da A41 para monitorização da mortalidade e localização das passagens para fauna monitorizadas .....	16
Figura 2 – Número de utilizações das passagens pela fauna durante a campanha de monitorização 2018 .....	25
Figura 3 – Número de utilizações das passagens pela fauna nas quatro campanhas sazonais da monitorização de 2018 .....	26
Figura 4 – Número de passagens de fauna obtidas com recurso à armadilhagem fotográfica durante 30 dias nas campanhas de 2015, 2016 e 2018 (retirados os dados da passagem F27 para comparabilidade) .....	29
Figura 5 – Mortalidade relativa (nº de cadáveres/ dia) nas quatro campanhas sazonais da monitorização 2017/2018 da A41 .....	32
Figura 6 – Mortalidade relativa (nº de cadáveres/ dia) nas quatro campanhas sazonais da monitorização 2017/2018 da A41 para aves, répteis e mamíferos.....	32
Figura 7 – Mortalidade relativa (n.º de cadáveres/dia) das campanhas de monitorização da fase de exploração, por grupo taxonómico .....	35
Figura 8 – Comparação da mortalidade da fauna nas amostragens efetuadas pelas equipas de operação e manutenção em 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017/2018 .....	37
Figura 9 – Distribuição espacial e número de cadáveres encontrados nas prospeções realizadas .....	38
Figura 10 – Distribuição espacial dos cadáveres encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências) .....	40
Figura 11 – Distribuição espacial dos cadáveres de anfíbios encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências) .....	40
Figura 12 – Distribuição espacial dos cadáveres de aves encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências) .....	41
Figura 13 – Distribuição espacial dos cadáveres de mamíferos selvagens encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências) .....	41
Figura 14 – Distribuição espacial dos cadáveres (fauna geral) encontrados nas visitas de prospeção das equipas de operação e manutenção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências)..	42
Figura 15 – Variação do número médio de veículos diário anual (TMDA) e do número de cadáveres registado nas campanhas de outono e inverno, na A41. ....	43
Figura 16 – Mortalidade geral durante toda a monitorização da fase de exploração e tráfego médio diário anual para a A41 .....	44
Figura 17 – Relação entre a precipitação e a mortalidade relativa na A41.....	45



## **1 INTRODUÇÃO**

O presente documento corresponde ao Relatório Anual de Monitorização do Ambiente, referente à execução de um ciclo anual, com início no outono de 2017 e final no verão de 2018, dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos para o lanço Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) da A41, a qual integra a Concessão Douro Litoral.

### **1.1 OBJETIVOS**

Com o presente relatório pretende-se dar cumprimento ao estabelecido no licenciamento ambiental, no que respeita aos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definido para a exploração desta autoestrada.

### **1.2 ÂMBITO**

O âmbito deste relatório é a apresentação e análise das campanhas de monitorização realizadas no outono de 2017, e inverno, primavera e verão de 2018, relativas ao programa de monitorização da fauna definido no respetivo Processo de Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) para a fase de exploração da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25).

Este documento segue, com as devidas adaptações, a estrutura proposta na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, designadamente o Anexo V, que se refere à estrutura do relatório de monitorização.

Com a implementação dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos no âmbito do Processo de AIA, pretende-se averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados à fase de exploração desta autoestrada.

Com efeito a monitorização visa estabelecer um conjunto de avaliações periódicas que envolvem a fase de exploração, por forma a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações, possibilitando, assim, um registo histórico e aferir de forma contínua e regular a evolução das componentes ambientais nela consideradas. Em síntese, os objetivos inerentes à execução dos Planos Gerais de Monitorização são:

- Estabelecer um registo histórico de valores dos parâmetros indicadores relativos aos fatores ambientais considerados e analisar a sua evolução;
- Contribuir para a verificação das previsões e análise de impactes efetuadas nos Estudos Ambientais;
- Acompanhar e avaliar os impactes efetivamente associados ao empreendimento em estudo, durante a fase de exploração;
- Avaliar o grau de incerteza inerente às técnicas de predição e eventualmente contribuir para a sua melhoria e desenvolvimento;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Avaliar a necessidade de introduzir medidas de minimização complementares;
- Fornecer informações que possam ser úteis na elaboração de Estudos Ambientais futuros, relativos a empreendimentos similares.

A execução do Plano Geral de Monitorização do Ambiente (PGMA) do lanço Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) da A41 envolveu entre 2017 e 2018 a monitorização da fauna.

A sua execução surge no prologamento por mais um ano da monitorização da mortalidade de fauna por atropelamento na A41, que teve por intuito averiguar se as espécies estarão já numa fase de adaptação às estruturas existentes, bem como verificar o efeito das condições meteorológicas no comportamento das espécies em análise. A monitorização teve assim início em 2017 (outono), sendo completada no verão de 2018, de modo a cumprir um ciclo anual completo.

O processo de monitorização compreendeu três fases distintas:

- Reconhecimento prévio no terreno dos locais propostos nos PGMA, com o objetivo de verificar a viabilidade da sua execução em termos das características, quer do terreno, quer da via;
- Recolha das amostras ou dados “in loco”;
- Elaboração do relatório de monitorização.

### 1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) encontra-se consagrada, na Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 19/2014, de 14 de abril).

O regime jurídico de AIA em vigor encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2014/52/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente.

Mais recentemente entrou em vigor a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, que aprovou os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases da AIA e o modelo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

A avaliação ambiental da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) foi efetuada ao abrigo da anterior legislação de AIA, ou seja, o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro.

A análise dos resultados foi efetuada de acordo com a legislação específica em vigor. No quadro seguinte apresenta-se a legislação em vigor para a monitorização da fauna, conforme definido no Plano Geral de Monitorização do Ambiente da A41.

**Quadro 1** – Legislação aplicável para a monitorização da fauna

	Legislação
Geral	<b>Portaria 395/2015, de 4 de novembro</b> – Fixa a estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização e restante documentação associada à pós-avaliação no âmbito dos processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)
Fauna	<b>DL 140/99, de 24 de abril</b> – Revê a transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril (Diretiva Aves, relativa à Conservação das Aves Selvagens), e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio (Diretiva Habitats, relativa à Preservação dos Habitats Naturais e da Fauna e da Flora Selvagens). Regula a Rede Natura 2000. Ref. ZEC e ZEP. Revoga os Decretos-Leis n.ºs 75/91, de 14 de fevereiro, 224/93, de 18 de junho, e 226/97, de 27 de agosto.



	Legislação
	<p><b>DL 49/2005 de 24 de fevereiro</b> – Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (diretiva aves) e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (diretiva habitats).</p> <p><b>Decreto-Lei n.º 156-A/2013</b> – Procedeu à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, que procedeu à transposição da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (diretiva aves) e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (diretiva habitats), transpondo a Diretiva n.º 2013/17/UE, do Conselho, de 13 de maio.</p>

#### 1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente Relatório de Monitorização foi estruturado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

#### 1.5 EQUIPA TÉCNICA

Os trabalhos inerentes à elaboração do relatório de monitorização da fauna na A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) foram realizados pela seguinte equipa técnica:

BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: Maria Inês Ramos	Coordenação Geral
Agri-pro Ambiente (coordenação técnica e relatório) David da Fonte Agri-pro Ambiente (trabalhos de campo) David da Fonte Paulo Silva Sérgio Ribeiro	Fauna

## 2 ANTECEDENTES

O Estudo Prévio integrava dois lanços viários distintos, o IC24, entre Campo (A4) e Argoncilhe (IC2) e o IC29, entre Gondomar e Aguiar de Sousa (IC24), para os quais foram estudadas várias soluções alternativas de traçado, incluindo um nó de ligação entre os dois lanços viários e a denominada “Alteração ao Nó de Campo”, anteriormente abrangida pelo projeto do lanço do IC24, entre o Nó de Campo e o Nó de Ermida, em fase de Estudo Prévio.

O procedimento de AIA decorreu entre novembro de 2002 e julho de 2003, tendo a Comissão de Avaliação (CA), em dezembro de 2002, suspenso o prazo do procedimento de AIA. Após apreciação técnica da documentação entregue, a CA solicitou a apresentação de elementos adicionais e a reformulação do Resumo Não Técnico (RNT), os quais foram apresentados em janeiro de 2003.

Em janeiro de 2003, após serem entregues os documentos adicionais solicitados, a CA concluiu pela conformidade do EIA, tendo o ex-instituto do Ambiente (IA) promovido a consulta pública que decorreu entre 18 de fevereiro e 22 de abril de 2003.

Com base no Parecer da Comissão de Avaliação e no Relatório da Consulta Pública, foi emitida a 14 de julho de 2003, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) com Parecer favorável à combinação 12 (Solução 2 até ao km 9+000, seguida da Solução 3 até ao km 18+780 e da Solução 1) a ser desenvolvida em fase de Projeto de Execução, condicionada ao cumprimento das medidas de minimização e planos de monitorização preconizados.

Na fase de Projeto de Execução, o projeto do “IC24 – Campo (A4) / Argoncilhe (IC2) e IC29 – Gondomar / Aguiar de Sousa (IC24)” foi dividido nas autoestradas A43/IC29 e A41/IC24, sendo esta última subdividida em Trechos 1.1, 1.2, 2, 3.1 e 3.2.

Esta situação teve em atenção as diferentes características técnicas das autoestradas A41 e A43 e, conseqüentemente, dos respetivos impactes, bem como as estratégias distintas para o desenvolvimento dos respetivos Projetos de Execução, tendo em consideração a extensão e conseqüente volume de obra associado. Neste contexto foram realizados cinco RECAPE distintos (Trechos 1.1, 1.2, 2 e 3.1 do lanço da A41 e lanço da A43), analisando-se separadamente, desta forma, a conformidade ambiental de cada um dos Projetos de Execução.

Relativamente ao Trecho 3.2 da A41, com desenvolvimento entre o Nó de Campo e a SCUT do Grande Porto (A42), no que toca à avaliação ambiental da solução em estudo, refere-se o seguinte:

- Entre o km 0+000 e o km 1+090, o traçado foi sujeito a procedimento de AIA no âmbito do EIA em fase de Estudo Prévio do projeto “IC24 – Campo (A4) / Argoncilhe (IC2) e IC29 – Gondomar / Aguiar de Sousa (IC24)”, uma vez que este integrou a denominada “Alteração ao Nó de Campo”, anteriormente abrangido pelo projeto do lanço IC24, entre o Nó de Campo e o Nó de Ermida, anteriormente aprovado pelo Ministério do Ambiente (7 de agosto de 1997);
- Entre o km 1+090 e o km 4+633, uma vez que a aprovação ambiental foi anterior ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, será apenas desenvolvido um Estudo de Medidas de Minimização de Impacte Ambiental a submeter ao *Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias, IP (InIR)*.

Posteriormente, e de forma independente, cada um dos trechos foi sujeito a um processo, onde para além do RECAPE, foram solicitados outros elementos suplementares:

#### Trecho 1:

- RECAPE, em setembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização – Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro, de novembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização da Fauna e Flora, de fevereiro de 2009.

#### Trecho 2:

- RECAPE, de maio de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de dezembro de 2008;
- Aditamento – Estudo Complementar do Ambiente Sonoro, de dezembro de 2008.

Trecho 3.1:

- RECAPE, de maio de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de dezembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização e Estudo Complementar do Ambiente Sonoro, de dezembro de 2008;
- Aditamento - Plano Geral de Monitorização – Programa de Monitorização da Fauna, de fevereiro de 2009.

Trecho 3.2 (km 0+000 ao km 1+090):

- RECAPE, de maio de 2008;
- Esclarecimentos Complementares, de julho de 2008;
- Nota Técnica, de setembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de setembro de 2008;
- Nota Técnica, de outubro de 2008;
- Volume 5 – Gestão Ambiental da Obra, de outubro de 2008;
- Estudo de Medidas de Minimização do Ruído – Memória e Anexos, de dezembro de 2009.

Trecho 3.2 (km 1+090 ao km 4+633):

- Estudo de Medidas de Minimização, de maio de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de julho de 2008.

Atendendo às medidas de monitorização preconizadas nos estudos ambientais anteriores e aprovadas pela CA, bem como as medidas de monitorização propostas adicionalmente pela CA, foram identificados como aspetos ambientais a monitorizar, a Qualidade da Água Superficial, a Qualidade da Água Subterrânea, o Ambiente Sonoro, a Fauna e a Flora e Vegetação.

Durante os anos em que decorreu a construção do empreendimento foi realizado um Plano Geral de Monitorização do Ambiente referente a esta fase, tendo sido produzidos os respetivos relatórios entregues à Agência Portuguesa de Ambiente.

Com a entrada em exploração destes lanços da A41 (em agosto de 2011), a AEDL deu continuidade ao Plano Geral de Monitorização Ambiental (PGMA), agora relativo à Fase de Exploração.

A monitorização da fauna, com duração estabelecida de 3 anos (de 2012 a 2014), foi prolongada, uma primeira vez, por mais um ciclo anual (2015-2016) tendo em conta o início tardio do primeiro ano de monitorização. Foi posteriormente prolongada por mais um ano (2017-2018), com o intuito de averiguar se as espécies estarão já numa fase de adaptação às estruturas existentes, bem como verificar o efeito das condições meteorológicas no comportamento das espécies em análise.

O presente relatório reporta assim ao segundo prolongamento da monitorização da fauna da A41.

## **2.1 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS NO EIA E RESPECTIVA DIA**

As medidas de minimização preconizadas para a fase de exploração dos sublanços em estudo da A41, relativamente aos descritores monitorizados são, genericamente, relacionadas com a necessidade de monitorização, para acompanhar a evolução dos aspetos revelados como mais sensíveis, em função da exploração da via, assim como de aferir medidas específicas implementadas.

Sublinha-se que parte das medidas de minimização foram já implementadas, quer em termos de projeto, quer na fase de construção do empreendimento, para que este se integre de forma ambientalmente mais favorável na região em que se insere.

Assim, descrevem-se sucintamente as principais recomendações e medidas que foram estabelecidas pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), para os sublanços em apreço, relativas ao fator monitorizado no ano de 2016 – a fauna.

Previu-se um Programa de Monitorização da Fauna de modo a quantificar em termos relativos a utilização de passagens hidráulicas, assim como a taxa de mortalidade animal por atropelamento.

As medidas de minimização recomendadas foram maioritariamente adotadas em fase de projeto e construção e incluíram a plantação de árvores e arbustos nas zonas por baixo dos vãos dos viadutos, por forma a permitir o restabelecimento de percursos e de corredores ecológicos (mais favoráveis junto a linhas de água).

No que respeita às passagens hidráulicas, sempre que possível, devem manter a permeabilidade existente, procedendo-se à sua limpeza periódica de modo a evitar situações de obstrução à livre circulação da água, de modo a que estas possam servir de passagem para a fauna.

## **2.2 RECLAMAÇÕES**

Durante o período da monitorização (2017/2018), no âmbito dos fatores ambientais presentemente em análise, não foram rececionadas reclamações na A41 - Picoto (IC2) / Nó da Ermida (IC25).

## **3 ENQUADRAMENTO**

A área de estudo do presente programa de monitorização compreende o lanço A41 – Picoto (IC2) / Nó da Ermida (IC25) que se localizam na zona norte de Portugal, desde o nó da A41 com a A42, perto de Sobrado, até ao nó de Argoncilhe. A A41 passa por concelhos na envolvente da área metropolitana do Porto, caracterizados por uma elevada densidade populacional, servindo de ligação entre aglomerados de elevada densidade como Valongo, Gondomar e Espinho.

Apesar da elevada densidade populacional que caracteriza esta região, subsistem algumas áreas de menor presença humana como a Serra de Pias, que a A41 passa no limite Este, junto a Aguiar de Sousa. A área estudada estende-se por cerca de 32,8 km, sendo que 14% desta extensão se desenvolve em viaduto e 1,4% em túnel.

#### 4 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE

No âmbito da monitorização da fauna releva-se como indicador de atividade o tráfego que circula nos sublanços A41/A42 – Gandra – A4/A41 – ZIC – Aguiar de Sousa – A41/A43 – Medas – A32/A41 – Sandim – Argoncilhe.

No Quadro 2 apresenta-se o tráfego médio diário anual (TMDA) que se registou nos anos de 2012 a 2017 nos sublanços presentemente em estudo. Da respetiva análise constata-se um aumento sucessivo do TMDA no período referido.

**Quadro 2** – TMDA nos sublanços A41/A42 – Gandra – A4/A41 – ZIC – Aguiar de Sousa – A41/A43 – Medas – A32/A41 – Sandim – Argoncilhe A41 de 2012 a 2017

Sublanço	Pk (início - fim)	Extensão (km)	TMDA					
			2012	2013	2014	2015	2016	2017
A41/A42 - GANDRA	23+000–26+000	2,4	3471	3846	4534	5668	6943	7886
GANDRA - A4/A41	26+000-30+000	3,9	2664	2994	3559	4587	5764	6477
A4/A41 - Z.I.C.	30+000–31+400	1,6	4673	5123	5987	7401	8710	10116
Z.I.C. - AGUIAR DE SOUSA	31+400-34+800	3,4	4940	5405	6232	7689	9022	10417
AGUIAR DE SOUSA - A41/A43	34+800–41+000	6,2	4885	5370	6199	7645	8985	10379
A41/A43 - MEDAS	41+000–44+100	3	5648	6195	7171	8670	9986	11358
MEDAS - A32/A41	44+100–49+050	5	4929	5448	6302	7746	8916	10249
A32/A41 - SANDIM	49+050–50+400	1,3	4224	4570	5248	6535	7493	8530
SANDIM - ARGONCILHE	50+400–55+500	6	4434	4750	5412	6718	7656	8677
A41/A42 - Argoncilhe	23+000–55+500	32,8	4481	4910	5679	7025	8222	9409

#### 5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA

##### 5.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA

##### 5.1.1 Introdução

O presente documento corresponde ao Relatório Anual de Monitorização da Fauna, referente ao ciclo anual de 2017-2018, do Programa de Monitorização da Fauna da A41 – Picoto (IC2)/Nó da Ermida (IC25), em fase de exploração. Este documento pretende dar resposta ao Programa de Monitorização da Fauna da A41, bem como às recomendações inerentes à proposta de revisão do Programa de Monitorização do Relatório Anual de Monitorização do Ambiente 2016, nomeadamente o prolongamento da monitorização da mortalidade por mais um ano, em toda a A41.

Foram assim realizadas quatro campanhas, uma no outono (novembro e dezembro de 2017) e uma no inverno, na primavera e no verão (em 2018).

### 5.1.2 Objetivos

A monitorização pretende:

- Quantificar, em termos relativos, quais as espécies/grupos faunísticos que são atropelados na rodovia;
- Identificar os pontos críticos onde o número de atropelamentos é mais elevado;
- Identificar razões para existência de pontos críticos;
- Quantificar em termos relativos quais as espécies/grupos que atravessam a rodovia através das passagens hidráulicas, das obras de arte ou dos restabelecimentos de caminhos agrícolas da A41 e a frequência de utilização daquelas estruturas.

### 5.1.3 Período de amostragem

No presente relatório são apresentados os resultados relativos às campanhas de outono de 2017, inverno, primavera e verão de 2018. No quadro 3 é apresentado o período em que decorreram os trabalhos de campo em cada época do ano.

**Quadro 3** - Período em que foram realizados os trabalhos de campo

Parâmetro de Monitorização	Período de amostragem
<b>Passagens da fauna</b>	
Campanha de outono	03-11-2017 a 17-11-2017 28-11-2017 a 12-12-2017
Campanha de inverno	05-01-2018 a 19-01-2018 30-01-2018 a 13-02-2018
Campanha de primavera	30-03-2018 a 13-04-2018 24-04-2018 a 08-05-2018
Campanha de verão	22-06-2018 a 06-07-2018 17-07-2018 a 31-07-2018
<b>Mortalidade</b>	
Campanha de outono	20-11-2017 a 24-11-2017
Campanha de inverno	22-01-2018 a 26-01-2018
Campanha de primavera	16-04-2018 a 20-04-2018
Campanha de verão	09-07-2018 a 13-07-2018

### 5.1.4 Parâmetros a monitorizar

Parâmetros da monitorização das passagens:

- Número de passagens por dia/noite, por espécie e grupo faunístico, por estrutura;
- Número de grupos faunísticos/espécies que utilizam as passagens como forma de atravessamento da via.

Parâmetros da monitorização da mortalidade:

- Número de cadáveres de animais na estrada, por espécie ou grupo taxonómico, incluindo, sempre que possível, a idade e o sexo, dimensão e estado de conservação;
- Localização da ocorrência de atropelamento de cada cadáver;
- Condições climáticas;
- Características da faixa de rodagem.

### 5.1.5 Locais de amostragem

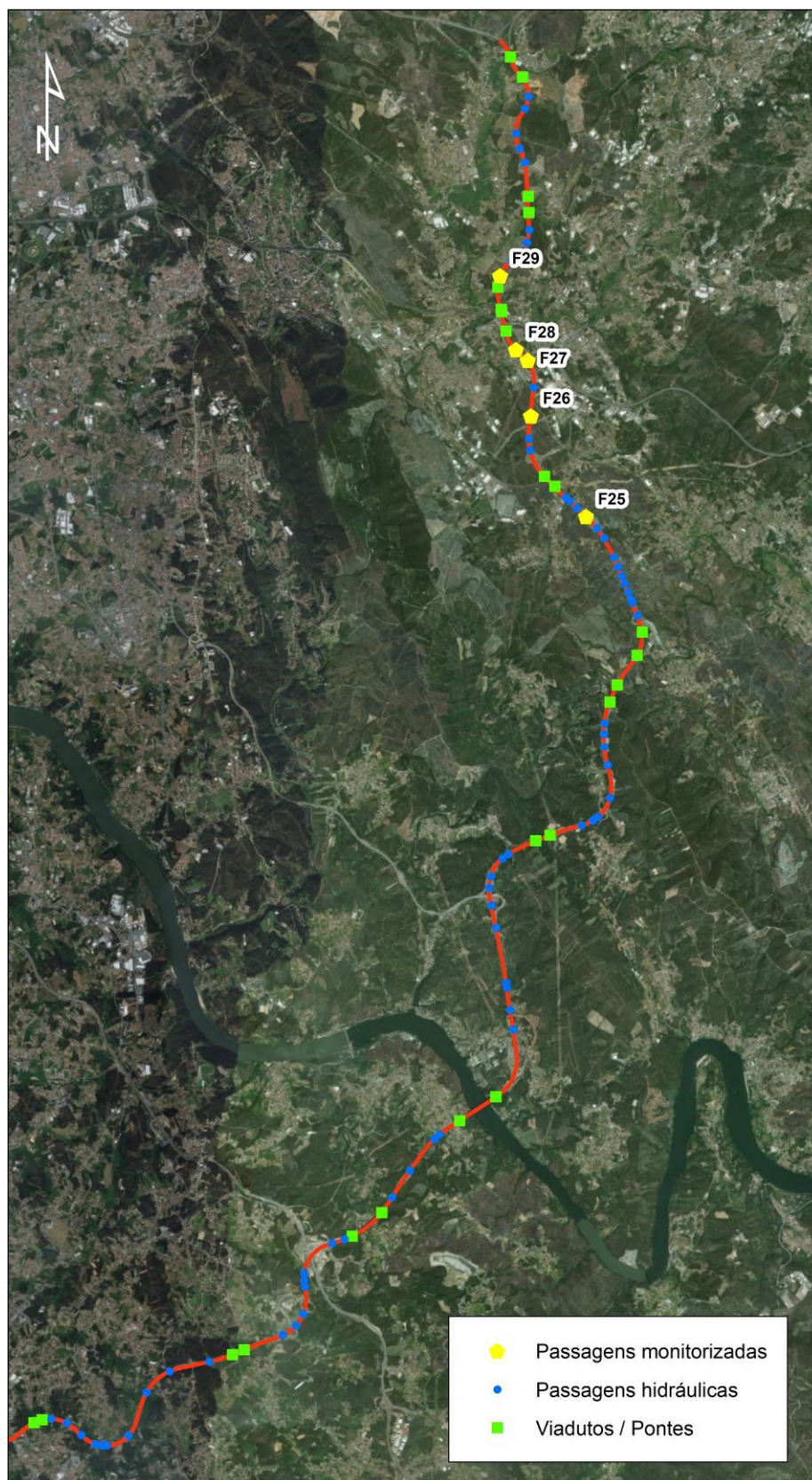
A monitorização da fauna na A41 incide desde o sublanço A41/A42 - GANDRA, ao quilómetro 23+000, até ao sublanço Sandim - Argoncilhe, sensivelmente ao quilómetro 55+500. A monitorização das passagens de fauna incide apenas em 5 passagens da A41. O traçado monitorizado da A41 e a localização das passagens monitorizadas pode ser observada na Figura 1. De referir que na presente amostragem foi mantida a monitorização da PI que veio em substituição da PH 0-2 (F28) no primeiro ano de monitorização.

No Quadro 4 apresenta-se informação geral das passagens de fauna monitorizadas.

**Quadro 4** - Informação geral das passagens de fauna monitorizadas da A41

Designação (monitorização)	Substituição	Secção	Dimensão (m)	Localização (pk exploração)	Localização (coordenadas)
F25		Circular	1,5 $\phi$	32+350	-25551 165161
F26		Circular	1,0 $\phi$	30+200	-265078 166903
F27		Circular	1,0 $\phi$	29+150	-26553 167866
F28	PI (2013)	Circular	-	28+800	-26767 168063
F29		Circular	1,0 $\phi$	27+600	-27058 169282

O traçado da A41 em estudo desenvolve-se num relevo relativamente acidentado, marcado pelo rio Douro, e vários dos seus afluentes (Uíma, Sousa, Ferreira), cujas encostas apresentam uma ocupação essencialmente florestal. O trecho em análise permite a conexão entre três núcleos urbanos de relevo, na área metropolitana do Porto (Espinho, Gondomar e Valongo), pelo que a paisagem, e envolvente próxima à via, é igualmente marcada por uma malha periurbana, em particular junto dos principais nós de ligação.



**Figura 1** – Traçado da A41 para monitorização da mortalidade e localização das passagens para fauna monitorizadas



Este setor encontra-se intercetado por uma rede hidrográfica relativamente densa, de onde se destacam outros cursos de água para além dos rios Douro, Ferreira, Sousa ou Uíma, como é o caso do regato da Carvalha, ribeira do Covelo e ribeira do Bustelo. Verifica-se, deste modo, a presença de numerosos viadutos. A caracterização dos viadutos encontra-se sumariada no Quadro 5.

**Quadro 5** - Informação geral dos viadutos da A41

Designação	Extensão (m)	Localização (pK exploração)	Coordenadas (início)	Coordenadas (fim)
Viaduto sobre o Regato da Carvalha	160	55+500	-35166 149348	-35022 149401
Viaduto sobre a EN222	220	51+100	-31702 150533	-31497 150619
Ponte sobre o rio Uíma	675	47+500	-29616 152602	-29098 154613
Ponte sobre o rio Douro	740	44+700	-27744 154613	-27113 155029
Viaduto do Covelo	270	39+200	-26417 159491	-26168 159591
Ponte sobre o Rio Sousa I	280	39+100	-25124 161923	-24995 162219
Ponte sobre a Ribeira do Bustelo	320	38+500	-24647 162736	-24559 163143
Viaduto sobre a linha férrea	420	34+800	-26085 165680	-26264 165855
Viaduto sobre a A4	250	31+450	-26934 168390	-27011 168725
Viaduto sobre o Vale do rio Ferreira	350	28+350	-27021 168768	-27078 169154
Viaduto de Gandra	380	27+900	-26538 170455	-26551 170737
Ponte sobre o rio Ferreira I	270	26+100	-26645 172816	-26857 173170

Para além dos viadutos enumeram-se vários órgãos de drenagem passíveis de utilização pela fauna local. Estas infraestruturas encontram-se distribuídas de forma regular pelo traçado, não distando uma das outras, de um modo geral, mais de 1 km (Quadro 6).

De um modo geral existe uma maior concentração de passagens entre o nó da A41/A42 e o nó da A43/A41. O trecho entre Argoncilhe e nó da A43/A41 apresenta uma distribuição mais espaçada de passagens (Figura 1).

**Quadro 6** - Informação geral das passagens hidráulicas da A41

Designação	Secção	Dimensão (m)	Localização (pK exploração)	Localização (coordenadas)
Argoncilhe - Nó A32/A41				
1-1	Circular	1,0 $\phi$	55+300	-34863 149415
1-2	Circular	1,2 $\phi$	55+000	-34591 149341
1-3	Quadrangular	2,5 x 2,5	54+600	-34337 149133

Designação	Secção	Dimensão (m)	Localização (pK exploração)	Localização (coordenadas)
2-1	Circular	1,2 $\phi$	54+400	-34095 148976
2-2	Circular	1,5 $\phi$	54+300	-33978 148950
2-3	Circular	1,2 $\phi$	54+200	-33894 148947
2-4	Quadrangular	3,0 x 3,0	53+700	-33515 149120
Passagem Ecológica	Quadrangular	---	52+900	-33206 149870
4-1	Circular	1,0 $\phi$	52+300	-32798 150240
4-3	Circular	1,2 $\phi$	51+600	-32105 150408
6-1	Circular	1,0 $\phi$	50+300	-30825 150874
6-2	Circular	1,0 $\phi$	50+000	-30596 151040
6-3	Quadrangular	4,5 x 4,5	49+750	-30467 151244
Passagem Ecológica	Quadrangular	---	49+250	-30439 151719
7-1A	Circular	1,0 $\phi$	49+150	-30453 151822
7-1B	Circular	1,0 $\phi$	49+000	-30450 151960
8-1	Circular	1,0 $\phi$	48+300	-29964 152471
8-2	Circular	1,0 $\phi$	48+050	-29748 152543
9-1	Circular	1,5 $\phi$	46+900	-28915 153276
Nó A32/A41 - Aguiar de Sousa				
0-1	Circular	1,0 $\phi$	46+350	-28604 153743
1-1	Circular	1,5 $\phi$	45+600	-28186 154288
1-2	Quadrangular	2,0 x 2,0	45+500	-28097 154368
3-1	Quadrangular	2,0 x 2,0	43+000	-26810 156199
4-1	Circular	1,0 $\phi$	42+700	-26861 156540
4-2	Circular	1,5 $\phi$	42+300	-26919 156931
4-3	Quadrangular	2,0 x 2,0	42+200	-26931 157013
5-1	Circular	1,5 $\phi$	41+200	-27106 157975
5-2	Circular	1,5 $\phi$	40+800	-27186 158364
6-1	Circular	1,0 $\phi$	40+500	-27229 158670
6-2	Circular	1,0 $\phi$	40+300	-27197 158868

Designação	Secção	Dimensão (m)	Localização (pK exploração)	Localização (coordenadas)
6-3	Circular	1,0 φ	39+950	-26997 159179
7-1	Circular	1,2 φ	39+800	-26895 159255
8-1	Circular	1,5 φ	38+400	-25616 159759
8-2	Circular	1,5 φ	38+200	-25335 159906
8-3	Circular	1,5 φ	38+100	-25335 159906
9-1	Circular	1,5 φ	37+700	-25119 160237
9-2	Circular	1,5 φ	37+100	-25162 160810
10-1	Circular	1,0 φ	36+800	-25219 161139
10-2	Circular	1,5 φ	36+500	-25226 161363
10-3	Circular	1,5 φ	36+400	-25213 161543
12-1	Circular	1,5 φ	34+300	-24644 163430
12-2	Circular	1,0 φ	34+050	-24732 163651
12-3	Circular	1,0 φ	34+000	-24751 163699
12-4	Circular	1,0 φ	33+900	-24803 163831
13-1	Circular	1,2 φ	33+700	-24863 163981
13-2	Circular	1,0 φ	33+550	-24915 164113
13-3	Circular	1,0 φ	33+400	-24980 164275
13-4	Circular	1,2 φ	33+200	-25049 164446
13-5	Circular	1,2 φ	32+800	-25222 164772
14-1	Circular	1,0 φ	32+600	-25351 164948
14-2	Circular	1,0 φ	32+300	-25551 165161
14-3	Circular	1,0 φ	32+100	-25695 165300
Aguiar de Sousa - Campo				
0-1	Circular	1,0 φ	31+900	-25820 165424
0-2	Circular	1,5 φ	31+850	-25890 165488
1-1	Circular	1,5 φ	30+800	-26512 166307
1-2	Circular	1,0 φ	30+600	-26539 166512
1-3	Circular	1,0 φ	30+200	-265078

Designação	Secção	Dimensão (m)	Localização (pK exploração)	Localização (coordenadas)
				166903
2-1	Circular	1,5 $\phi$	29+700	-26453 167403
2-2	Circular	1,5 $\phi$	29+150	-26553 167866
Campo - Nó A41/A42				
0-A	Circular	1,0 $\phi$	27+600	-27058 169282
0-1	Circular	1,0 $\phi$	27+200	-26839 169606
0-2	Circular	1,2 $\phi$	26+950	-26650 169780
0-3	Circular	1,0 $\phi$	26+750	-26569 169927
1-1	Circular	1,2 $\phi$	26+500	-26528 170149
2-1	Circular	1,5 $\phi$	25+350	-26603 171329
2-2	Circular	1,0 $\phi$	25+100	-26695 171571
2-3	Quadrangular	1,2 $\phi$	24+800	-26759 171834
3-1	Quadrangular	2,0 x 2,0	24+350	-26606 172263
3-2	Quadrangular	2,0 x 2,0	24+100	-26545 172472

### 5.1.6 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados

#### **Monitorização das passagens de fauna**

A monitorização da utilização das passagens pela fauna foi realizada com recurso a armadilhas fotográficas, seguindo a metodologia adoptada nas campanhas de 2015 e 2016, garantindo desta forma a comparabilidade dos resultados. Este método envolve a utilização de câmaras fotográficas com disparo automático ativado por movimento. Este método surge em substituição da monitorização de passagem com pó de pedra, realizada nos dois primeiros anos de exploração, que apresenta algumas lacunas de aplicação, nomeadamente a impossibilidade de utilização do método em períodos de elevada precipitação (com água a escoar nas passagens faunísticas) e limitações na identificação de espécies.

O uso de câmaras fotográficas apresenta várias vantagens pois é um método não invasivo e que causa um mínimo de perturbação para a fauna e também em termos logísticos uma vez que pode permanecer no campo durante várias semanas e fornece um registo objetivo da presença e identidade dos animais presentes (Rovero *et al.* 2010). Os mesmos autores referem os grandes avanços deste tipo de armadilhagem e do uso crescente ao longo da última década que se tem traduzido num aumento do número de publicações.

Este método permite recolher imagens dos animais que efetuam os atravessamentos (de dia ou de noite) facilitando assim a sua identificação. A utilização das câmaras fotográficas é especialmente eficiente na

monitorização de mamíferos de médio e grande porte e menos eficaz na deteção de animais de menor tamanho como pequenos mamíferos, aves e herpetofauna em geral.

O programa de monitorização prevê a monitorização das passagens em duas campanhas de 15 dias em cada estação do ano, totalizando 30 dias por estação. O período de amostragem é apresentado no ponto 1.2.3 deste relatório. Os dados recolhidos foram posteriormente analisados em gabinete com o auxílio de material de referência adequado.

### ***Mortalidade de vertebrados***

Para o registo da mortalidade de vertebrados foram feitas prospeções nos dois sentidos da A41, ao longo de todo o traçado em estudo, a partir de uma viatura em marcha lenta (entre 20-30 km/h) circulando na berma. Foi feita a confirmação da presença de cadáveres na faixa central, faixa esquerda e junto ao separador central. Cada cadáver detetado foi fotografado e, sempre que possível, removido da via para evitar que fosse registado uma segunda vez.

Para além do registo da sua localização com auxílio de equipamento GPS, foi registado o quilómetro de exploração, para posterior inserção em SIG. Para cada cadáver foi ainda registada a seguinte informação: Identificação da espécie, idade e sexo (sempre que tal seja possível), a sua dimensão e o seu estado de conservação; Quilómetro de exploração, localização na via (via, berma e separador central) e vegetação/habitat presente na envolvente.

A identificação dos cadáveres encontrados foi feita localmente, sempre que possível, ou então posteriormente com base nos registos fotográficos.

Foram realizadas quatro campanhas sazonais (outono 2017 e inverno, primavera e verão 2018), com uma duração de cinco dias cada, com verificação bidiária.

Os dados de mortalidade provenientes dos registos das equipas de operação e manutenção da A41 correspondem ao período desde o outono de 2017 ao verão de 2018.

### ***Relação entre a mortalidade e indicadores de atividade***

O tráfego automóvel em cada lanço da A41 foi identificado como indicador de atividade do projeto, sendo considerado, na análise de relação entre a mortalidade e o tráfego automóvel, os registos do número médio de veículos diário anual (TMDA), cedidos por parte da Concessionária.

### ***Relação entre a mortalidade e condições ambientais***

As condições climatológicas, em conjugação com os períodos fenológicos, constituem um fator ambiental importante no comportamento das diferentes espécies faunísticas, em particular nos respetivos padrões de atividades nos quais se incluem os movimentos migratórios e/ou de dispersão. Foi, assim, efetuada uma análise para estabelecimento de relação entre a mortalidade e as condições climatéricas.

Tendo em conta os registos de mortalidade obtidos para alguns grupos faunísticos, cujos movimentos migratórios e/ou dispersão se encontram estreitamente relacionados com a humidade relativa do ar e regime de precipitação, foi ainda efetuada uma análise mais detalhada entre a mortalidade e precipitação.

Deste modo, procedeu-se à recolha de registos de precipitação para Gondomar, nomeadamente a precipitação mensal acumulada, durante o período de monitorização da A41. O histórico de precipitação foi retirado dos boletins climatéricos de Portugal Continental disponíveis em <http://www.ipma.pt/pt/publicacoes/>.

### 5.1.7 Critérios de avaliação e análise de dados

Para a análise dos dados da mortalidade observada foi, inicialmente, considerada a lista de espécies e avaliada a sua importância em termos de conservação, com base no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005); anexos A-I, B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, que procede à transposição da Diretiva n.º 2013/17/UE). As espécies que estão incluídas no anexos A-I, B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, ou com estatuto de Vulnerável, Em Perigo ou Criticamente em Perigo, foram consideradas de espécies ameaçadas.

Posteriormente, os dados obtidos em cada época do ano foram analisados de forma a detetar padrões para cada espécie e/ou grupo de espécies, tendo também em conta os dados relativamente ao número de passagens.

Foram ainda comparados os resultados das presentes campanhas, com os das campanhas anteriores. Para tal, determinou-se a mortalidade relativa (número de cadáveres por dias de prospeção), para possibilitar a comparação de resultados, uma vez que ao longo da exploração foram adotados esforços de amostragem distintos (apenas a partir de 2016 é que se procedeu a amostragens durante cinco dias consecutivos).

#### **Identificação de acumulação de mortalidade**

Os dados de mortalidade obtidos pela equipa da AGRI-PRO AMBIENTE foram analisados com o objetivo de identificar a existência de locais de acumulação de mortalidade ou troços de maior sensibilidade (pontos críticos). Para tal, a A41 foi dividida em setores de 500 m, para os quais foi calculado o número de cadáveres de cada grupo de espécies para o conjunto dos dados obtidos entre o outono de 2017 e o verão de 2018. O mesmo foi efetuado para os dados recolhidos pelas equipas de operação e manutenção da concessionária.

O método utilizado para a identificação dos troços de maior sensibilidade de mortalidade foi adaptado de Malo *et al.* (2004). Este método assume que o número esperado de cadáveres em cada setor segue uma distribuição de *Poisson*. Identificaram-se, assim, como setores de concentração de mortalidade, aqueles setores em que o número de cadáveres observado é superior àquele para o qual a probabilidade de que ocorra essa mortalidade de forma aleatória é inferior a 2% e designou-se o limite como limite de 98% confiança ou número de ocorrências crítico.

O número de ocorrência crítico ( $x$ ) é assim calculado a partir da seguinte equação:

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

Em que  $\lambda$  = número médio de colisões por troço

O número de ocorrências de maior sensibilidade que corresponde ao número mínimo a partir do qual se considera que determinado sector tem uma probabilidade de ocorrência inferior a 2% e que, por isso,

deve ser considerado um troco de acumulação de atropelamentos, é determinado a partir da soma cumulativa dos valores de probabilidade. Ou seja, de acordo com esta métrica os "troços de maior sensibilidade" correspondem aos troços onde é mais provável que ocorram colisões, tendo como base os dados disponíveis. Quanto mais dados estiverem disponíveis, mais esta medida se aproxima da realidade, pelo que é necessário ter em conta este facto na interpretação de resultados.

Os dados de mortalidade da campanha anual foram, igualmente, representados espacialmente, nomeadamente através da elaboração de um mapa *Kernel* em QGIS, com recurso à aplicação *heatmap*. Este mapa permite ter uma perceção espacial dos locais de acumulação de mortalidade.

### ***Relação entre a mortalidade e indicadores de atividade***

Foram representados graficamente os dados de mortalidade obtidos nas presentes campanhas e os dados de TMDA para o ano de 2017, afim de verificar se existe alguma relação entre "troços de maior sensibilidade" e o tráfego da A41. A avaliação de uma possível relação foi efetuada de forma qualitativa.

### ***Relação entre a mortalidade e fatores ambientais***

Foi efetuada uma análise comparativa entre dados de mortalidade e condições climatéricas, sendo determinado, sempre que os registos o permitissem, a correlação de *spearman* e *pearson*. Foram igualmente elaborados gráficos para interpretação de eventuais correlações entre a mortalidade e fatores ambientais.

## **5.2 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA**

### **5.2.1 Monitorização das passagens**

Em resultado da monitorização das passagens de fauna da A41, para os períodos de outono (2017), inverno, primavera e verão (2018), foram observados um total de 1339 atravessamentos, repartidos pelos grupos taxonómicos de aves, répteis e mamíferos (Quadro 7). A monitorização das passagens permitiu identificar um total de 14 espécies, duas delas, o gato e cão, domésticas, e as restantes selvagens. Nenhuma das espécies identificadas apresenta estatuto de ameaçada, sendo a sua maioria classificada como de Pouco Preocupante. Saliente-se apenas o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), que é classificada como espécie Quase Ameaçada.

O grupo dos mamíferos domésticos foi o que apresentou maior registo de atravessamentos, com um total de 739 espécimes (55,2%), seguindo-se os mamíferos selvagens, com 506 espécimes (37,8%), as aves, com 62 espécimes (4,6%), e os répteis, com apenas um exemplar. De referir que não foi possível a identificação de 31 *taxa*, em toda a amostragem, o que corresponde a 2,3% dos registos. Importa, no entanto, salientar o facto de este método ter eficácia mais reduzida em detetar e identificar animais de menor porte, como sejam os anfíbios, os répteis e os micromamíferos, pelo que os registos de atravessamentos para estes grupos subestimam, muito provavelmente, o número real de utilizações.

No que concerne à frequência de atravessamentos, destacam-se as passagens F28 (PI) e F29, com registos de 705 e 345 atravessamentos, respetivamente (Figura 2). A passagem F25 corresponde à com menor atividade, com 58 atravessamentos. As passagens F26 e F27 assumem uma posição intermédia, com 136 e 95 atravessamentos, respetivamente.

**Quadro 7** - Registo de atravessamentos das passagens de fauna na A41 e respetivo estatuto de conservação em Portugal (Cabral *et al.*, 2005) e Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro

Nome Comum	Nome Científico	LV 2005	DL	Passagem					Total
				F25	F26	F27	F28	F29	
<b>Ave</b>									
Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC		0	0	0	28	0	28
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	D	0	0	0	29	0	29
Rabirruivo-preto	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC		0	1	0	2	0	3
Não identificado				2	0	0	0	0	2
<b>Total</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
<b>Réptil</b>									
Sardão	<i>Timon lepidus</i>	LC		0	1	0	0	0	1
<b>Total</b>				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Mamífero selvagem</b>									
Coelho-bravo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT		0	15	0	147	0	162
Geneta	<i>Genetta genetta</i>	LC	B-V	0	9	0	0	0	9
Ouriço	<i>Erinaceus europeus</i>	LC		0	0	0	5	3	8
Raposa-vermelha	<i>Vulpes vulpes</i>	LC		7	28	1	39	245	320
Ratazana	<i>Rattus norvegicus</i>	NA		0	1	0	0	0	1
Rato	<i>Rato sp.</i>			0	0	0	1	0	1
Rato-preto	<i>Rattus rattus</i>	LC		0	0	0	2	1	3
Texugo-europeu	<i>Meles meles</i>	LC		1	0	0	0	0	1
Mamífero				0	0	0	0	1	1
<b>Total</b>				<b>8</b>	<b>53</b>	<b>1</b>	<b>194</b>	<b>249</b>	<b>506</b>
<b>Mamífero doméstico</b>									
Cão	<i>Canis lupus familiaris</i>	NA		47	76	0	375	8	506
Gato	<i>Felis silvestris catus</i>	NA		1	2	94	58	78	233
<b>Total</b>				<b>48</b>	<b>78</b>	<b>94</b>	<b>433</b>	<b>86</b>	<b>739</b>
<b>Não identificados</b>									
Não identificado				0	3	0	19	9	31
<b>Total</b>				<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>31</b>
<b>Total Geral</b>				<b>58</b>	<b>136</b>	<b>95</b>	<b>705</b>	<b>345</b>	<b>1339</b>

Os resultados apontam, como seria expectável, para uma maior permeabilidade da passagem inferior (F28). Esta passagem apresentou, igualmente, uma maior diversidade de *taxa* e grupos faunísticos, em termos de utilização, com um total de 3 grupos faunísticos. Esta última é apenas ultrapassada pela passagem F26, que apresentou registos para todos os grupos observados.

Os mamíferos domésticos apresentam-se, de um modo geral, como principais “utilizadores” das passagens (com percentagens de atravessamento superiores a 55%), à exceção da passagem F29, onde os mamíferos selvagens foram particularmente abundantes. Aliás, duas das passagens monitorizadas (F25 e F27) apresentaram quase exclusivamente utilização por parte de mamíferos domésticos, com 83 e 99% dos registos de atravessamento.



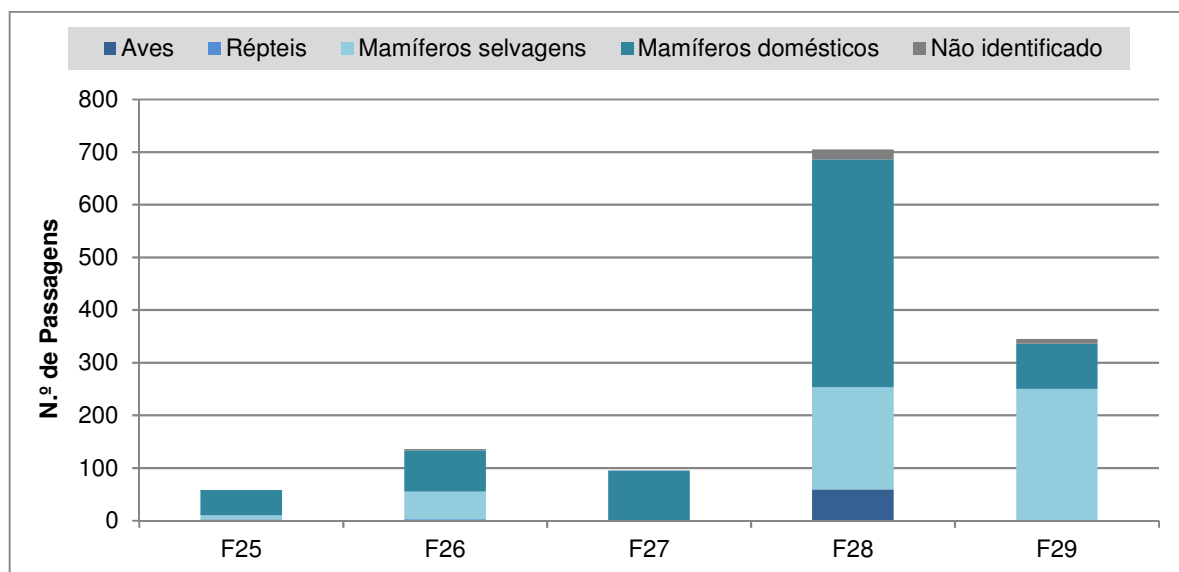


Figura 2 – Número de utilizações das passagens pela fauna durante a campanha de monitorização 2018

Em termos de campanhas sazonais verifica-se que o verão apresentou maior número de registos (453 atravessamentos, 33,8%), seguindo-se o outono (336 atravessamentos, 25,1%), inverno (307 atravessamentos, 22,9%) e por fim a primavera (243 atravessamentos, 18,2%). Saliente-se que os resultados de outono e inverno apresentam valores bastante próximos (Quadro 8).

Quadro 8 - Registo de atravessamentos de fauna na A41 por campanha sazonal

Nome Comum	Nome Científico	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Total Geral
<b>Ave</b>						
Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	10	0	18	0	28
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	0	0	29	0	29
Rabirruivo-preto	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	2	0	0	1	3
Não identificado		2	0	0	0	2
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>62</b>
<b>Réptil</b>						
Sardão	<i>Lacerta lepida</i>	0	0	0	1	1
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Mamífero selvagem</b>						
Coelho-bravo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	117	25	4	16	162
Geneta	<i>Genetta genetta</i>	2	3	1	3	9
Ouriço	<i>Erinaceus europeus</i>	0	0	5	3	8
Raposa-vermelha	<i>Vulpes vulpes</i>	66	108	63	83	320
Ratazana	<i>Rattus norvegicus</i>	0	1	0	0	1
Rato	<i>Rato sp.</i>	0	0	0	1	1
Rato-preto	<i>Rattus rattus</i>	0	0	1	2	3
Texugo-europeu	<i>Meles meles</i>	0	0	1	0	1

Nome Comum	Nome Científico	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Total Geral
Mamífero		0	0	0	1	1
<b>Total</b>		<b>185</b>	<b>137</b>	<b>75</b>	<b>109</b>	<b>506</b>
<b>Mamífero doméstico</b>						
Cão	<i>Canis lupus familiaris</i>	75	117	84	230	506
Gato	<i>Felis silvestris catus</i>	51	44	28	110	233
<b>Total</b>		<b>126</b>	<b>161</b>	<b>112</b>	<b>340</b>	<b>739</b>
<b>Não identificados</b>						
Não identificados		11	9	9	2	31
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>31</b>
<b>Total Geral</b>		<b>336</b>	<b>307</b>	<b>243</b>	<b>453</b>	<b>1339</b>

Importa ainda destacar a sazonalidade de utilização das passagens para certos grupos faunísticos, como é o caso das aves e répteis (Figura 3). Apenas se registam atravessamentos de répteis no verão, e a ausência de atravessamentos de aves no inverno. No caso das aves é ainda de salientar que apenas se registou um atravessamento no verão, pelo que a utilização de passagens se centrou, no essencial, na primavera e outono. Estes períodos coincidem com a migração outonal e período reprodutor, onde a atividade da avifauna, nomeadamente em termos de movimentos de migração e dispersão, são mais importantes. Parece, portanto, existir uma relação entre o número de atravessamentos e a fenologia deste grupo faunístico. No caso particular dos répteis, esta relação parece estar, principalmente, associada a questões climáticas de temperatura e humidade do ar.

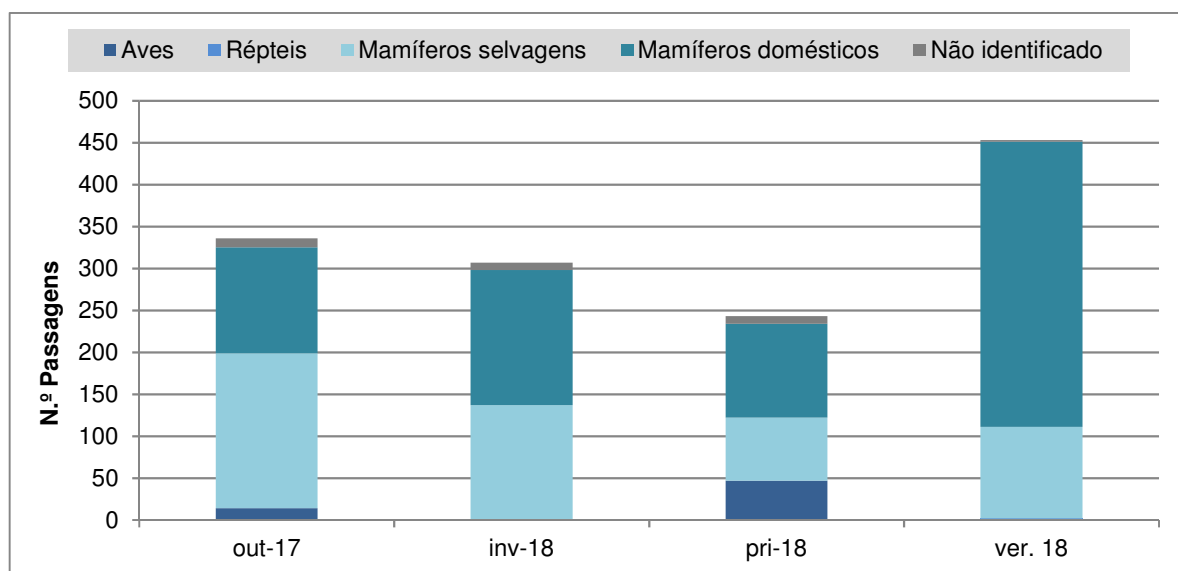


Figura 3 – Número de utilizações das passagens pela fauna nas quatro campanhas sazonais da monitorização de 2018

A análise por grupo taxonómico é seguidamente efetuada.

### **Mamíferos domésticos**

Conforme referido anteriormente, a grande maioria dos registos de atravessamentos pertencem a este grupo faunístico (55,2%). Verificou-se a utilização de todas as passagens por parte deste grupo faunístico, em particular a passagem F28, com 433 registos (61,4%), que representou mais de metade dos atravessamentos. As passagens F27 e F29 apresentaram registos próximos, com 94 e 86 atravessamentos, respetivamente, seguindo-se a passagem F26, com 78 atravessamentos, e F25 com 48 atravessamentos.

A maioria dos atravessamentos ocorreu no verão (340 atravessamentos, 46,0%), com mais do dobro dos registos do inverno (161 atravessamentos, 21,8%), que constitui o segundo período com mais atravessamentos. Os registos para outono e primavera são, essencialmente, na mesma ordem de grandeza.

De entre as espécies identificadas, o cão (*Canis lupus familiaris*) é o que apresenta maior registo de atravessamento (506 atravessamentos, 68,5%), seguindo-se o gato (*Felis silvestris catus*), com 233 atravessamentos (31,5%). O cão segue a tendência geral do grupo, com maior atravessamento no verão e, seguidamente, no inverno. Já o gato apresenta maior destaque no verão e, posteriormente, no outono. Saliente-se, contudo, que os registos de outono (51 atravessamentos) são bastante próximos dos registos de inverno (44 atravessamentos).

No que se refere às passagens, também se verificam tendências distintas de utilização entre espécies, apesar de nos dois casos a passagem F28 (PI) surgir como local de passagem preferencial. No que respeita às restantes passagens, verifica-se uma maior utilização da F25 por parte do cão, e das passagens F27 e F29 por parte do gato.

### **Mamíferos selvagens**

Corresponde ao segundo grupo faunístico com maior registo de atravessamentos, tendo ocorrido na totalidade das passagens monitorizadas (apesar da presença de apenas um indivíduo em F27). A passagem F29 assume um maior destaque (250 registos), seguindo-se a passagem F28 (194 registos) e F26 (53 registos). As passagens F25 e F27 apresentam ocorrências pontuais, que poderão estar relacionadas com uma maior proximidade a áreas habitacionais. No caso da F28, apesar da sua proximidade a áreas habitacionais, o facto de se tratar de uma passagem inferior confere uma melhor permeabilidade à via.

Em termos de sazonalidade, o período de maior atravessamento foi no outono, seguindo-se o inverno. À semelhança dos mamíferos domésticos, na presente monitorização o período da primavera apresentou os registos mais baixos de atravessamento.

De entre as espécies identificadas destacam-se a raposa (*Vulpes vulpes*) com maior número de atravessamentos (320), e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) com o segundo maior número (162). As restantes espécies identificadas apresentaram registos pontuais de ocorrência.

A raposa apresentou uma maior utilização da passagem F29 (245 atravessamentos), seguindo-se a passagem F28 (39 atravessamentos), que obteve valores próximos da passagem F26 (28 atravessamentos). As restantes passagens apenas registaram ocorrências pontuais.

No que se refere ao coelho-bravo, apenas se registam atravessamentos em duas passagens (F26 e F28), a sua larga maioria em F28 (147 atravessamentos).

Conforme referido anteriormente, a preferência das passagens F28 e F29 estão associadas às próprias característica da passagem (maior permeabilidade em passagens inferiores) e da maior ruralidade (habitats presentes) na envolvente às passagens.

### **Aves**

Os atravessamentos deste grupo faunístico prendem-se, no essencial, com os registos de duas espécies, a alvéola-branca (*Motacilla alba*) e melro-preto (*Turdus merula*), na passagem faunística F28. Os restantes registos são pontuais e de pouca expressão no global dos resultados. Ambas as espécies demonstraram maior atividade no outono e primavera, que correspondem aos períodos fenológicos em que as aves apresentam maior mobilidade.

### **Répteis**

Apenas foi registado um atravessamento para este grupo, nomeadamente no verão, em período seco e quente. O atravessamento foi registado em F26, que conjuntamente com F29, constituem as passagens com uma envolvente de menor ocupação humana.

Conforme referido anteriormente a armadilhagem fotográfica apresenta uma eficácia reduzida na deteção e identificação de animais de menor porte, pelo que os valores registados na presente monitorização poderão estar subestimados, existindo uma maior utilização das mesmas por parte deste grupo.

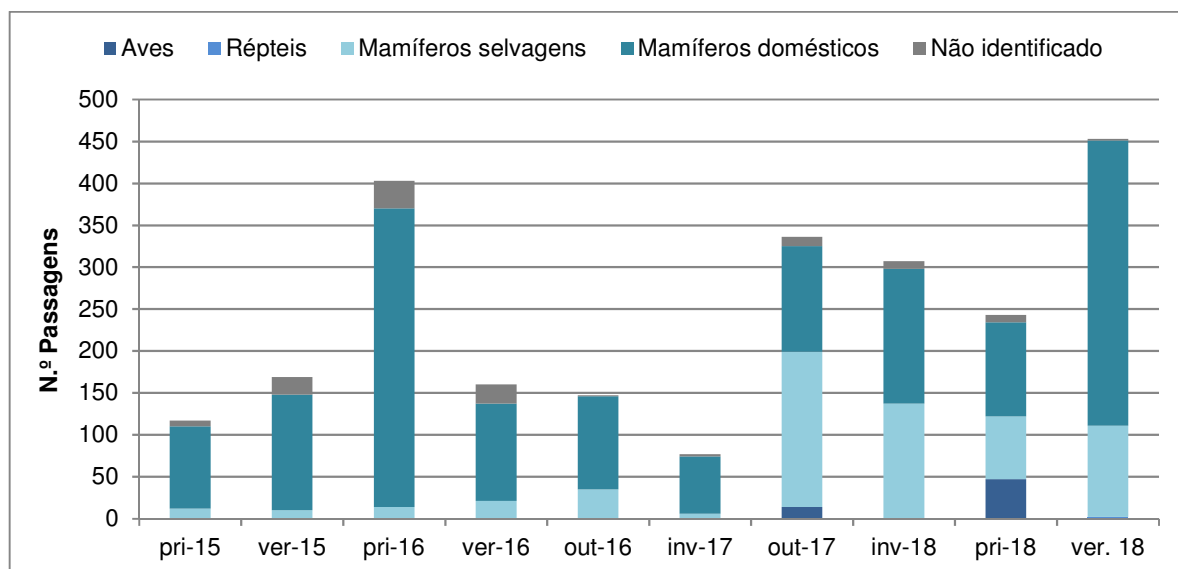
Em suma, os resultados da presente campanha de monitorização comprovam a permeabilidade da via à fauna, nomeadamente aos grupos faunísticos mamíferos (selvagens e domésticos), répteis e avifauna. A permeabilidade assume uma maior importância nas passagens com tipologia em viaduto e passagens inferiores / superiores, a qual é suportada pelos registos da monitorização da passagem F28. Não obstante, confirma-se igualmente a utilização de passagens hidráulicas do tipo circular, mesmo aquelas com menores dimensões (diâmetro de 1m), como é demonstrado pelos resultados da F29, principalmente em locais menos humanizados.

### **Análise histórica**

Através dos dados recolhidos de campanhas anteriores, onde foram monitorizadas as mesmas passagens com recurso a armadilhagem fotográfica, nomeadamente 2015 e 2016, pôde-se fazer uma análise histórica da evolução da utilização das passagens. Em 2015 apenas foi realizada esta metodologia nos períodos da primavera e verão, enquanto na campanha de 2016 foi realizada em todos os períodos. Em ambos os períodos não foi colocada câmara fotográfica na passagem F27 pelo que, por razões de comparabilidade, esta foi retirada dos dados de 2017/2018.

Os registos de 2017/2018 foram globalmente superiores aos dois anos anteriores (1245 e 787, respetivamente). Entre 2016 e 2018, o principal aumento ocorreu nas estações de outono, inverno e verão enquanto a primavera reduziu para 56,8%, possivelmente pelas razões indicadas anteriormente.

O registo de animais domésticos manteve-se entre os anos 2016 e 2017/2018 (651 e 645, respetivamente) enquanto em relação aos animais selvagens verifica-se um aumento considerável entre as três campanhas: 11 nas duas campanhas de 2015, 76 nas quatro de 2016 e 505 nas quatro de 2017/2018.



Nota: No verão de 2015 a campanha teve apenas uma duração de 18 dias pelo que a análise teve em conta esta duração

**Figura 4** – Número de passagens de fauna obtidas com recurso à armadilhagem fotográfica durante 30 dias nas campanhas de 2015, 2016 e 2018 (retirados os dados da passagem F27 para comparabilidade)

Os dados do histórico de monitorização confirmam a permeabilidade da via para diferentes grupos faunísticos, em particular a mamofauna (selvagem e doméstica), em particular nos períodos fenológicos de maior atividade, onde os registos de passagem são mais importantes. Corrobora-se a utilização de todos os tipos de passagens, mesmo as passagens hidráulicas circulares de menor dimensão.

### 5.2.2 Mortalidade de vertebrados

Em resultado das prospeções de cadáveres realizadas na A41 (Quadro 9) para os períodos de outono (2017) e inverno, primavera e verão (2018), foi observado um total de 313 cadáveres, repartidos por 33 espécies (apenas em relação aos organismos cujo estado de conservação permitiu a identificação), pertencentes aos grupos taxonómicos dos répteis, anfíbios, aves e mamíferos. Em 90 das observações (29%) não foi, contudo, possível a identificação até à espécie, nomeadamente no caso de 1 réptil, 56 aves, 29 mamíferos e ainda 2 outros organismos.

O grupo das aves foi o que apresentou um maior registo de mortalidade, com 127 cadáveres (40,6%). Segue-se o grupo dos anfíbios, com 107 cadáveres (34,2%), os mamíferos selvagens com 66 (21,1%). Os répteis e os mamíferos domésticos tiveram o menor registo com 6 e 5 cadáveres, respetivamente.

Em termos de sazonalidade, a mortalidade relativa foi superior no inverno, com uma média de 6,50 cadáveres/dia, seguindo-se o verão, com 5,44 cadáveres/dia, o outono, com 4,28 cadáveres/dia, e a primavera, com 2,75 cadáveres/dia (Figura 5). Esta maior mortalidade no inverno deveu-se ao grupo dos anfíbios. Analisando os registos dos restantes grupos faunísticos (Figura 6), os períodos de inverno e primavera, apresentam registos de mortalidade relativamente equilibrados (6,60 e 7,80 cadáveres/dia), com pico de mortalidade no verão e primavera (10,40 e 16,40 cadáveres/dia), emolados pela mortalidade relativa das aves (6,40 e 10,60 cadáveres/dia).

**Quadro 9** - Cadáveres encontrados nas visitas de prospeção de mortalidade efetuados na A41 e 1) respetivo estatuto de conservação em Portugal (Cabral *et al.*, 2005) e 2) Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro

Nome Comum	Nome Científico	LV 2005 <sup>1</sup>	DL <sup>2</sup>	2017	2018			Total cadáveres
				Outono	Inverno	Primavera	Verão	
<b>Anfíbio</b>								
Salamandra-de-pintas-amarelas	<i>Salamandra salamandra</i>	LC		1	5	0	0	6
Sapo-comum	<i>Bufo bufo</i>	LC		15	66	15	5	101
<b>Total</b>				<b>16</b>	<b>71</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>107</b>
<b>Réptil</b>								
Cobra-de-escada	<i>Elaphe scalaris</i>	LC		0	0	0	1	1
Cobra-rateira	<i>Malpolon monspessulanus</i>	LC		0	0	0	2	2
Cobra				0	0	0	2	2
Não identificado				0	0	0	1	1
<b>Total</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Ave</b>								
Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC		0	0	0	2	2
Andorinha-das-barreiras	<i>Riparia riparia</i>	LC		0	0	0	2	2
Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC		0	0	0	1	1
Carriga	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC		1	0	0	0	1
Cartaxo-comum	<i>Saxicola rubicula</i>	LC		1	2	1	0	4
Chapim-azul	<i>Parus caeruleus</i>	LC		0	0	2	0	2
Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC		0	0	1	0	1
Chapim-preto	<i>Periparus ater</i>	LC		0	0	1	0	1
Coruja-das-torres	<i>Tyto alba</i>	LC		3	1	0	0	4
Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	A-I	6	1	1	2	10
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	D	2	1	2	6	11
Mocho-galego	<i>Athene noctua</i>	LC		1	0	0	0	1
Pardal-comum	<i>Passer domesticus</i>	LC		0	0	0	9	9
Perdiz-comum	<i>Alectoris rufa</i>	LC	D	0	0	1	0	1
Pica-pau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC		0	0	0	3	3
Pintarroxo-comum	<i>Carduelis cannabina</i>	LC		0	0	0	1	1

Nome Comum	Nome Científico	LV 2005 <sup>1</sup>	DL <sup>2</sup>	2017	2018			Total cadáveres
				Outono	Inverno	Primavera	Verão	
Pisco-de-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC		1	3	0	2	6
Pombo-doméstico	<i>Columba livia</i>	DD	D	0	1	1	1	3
Rabirruivo-preto	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC		2	0	0	0	2
Toutinegra-de-barrete-preto	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC		0	1	1	0	2
Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC		2	2	0	0	4
Passeriforme				12	7	7	17	43
Rapina				0	0	1	0	1
Não identificado				1	1	3	7	12
<b>Total</b>				<b>32</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>53</b>	<b>127</b>
<b>Mamífero selvagem</b>								
Coelho-bravo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT		6	2	1	4	13
Doninha-anã	<i>Mustela nivalis</i>	LC		0	1	0	1	2
Geneta	<i>Genetta genetta</i>	LC	B-V	1	0	0	1	2
Ouriço	<i>Erinaceus europeus</i>	LC		0	0	8	8	16
Rato-do-campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC		1	0	1	0	2
Rato-preto	<i>Rattus rattus</i>	LC		0	1	1	0	2
Quiróptero				1	0	1	1	3
Micromamífero				6	2	0	1	9
Não identificado				3	5	3	6	17
<b>Total</b>				<b>18</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>66</b>
<b>Mamífero doméstico</b>								
Cão	<i>Canis familiaris</i>			1	0	0	0	1
Gato	<i>Felis catus</i>			1	1	1	1	4
<b>Total</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Não identificado</b>								
Não identificado				0	1	1	0	2
<b>Total</b>				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Total Geral</b>				<b>68</b>	<b>104</b>	<b>54</b>	<b>87</b>	<b>313</b>

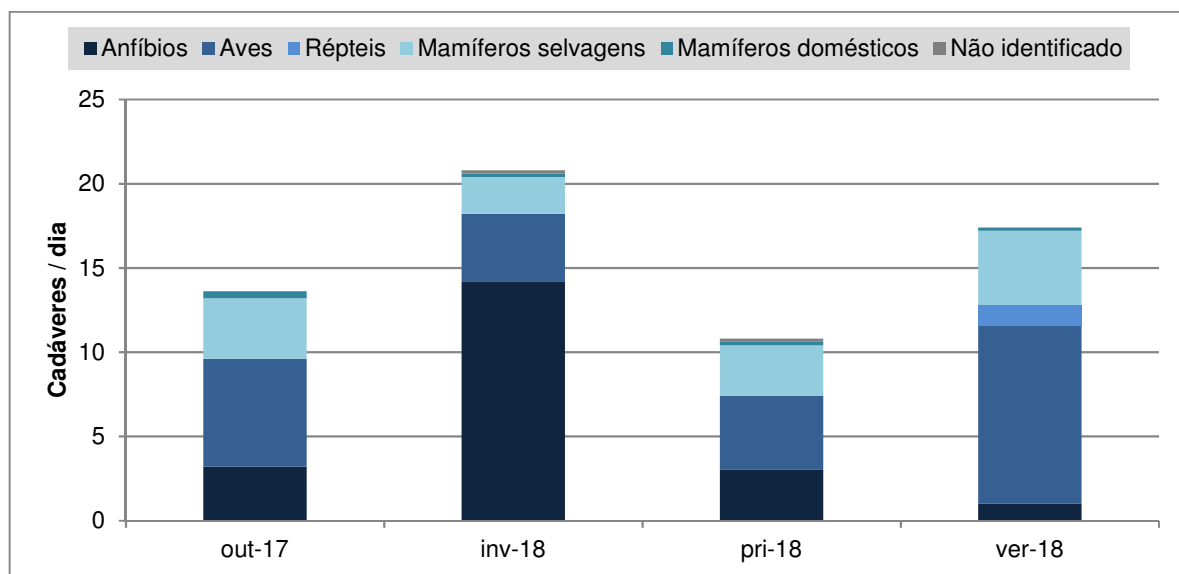


Figura 5 – Mortalidade relativa (nº de cadáveres/ dia) nas quatro campanhas sazonais da monitorização 2017/2018 da A41

Existe, portanto, uma marcada sazonalidade para alguns dos grupos faunísticos registados, nomeadamente anfíbios, répteis e aves. No caso dos anfíbios é de assinalar os registos de inverno, mas também no outono e primavera, nos períodos de maior registo de precipitação. Em contrapartida, no período mais seco (verão), os registos descerem significativamente. O contrário é visível no que se refere aos répteis, com maior registo de mortalidade no período seco e mais quente (verão), e ausência de mortalidade no inverno. No caso das aves a sazonalidade aparenta estar associada quer a condições climáticas (tempo seco e de céu limpo), mas também com aspetos fenológicos (períodos migratórios e de dispersão).

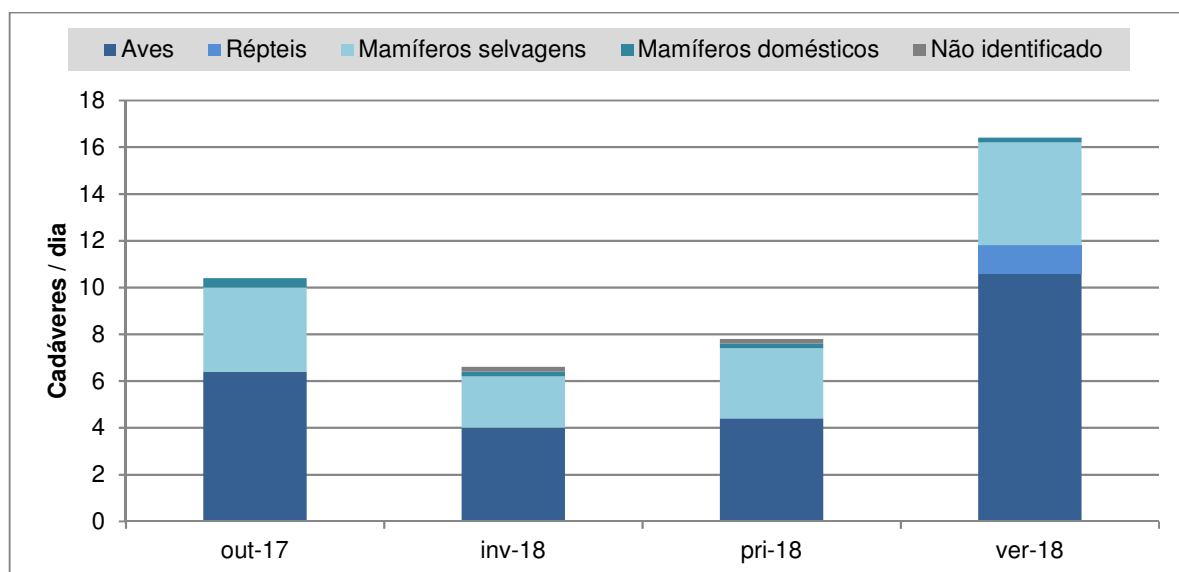


Figura 6 – Mortalidade relativa (nº de cadáveres/ dia) nas quatro campanhas sazonais da monitorização 2017/2018 da A41 para aves, répteis e mamíferos



No caso dos mamíferos, a sazonalidade não se encontra tão acentuada, embora se possa considerar um decréscimo de mortalidade no período de inverno.

A análise por grupo taxonómico é seguidamente efetuada.

### **Anfíbios**

Para o grupo dos anfíbios são apenas de destacar duas espécies, nomeadamente a salamandra-de-pintas-amarelas *Salamandra salamandra* e o sapo-comum *Bufo bufo*, ambas classificadas como de Pouco Preocupante de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Costa *et al.*, 2015). O sapo-comum apresentou um registo de mortalidade de 94,4% das observações (101 cadáveres). A salamandra-de-pintas-amarelas, com 5,6% das observações, apenas apresentou cadáveres nas campanhas de outono (1 cadáver) e de inverno (6). A maioria das observações de sapo-comum coincide com o período de inverno (66,4%).

Verifica-se, portanto, um efeito de sazonalidade nos registos dos anfíbios. O mesmo estará relacionado com as condições climáticas, designadamente com o regime de precipitação. A campanha de outono decorreu em condições climáticas particulares, com sol e céu limpo, após um longo período de seca, com registos de precipitação muito reduzidos (praticamente inexistentes). Já a campanha de inverno decorreu num período de elevada precipitação, após cerca de dois meses com registos de precipitação frequentes.

### **Répteis**

A presença de cadáveres de répteis deu-se apenas no período do verão com um total de 6 cadáveres. Destes, apenas 3 foram identificados, correspondendo um a Cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*) e dois a Cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*). Ambas as espécies têm um estatuto de Pouco Preocupante de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Costa *et al.*, 2015) e não se enquadram em nenhum anexo do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.

A ausência de répteis nas campanhas de outono, inverno e primavera pode estar relacionada com as características fisiológicas deste grupo. Em Portugal, sobretudo nas regiões mais frias e montanhosas do norte e interior, os répteis passam geralmente por períodos de inatividade invernal que, de acordo com as espécies, condições climáticas e altitude, podem estender-se desde meados de outubro até meados da primavera (Ferrand *et al.*, 2001). Embora grande parte da A41 não se desenvolva em zona montanhosa, é expectável uma redução da atividade deste grupo faunístico nestes períodos e um aumento no período do verão.

### **Aves**

As aves constituem o grupo taxonómico com maior registo de mortalidade, nas duas campanhas realizadas, com um total de 127 cadáveres, repartido por 21 espécies. Saliente-se ainda a presença de 56 registos para os quais não foi possível identificar a espécie, nos quais se encontram 43 passeriformes e uma rapina. Das espécies identificadas nenhuma se destaca com estatuto de conservação de relevância, sendo a larga maioria classificada de Pouco Preocupante. É, contudo, de referir o enquadramento da felosa-do-mato (*Sylvia undata*) no anexo A-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, referente às espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de proteção especial (ZPE).

O número de cadáveres identificados encontra-se relativamente bem distribuído pelas diferentes espécies e os números mais elevados de registos correspondem ao Melro-preto (11 cadáveres, 8,7%), à Felosa-do-mato (10 cadáveres, 7,9%) e ao Pardal-comum (9 cadáveres, 7,1%). Para as restantes espécies, o número de cadáveres varia entre 1 e 6. Esta distribuição não apresenta nenhuma espécie com particular incidência de atropelamentos, no entanto, é de referir a existência de 43 cadáveres de passeriformes não identificados.

O maior número de registos de aves ocorreu durante o verão (53 cadáveres, 41,7%). No outono verificaram-se 32 cadáveres, 22 na primavera e 20 no inverno. A diferença entre períodos revela a sazonalidade associada à avifauna, quer pela redução da atividade devida à temperatura e precipitação, quer pela ausência dos organismos migradores que, nestes períodos, se encontram noutras regiões. A primavera de 2018 foi particularmente chuvosa e fria (IPMA, 2018), tendo este facto sido possivelmente responsável por um atraso nos processos migratórios e de retorno à atividade normal dos organismos.

Também se destaca o facto do Pardal-comum, uma das espécies com maior número de cadáveres, apenas ter tido registos no verão.

### ***Mamíferos selvagens***

Os mamíferos selvagens registaram um total de 66 cadáveres distribuídos de forma relativamente uniforme pelas quatro campanhas. O inverno registou o menor número de cadáveres (11) e o verão o maior número (22).

Registaram-se 6 espécies de mamíferos selvagens tendo sido o ouriço (*Erinaceus europeus*) e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) as espécies com mais registos, 16 e 13 respetivamente. Não se registaram espécies ameaçadas, mas o coelho-bravo é dado como Quase Ameaçado.

### ***Mamíferos domésticos***

No total foram registados 4 cadáveres de gato e 1 de cão, num total de 5 cadáveres de mamíferos domésticos.

### ***Análise comparativa entre anos de campanha***

Numa análise comparativa entre as campanhas anuais, realizadas nos diferentes anos de monitorização da fase de exploração (Figura 7), assente nos dados relativos de mortalidade (número de cadáveres por dia de amostragem), verifica-se que 2017/2018 apresenta uma mortalidade relativa de 62,60 cadáveres/dia o que representa uma redução significativa face às campanhas de 2016 (148,8 cadáveres/dia) e de 2015 (75,75 cadáveres/dia). Os registos das presentes campanhas (12,60, 20,80, 10,80 e 17,80 cadáveres/dia) situam-se, no entanto, acima dos registos de outono, inverno, primavera e verão de 2012 a 2014 (2,44 a 7,06 cadáveres/dia). Os valores das presentes campanhas são assim da mesma ordem de grandeza que das campanhas da primavera ao outono de 2015 (11,94, 7,19 e 18,81 cadáveres/dia).

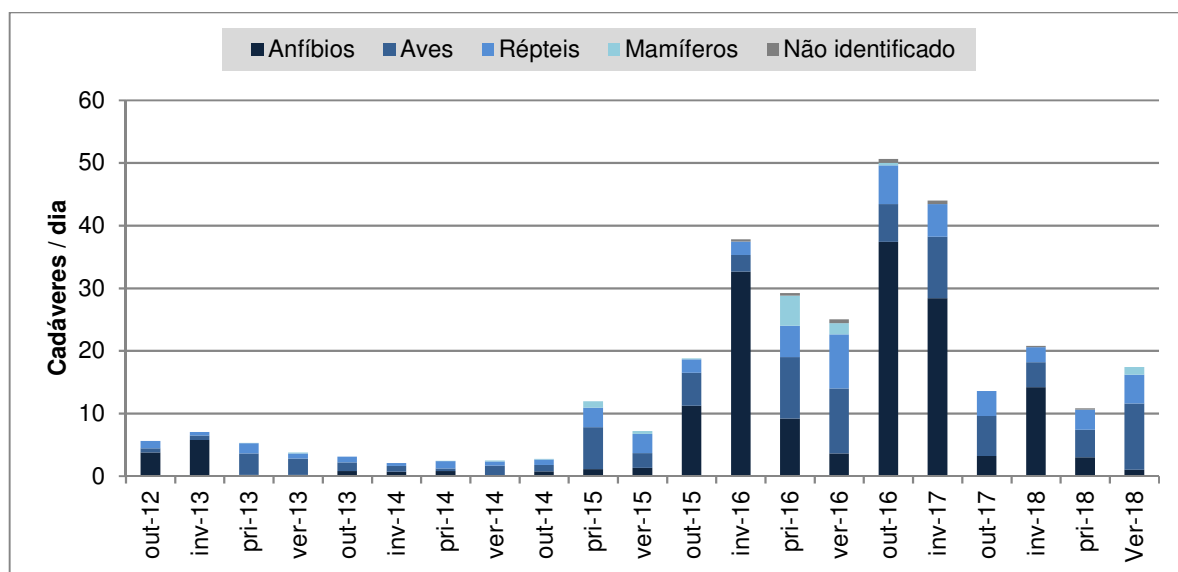


Figura 7 – Mortalidade relativa (n.º de cadáveres/dia) das campanhas de monitorização da fase de exploração, por grupo taxonómico

Em suma, o histórico de monitorização aponta para um aumento progressivo da mortalidade entre 2012 e 2016, ano a partir do qual se registou um decréscimo gradual.

Este padrão de mortalidade aparenta inicialmente estar relacionado com o aumento progressivo do tráfego rodoviário (com verificado mais à frente), conjugado com fatores ambientais, nomeadamente precipitação no caso de alguns grupos faunísticos (que se verifica na análise da relação entre a mortalidade e fatores ambientais). A progressiva descida dos registos de mortalidade, a partir do máximo de 2016, pode indicar um progressivo ajuste dos padrões da fauna presente na envolvente da via, ao progressivo aumento de tráfego assim como o aumento da frequência de utilização das passagens faunísticas.

#### ***Prospecção pela equipa de operação manutenção***

Como resultado das visitas de prospecção periódicas efetuadas pelas equipas de operação e manutenção da A41 entre o outono de 2017 e o verão de 2018, foi observado um total de 117 cadáveres (Quadro 10). Destes, 34 foram identificados no período de verão, 32 na primavera, 30 no inverno e 21 no outono, o que traduz um certo equilíbrio da mortalidade ao longo das diferentes estações.

**Quadro 10** - Cadáveres encontrados pelas equipas de operação e manutenção da A41 e respetivo estatuto de conservação em Portugal (Cabral *et al.*, 2005) e Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro

Nome comum	Nome Científico	LV 2005	DL	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Total Geral
<b>Aves</b>								
Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	D	0	0	1	0	1
Columbiformes				0	0	1	0	1
Ave de rapina				1	0	1	0	2
<b>Total</b>				<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Mamífero selvagem</b>								
Coelho-bravo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT		3	4	1	10	18
Geneta	<i>Genetta genetta</i>	LC		1	1	3	5	10
Ouriço	<i>Erinaceus europeus</i>	LC		0	0	2	1	3
Raposa	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	D	2	4	1	1	8
Mustelídeo				0	0	1	0	1
<b>Total</b>				<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>27</b>
<b>Mamífero doméstico</b>								
Cão	<i>Canis familiaris</i>	NA		9	10	3	6	28
Gato	<i>Felis catus</i>	NA		5	11	17	10	43
<b>Total</b>				<b>9</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>71</b>
<b>Não identificado</b>								
Não identificado				0	0	1	1	2
<b>Total</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Total Geral</b>				<b>12</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>117</b>

A maioria dos registos de mortalidade corresponde a mamíferos domésticos, nomeadamente gato, com 43 observações e cão, com 28 observações. Destacam-se, igualmente, os mamíferos selvagens, com 40 registos de mortalidade, a maioria de coelho-bravo e geneta, com 18 e 10 cadáveres respetivamente.

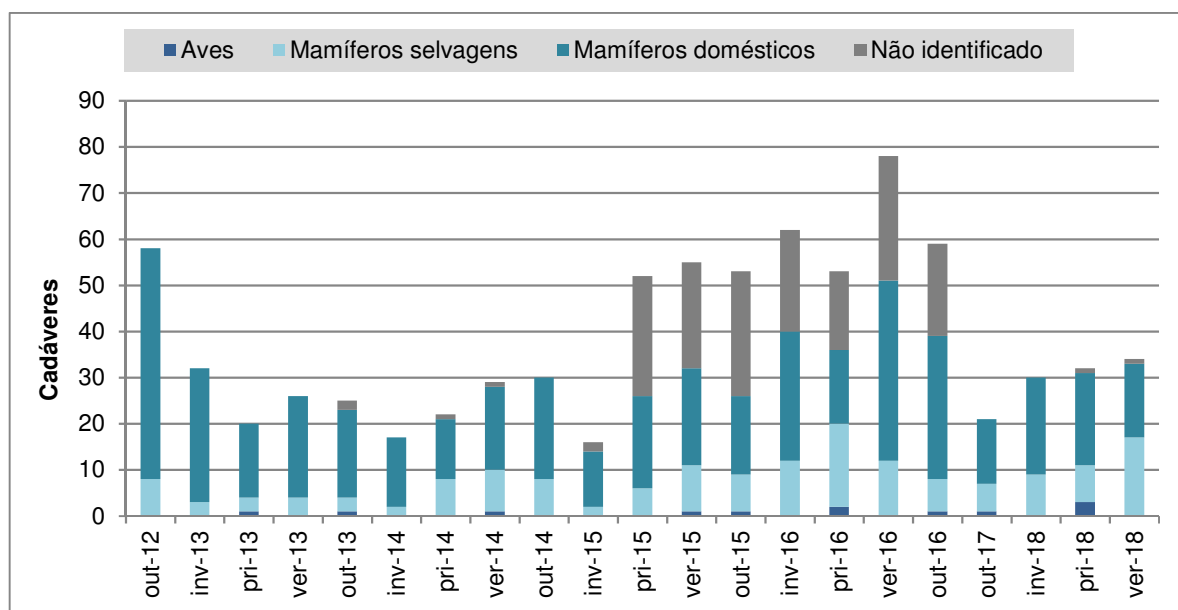
Os restantes grupos taxonómicos, que incluem a avifauna apresentaram registos pontuais. Salienta-se ainda a presença de dois registos sem identificação.

O número de cadáveres de animais domésticos assume maior importância no inverno e primavera, contudo, como se verifica de forma global, os registos não diferem significativamente dos do outono e verão. A mortalidade de cães foi contudo mais acentuada no outono e inverno, sendo o elevado registo da primavera essencialmente devido à mortalidade de gato.

Atendendo aos registos de 2012 (outono), 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017/2018 (Figura 8), confirmam-se os padrões de mortalidade registados durante as campanhas de monitorização de mortalidade (Figura 7). Após um período inicial de maior mortalidade (2012) segue-se um ciclo, entre a primavera de 2013 e o inverno de 2014, com os registos mais baixos de mortalidade (apenas no outono de 2017 se voltam a registar valores tão baixos). Posteriormente, entre a primavera 2015 e outono 2016, assiste-se a um aumento expressivo da mortalidade, registando-se um máximo de 78 cadáveres no verão de 2016.

Após esse período, regista-se, a partir do outono de 2017, a um novo decréscimo da mortalidade, confirmando a tendência regressiva, identificada nas presentes campanhas de monitorização (2017/2018). Verifica-se uma redução de 33,5% e de 53,6% do total de cadáveres encontrados em relação aos anos 2015 e 2016, respetivamente. Saliente-se que existe, no entanto, um ligeiro crescimento na mortalidade face a 2013 e 2014, nomeadamente de 13,6% e 19,4% respetivamente.

O número de cadáveres de mamíferos domésticos e selvagens teve uma redução de 37,7% e 18,4%, respetivamente, entre os anos 2016 e 2017/2018. Comparativamente a 2015, verifica-se uma manutenção no número de cadáveres de mamíferos domésticos (70 em 2015 e 71 em 2017/2018) e um aumento de 53,8% de cadáveres de mamíferos selvagens, pelo que o decréscimo global verificado se deve, no essencial, aos cadáveres não identificados. Face a 2014, quer os mamíferos selvagens, quer os mamíferos domésticos, registam um aumento de mortalidade em 2017/2018, contudo, com maior incidência no caso dos primeiros (48,1% comparativamente ao aumento de 4,4% da mortalidade dos mamíferos domésticos). Relativamente a 2013, o aumento em 2017/2018 é essencialmente devido aos mamíferos selvagens, uma vez que se verifica, para esse mesmo período, um decréscimo de 17,4% de cadáveres de mamíferos domésticos.

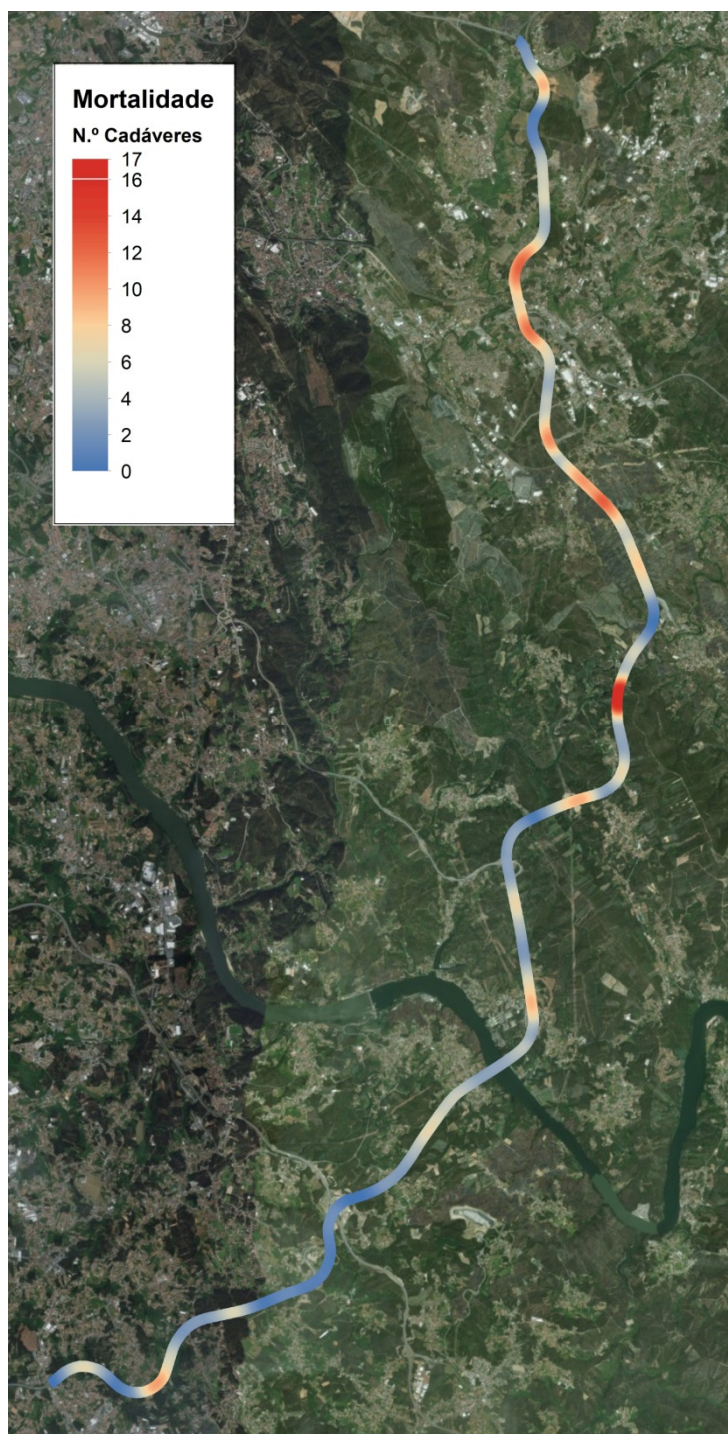


**Figura 8** – Comparação da mortalidade da fauna nas amostragens efetuadas pelas equipas de operação e manutenção em 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017/2018

### 5.2.3 Identificação de acumulação de mortalidade

Na Figura 9 apresenta-se o mapa de mortalidade (análise *Kernel*), elaborado com base nas observações das quatro campanhas realizadas (outono, inverno, primavera e verão). Da sua análise é possível repartir o lanço da A41 em estudo em duas grandes áreas principais, nomeadamente entre os quilómetros 23+000 e 40+000 (sensivelmente desde a A42 até ao nó de ligação à A43), onde se verifica uma maior probabilidade de mortalidade, e entre os quilómetros 40+000 e 55+000 (nó da A43 ao Picoto), onde essa mesma probabilidade é mais reduzida.

É, ainda, possível identificar três setores de acumulação de mortalidade, designadamente entre os quilómetros 27+000 e 29+000, 30+000 e 33+000, e ainda 36+000 e 37+000, onde a probabilidade estimada de mortalidade é igual ou superior a 10 cadáveres. No caso específico do sector 36+000 / 37+000, a probabilidade estimada de mortalidade é igual ou superior a 17 cadáveres. Estas zonas de maior mortalidade são intercaladas por secções de probabilidade de mortalidade inferior a 10.



**Figura 9** – Distribuição espacial e número de cadáveres encontrados nas prospeções realizadas

No Quadro 11 são apresentados os parâmetros de análise efetuada com base na Probabilidade de *Poisson*, em que se apresenta para cada grupo faunístico o número de ocorrências de maior sensibilidade a que corresponde o número mínimo a partir do qual se considera que determinado setor tem uma probabilidade de atropelamento superior a 98% e que, por isso, deve ser considerado como um ponto sensível. O grupo dos répteis e mamíferos domésticos foram excluídos da análise devido ao reduzido tamanho da amostra. Foram, contudo, "incluídos" dentro da análise à fauna geral.

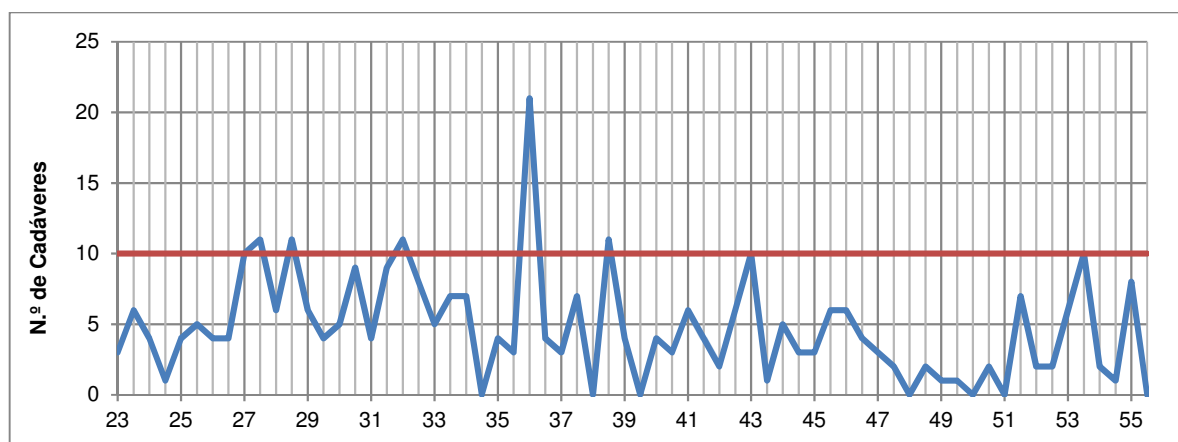
O método utilizado resultou na identificação de 8 setores de acumulação de mortalidade para a fauna em geral, a que correspondem 4 km (12% do sublanço da A41 monitorizado), onde se incluem 95 cadáveres de animais encontrados no presente período de amostragem (cerca de 30% do total de cadáveres encontrados na monitorização). Os mamíferos selvagens registaram a maior extensão de área classificada como de maior mortalidade (5 km correspondente a 15% da extensão) onde se observaram 38 cadáveres (57,6% do total de mamíferos selvagens). Os anfíbios e as aves registam uma extensão de via de 2 e 3 km, respetivamente, tendo ambos os grupos 37 cadáveres registados nestes sectores.

**Quadro 11** - Parâmetros utilizados na identificação dos "troços de maior sensibilidade" na A41, com base nos dados recolhidos nas campanhas de outono 2017 e inverno, primavera e verão 2018

Grupo Faunístico	Parâmetros			Setores com elevada mortalidade		
	Total de ocorrências (N)	N.º Médio de ocorrências por setor ( $\lambda$ )	N.º Crítico de ocorrências (x)	Número de setores (N)	Cadáveres no período de estudo (N)	Extensão da via (km)
Fauna Geral	313	4,74	10	8 (12%)	95	4
Anfíbios	107	1,62	5	4 (6%)	37	2
Aves	131	1,98	5	6 (9%)	37	3
Mamíferos selvagens	66	1,03	4	10 (15%)	38	5

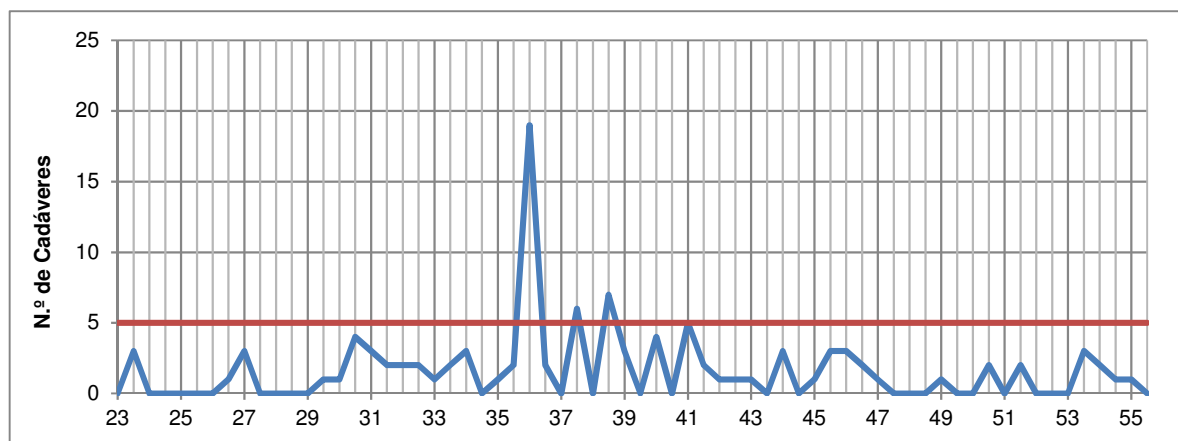
No que se refere aos troços de maior sensibilidade de mortalidade para a fauna geral (Figura 10) destacam-se os oito setores (de 500 m cada) cuja mortalidade é igual ou superior aos 10 cadáveres a que corresponde uma extensão de via de 4 km. Destaca-se o setor 36+000/36+500 onde se verificaram 21 ocorrências, a maioria pertencente ao grupo dos anfíbios.

Os setores de acumulação de mortalidade que se destacam na Figura 10 também são evidentes no mapa de mortalidade (Figura 9), como seria expectável. É de referir que muitos destes setores coincidem com vales de cursos de água, nomeadamente, um pequeno afluente do rio Sousa ao quilómetro 39+000, o próprio rio Sousa ao quilómetro 36+000 e o rio Ferreira que passa tangencialmente ao quilómetro 28+000. Nestes casos parece existir uma forte relação entre estes habitats naturais e a maior mortalidade verificada. Saliente-se que os trechos mais sensíveis apresentam passagens para fauna, sendo que nalguns casos as passagens apresentam distribuição regular, pelo que não parece existir relação direta entre a mortalidade e a presença de passagens.



**Figura 10** – Distribuição espacial dos cadáveres encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências)

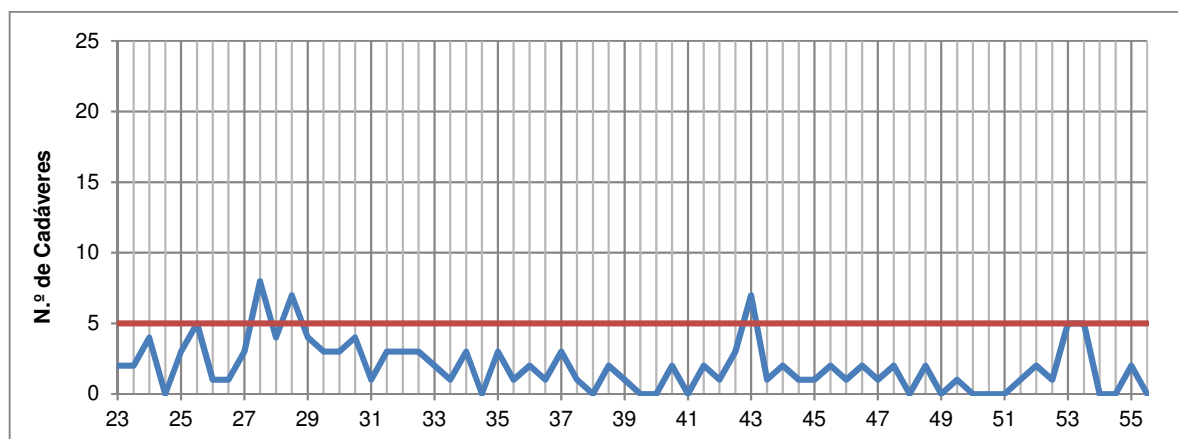
Na Figura 11 podem identificar-se 4 setores em que a mortalidade de anfíbios é igual ou superior aos 10 cadáveres destacando-se o facto destes setores estarem circunscritos aos quilómetros 35+500/41+500. Estes setores correspondem às zonas de relevo mais acidentado que a A41 atravessa e que correspondem à continuação para sul das Serras de Valongo, ao rio Sousa e pequenas ribeiras que para ele drenam.



**Figura 11** – Distribuição espacial dos cadáveres de anfíbios encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências)

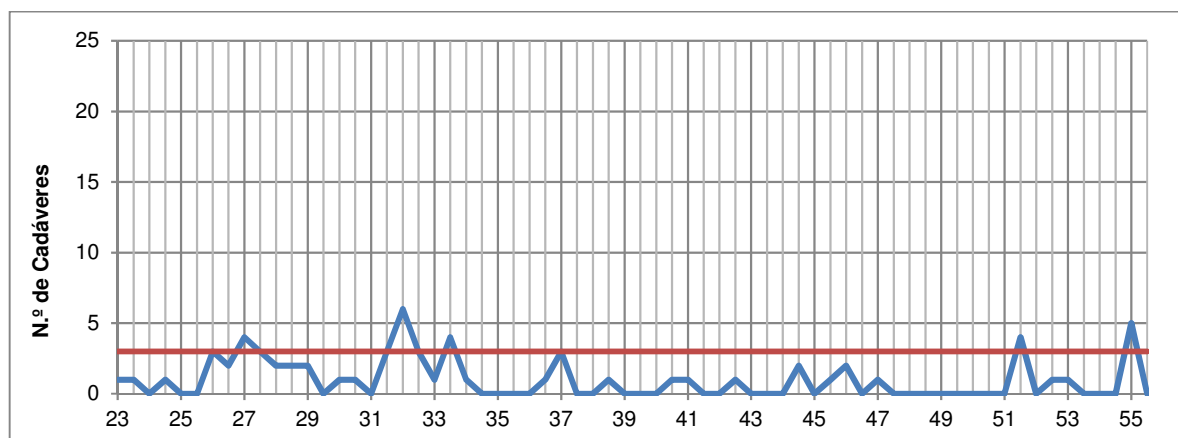
Para a avifauna ocorrem 5 setores em que a mortalidade é igual ou superior aos 10 cadáveres com destaque para os quilómetros 27+500 a 28+500 e o quilómetro 42+500 onde as ocorrências ultrapassaram o valor de 10 ocorrências.





**Figura 12** – Distribuição espacial dos cadáveres de aves encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências)

O grupo faunístico dos mamíferos apresenta 7 setores em que a mortalidade é igual ou superior aos 10 cadáveres e tem a maior extensão de via classificada como tal (4 km). Tem também a maior extensão sem registos de mortalidade (17 km).



**Figura 13** – Distribuição espacial dos cadáveres de mamíferos selvagens encontrados nas visitas de prospeção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências)

### **Dados da equipa de operação manutenção**

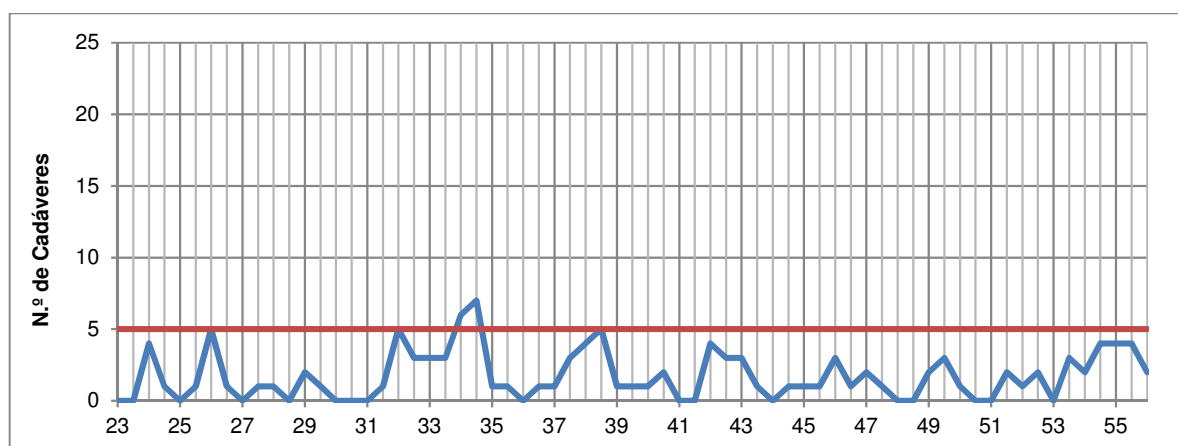
No Quadro 12 são apresentados os parâmetros de análise efetuada com base na Probabilidade de *Poisson*, para os dados de registo de mortalidade das equipas de operação e manutenção, entre o outono de 2017 e o verão de 2018. Não foram analisados grupos individualmente devido ao reduzido tamanho das amostras quando individualizadas.

Recorde-se, todavia, que a aplicação desta metodologia depende do número de dados disponíveis, e que, no caso dos dados de prospeção pela equipa de operação e manutenção, os registos disponíveis são reduzidos (apenas 117 cadáveres registados).

**Quadro 12** - Parâmetros utilizados na identificação dos "trços de maior sensibilidade" na A41, com base nos dados recolhidos pela equipa de operação e manutenção em 2017/2018

Grupo Faunístico	Parâmetros			Setores com elevada mortalidade		
	Total de ocorrências (N)	N.º Médio de ocorrências por setor ( $\lambda$ )	N.º Crítico de ocorrências (x)	Número de setores (N)	Cadáveres no período de estudo (N)	Extensão da via (km)
Fauna Geral	117	1,75	5	5	28	2,5

Considerando a totalidade dos registos, identifica-se, para a fauna em geral, apenas cinco setores de acumulação de mortalidade, nomeadamente aos km 26+000, 32+000, 34+000, 34+500 e 38+500 com cinco a sete registos de animais por troço (Figura 14). Corresponde a 2,5 km de via (8%). De referir que os setores 32+000 e 38+500 coincidem com setores sensíveis identificados nas prospeções direcionadas. Os restantes setores encontram-se igualmente próximos de setores sensíveis identificados nas prospeções direcionadas, designadamente aos quilómetros 27+000 e 36+000. Deste modo, os resultados corroboram alguns dos setores de maior acumulação de mortalidade anteriormente identificados.



**Figura 14** – Distribuição espacial dos cadáveres (fauna geral) encontrados nas visitas de prospeção das equipas de operação e manutenção (linha horizontal corresponde ao número crítico de ocorrências).

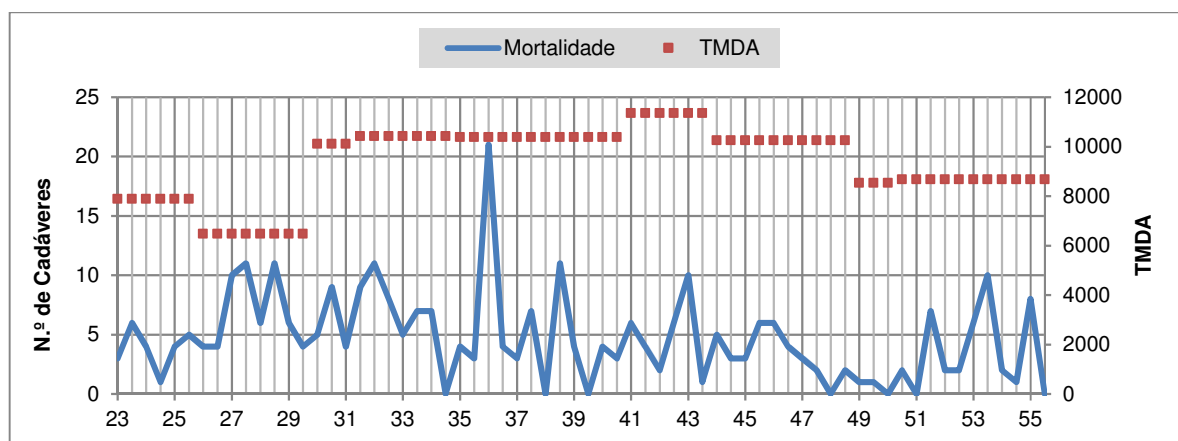
Ressalva-se, todavia, que alguns dos setores anteriormente assinalados não apresentam correspondência. As diferenças verificadas nas duas análises devem-se a vários fatores, nomeadamente, ao facto das prospeções serem direcionadas para todos os animais enquanto as da Equipa de Operação e Manutenção se dirigem tipicamente a animais de médio/grande porte e ao facto das primeiras serem muito localizadas a nível temporal, enquanto que as Equipas de Operação e Manutenção se encontram no terreno potencialmente todo o ano.

#### 5.2.4 Relação entre a mortalidade e indicadores de atividade

No âmbito deste relatório considerou-se o tráfego médio diário anual (TMDA) como o indicador de atividade. A evolução do TMDA pode ser observada na Figura 15.

No ponto anterior foi possível identificar os principais setores considerados de maior sensibilidade para a fauna em geral, e para cada grupo taxonómico cujo tamanho da amostra foi suficiente para aplicação da análise de Probabilidade de *Poisson*. Da análise da Figura 15 conclui-se que não aparenta haver uma relação direta entre o TMDA na A41 e a mortalidade, pois as secções consideradas de maior sensibilidade encontram-se distribuídas por sublanços de tráfego variável como são exemplo o sublanço de 26+000 até 30+000 (Gandra – A4/A41) cujo tráfego é o menor de toda a extensão da A41, o sublanço 41+000 até 44+100 (A41/A43 – Medas) cujo tráfego é o mais elevado.

Embora se conclua que não existe uma relação direta entre a mortalidade e tráfego, o mesmo poderá ter eventualmente um efeito cumulativo com outros fatores ambientais, nomeadamente os habitats presentes na envolvente ou eventual presença de corredores de migração.



**Figura 15** – Variação do número médio de veículos diário anual (TMDA) e do número de cadáveres registado nas campanhas de outono e inverno, na A41.

Na Figura 16 é possível observar a evolução da mortalidade média diária e o tráfego médio diário na A41 ao longo dos anos de exploração (até ao outono de 2017). Globalmente não se observa uma correlação direta entre o tráfego médio diário e a mortalidade em geral, sendo mesmo de referir que após 2016 registou-se um decréscimo significativa na mortalidade geral e o tráfego continuou a aumentar.

Tal poderá dever-se a uma adaptação da comunidade faunística ao tráfego da A41, bem como a outros fatores, como uma utilização mais frequente de passagens faunísticas, conforme verificado anteriormente. Os fatores climáticos poderão ter igualmente um peso relevante na evolução da mortalidade, conforme se verifica no ponto seguinte.

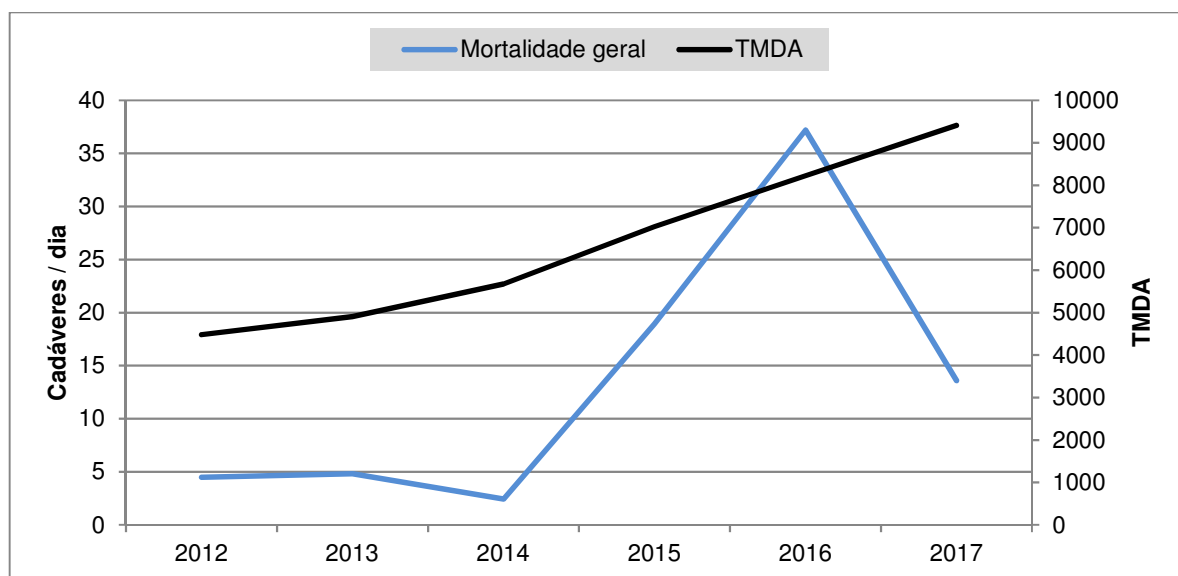


Figura 16 – Mortalidade geral durante toda a monitorização da fase de exploração e tráfego médio diário anual para a A41

### 5.2.5 Relação entre a mortalidade e condições ambientais

A atividade das diferentes espécies faunísticas encontra-se condicionada por diversos fatores ambientais. Conforme verificado anteriormente, alguns dos grupos taxonómicos registados nas prospeções de mortalidade apresentam uma sazonalidade marcada.

No Quadro 13 apresenta-se o número de cadáveres, por grupo taxonómico, identificados em dias de céu limpo, céu nublado, nevoeiro, aguaceiros e chuva.

Quadro 13 – Percentagem (%) de cadáveres por grupo taxonómico por condição climática

Grupo faunístico	Aguaceiros	Chuvoso	Nublado	Céu limpo	Nevoeiro
Anfíbios	1,9	26,2	37,4	22,4	12,1
Aves	3,9	3,9	24,4	66,9	0,8
Répteis	16,7	0,0	0,0	83,3	0,0
Mamíferos	5,6	9,9	19,7	64,8	0,0
Não identificado	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0

Da análise do quadro verifica-se que a grande maioria dos cadáveres (51,4%) foram registados em dias de céu limpo e que nestes dias existe uma especial incidência nas aves, répteis e mamíferos para os quais se verificou, respetivamente, uma proporção de 66,9%, 83,3% e 64,8%.

Os anfíbios registaram o maior número de cadáveres em dias nublados seguido dos dias chuvosos e com céu limpo. É de referir, no entanto, que aos dias nublados estava associada, com grande frequência, chuva durante a noite. Os coeficientes de correlação de *spearman* (0,698;  $p=0,0002$ ) e *pearson* (0,466;  $p=0,0286$ ) apontam para uma correlação positiva estatisticamente significativa, ou seja, existe um aumento da mortalidade relativa de anfíbios em função do aumento da precipitação.

No caso dos répteis, cerca de 83% das observações ocorreram em dias de céu limpo e seco e 16,7% em dias de aguaceiros, mas relembra-se que todas foram verificadas no verão, contudo, considerando que a amostra é de apenas 6 cadáveres, as conclusões devem ser tidas com as devidas reservas.

Na Figura 17 apresenta-se a relação entre a evolução da precipitação e mortalidade relativa registada nas prospeções direcionadas no decurso da monitorização de fase de exploração da A41. Da sua análise, não é possível discernir uma relação direta entre mortalidade e precipitação, muito por “culpa” dos registos de 2014, que pouco variam em função da precipitação. Todavia, nos restantes anos, a mortalidade aparenta acompanhar os valores de precipitação, demonstrando uma sazonalidade intra-anual marcada (conforme visto anteriormente), em particular no caso dos anfíbios (aumento da mortalidade com a precipitação) e das aves (redução da mortalidade com precipitação). Não existe, todavia, uma variabilidade inter-anual assinalável, apesar dos períodos de maior registo de mortalidade coincidirem com picos de precipitação.

No último ano de monitorização, verificou-se uma redução de mortalidade, em particular de anfíbios, que, globalmente, acompanha uma redução da precipitação acumulada. Todavia, numa análise específica dos períodos de maior precipitação, a relação entre a mortalidade de anfíbios e precipitação não é evidente. Por exemplo o decréscimo da mortalidade de anfíbios entre o inverno 2016 e inverno de 2018 é acompanhado por uma forte redução da precipitação, porém, o mesmo não se verifica entre o inverno de 2017 e inverno de 2018. Conforme referido anteriormente, tal pode dever-se a um ajuste da comunidade ao tráfego que tem vindo a aumentar, em particular a partir de 2015, ou mesmo, de uma maior frequência de utilização de passagens faunísticas, conforme se pode verificar na presente campanha de monitorização.

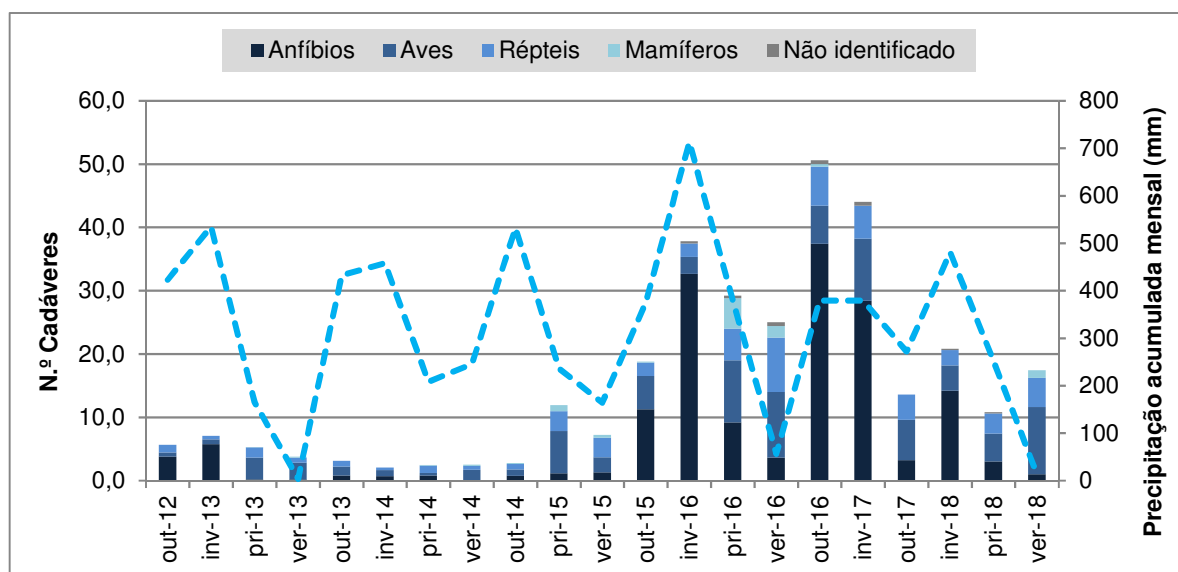


Figura 17 – Relação entre a precipitação e a mortalidade relativa na A41

### 5.3 CONCLUSÕES

A monitorização da fauna incidu no lanço da A41, entre Argoncilhe e o nó da A41/A42, contemplando os diferentes períodos fenológicos de um ciclo anual. Os resultados do presente ciclo anual de monitorização permitiram, através da monitorização de passagens faunísticas, confirmar a permeabilidade da referida via à fauna.

Nos primeiros anos de monitorização, com adoção da metodologia com “pó de pedra”, foi confirmada a utilização de vários tipos de passagens, em particular viadutos/pontes e passagens ecológicas adaptadas. Os atravessamentos incidiam nos diferentes grupos faunísticos, apesar do maior registo do grupo dos mamíferos. Com a adoção de uma metodologia centrada na armadilhagem fotográfica, para além de uma maior eficácia na identificação de espécies, também foi possível verificar a frequência de passagens.

Os resultados apontam para um crescimento do uso destas passagens, nomeadamente no que se refere à fauna selvagem, tendo-se obtido os registos mais elevados no presente ciclo anual de 2017/2018. As monitorizações do presente ciclo confirmam a utilização de diferentes tipos de passagem, embora se tenha verificado uma maior utilização da passagem inferior monitorizada. Saliente-se, todavia, a utilização de todas as passagens hidráulicas monitorizadas, sendo que nalguns casos a frequência de passagem foi bastante elevada.

A monitorização da fauna na A41 no período a que se refere o presente relatório permitiu verificar uma redução da mortalidade face aos dois anos anteriores, quer nas prospeções dirigidas, quer nos resultados das equipas de operação e manutenção.

Esta redução de mortalidade pode indicar uma adaptação das comunidades faunísticas locais à presença da via, assim como os registos de mortalidade deste último ano de monitorização podem, igualmente, indicar um efeito positivo do aumento da frequência de utilização das passagens faunísticas, face aos anos anteriores de monitorização.

Para além destes fatores, verificou-se igualmente que a mortalidade apresenta uma relação com fatores ambientais, em particular com o regime de precipitação. Em termos de variação intra-anual, os fatores ambientais têm grande influência uma vez que se verifica uma redução da mortalidade de anfíbios e um aumento da mortalidade de aves, mamíferos e répteis nos períodos mais quentes e com menor precipitação, acontecendo o inverso nos períodos mais húmidos e frios.

Em suma, o aumento de mortalidade registado entre 2015 e, particularmente, em 2016, pode estar associado a uma conjugação de fatores ambientais e de exploração, que se traduziu num pico de mortalidade. A partir de 2017, verificou-se uma descida dos valores de mortalidade, resultante da adaptação da comunidade local às condições de exploração, nomeadamente através de uma maior utilização das passagens faunísticas existentes. É assim expectável a entrada de um novo período de estabilização, ajustado às condições atuais de exploração.

#### **5.4 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO**

Neste ciclo anual de monitorização verificou-se uma redução da mortalidade, que resultará quer da adaptação da comunidade às condições atuais de exploração e da utilização crescente (verificada a partir de 2017) das passagens faunísticas. Os resultados apontam, assim, para a entrada num período de maior estabilidade e equilíbrio.

Todavia, não é possível concluir de forma absoluta com os dados disponíveis, que a mortalidade na A41 atingiu um ponto de equilíbrio recomendando-se, deste modo, a realização de um ano adicional de monitorização.

Para fins comparativos, propõe-se a manutenção do esforço de amostragem, quer relativamente à monitorização de passagens, quer no que se refere à mortalidade.

São Domingos de Rana, dezembro de 2018

Maria Inês Ramos  
Responsável do Departamento de Ambiente

José Miguel Araújo  
Administrador

## **BIBLIOGRAFIA**

Brisa Engenharia e Gestão (2017). Concessão Douro Litoral. A41 - Picoto (IC2) / Nó da Ermida (IC25). Relatório Anual de Monitorização do Ambiente 2016.

Brisa Engenharia e Gestão (2016). Concessão Douro Litoral. A41 - Picoto (IC2) / Nó da Ermida (IC25). Relatório Anual de Monitorização do Ambiente 2015.

Cabral M.J., J. Almeida, P.R. Almeida, T. Dellinger, N. Ferrand de Almeida, M.E. Oliveira, J.M. Palmeirim, A.I. Queiroz, L. Rogado & M. Santos-Reis, (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal: Peixes Dulçaquícolas e Migradores, Anfíbios, Repteis, Aves e Mamíferos. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. 660pp.

Ferrand de Almeida N., P. Ferrand de Almeida, H. Goncalves, F. Sequeira, J. Teixeira, F. Ferrand de Almeida (2001) Guia FAPAS Anfíbios e Repteis de Portugal. FAPAS. Porto. 249pp.

Gomes, L., C. Grilo, C. Silva, A. Mira. Identification methods and deterministic factors of owl roadkill hotspot locations in Mediterranean landscapes. Ecol. Res. 24, 355-370.

IPMA, IP (2018). Resumo Climatológico Primavera 2018, Portugal Continental

Iuell, B., Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavac, V., Keller, V., B., Rosell, C., Sangwine, T., Torslov, N., Wandall & B. le Maire, (Eds.) 2003. Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. Brussels.

Malo, J.E., Suarez, F. & A. Diez. 2004. Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? Journal of Applied Ecology, 41:701–710