



# Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP

## Relatório Síntese, 2017

---

### ELABORAÇÃO

**Graça Garcia**

**EG-AM – Departamento de Ambiente**

2018



## ÍNDICE

|  |          |
|--|----------|
| 1. Enquadramento .....   | 1        |
| 2. Metodologia .....   | 2        |
| 3. Apresentação de Análise de Resultados .....                                 | 9        |
| 3.1. Resultados globais de 2017.....   | 9        |
| 3.2. Mortalidade de fauna silvestre nos troços selecionados .....              | 17       |
| 3.3. Mortalidade de fauna na restante rede .....                               | 23       |
| 4. Discussão e Conclusões .....  | 28       |
| 5. Considerações Finais.....   | 36       |
| 6. Referências Bibliográficas.....   | 39       |
| Anexo I .....  | I        |
| <b>Espécies com Estatuto de Ameaça detetadas desde o início do Programa de</b> |          |
| <b>Monitorização da Mortalidade de Fauna .....</b>                             | <b>I</b> |
| Anexo II.....  | V        |
| <b>Espécies silvestres detetadas .....</b>                                     | <b>V</b> |



## 1. Enquadramento

A mortalidade por atropelamento é o efeito mais visível das estradas na fauna e, embora o facto não seja consensual, é provavelmente também o impacto na fauna mais negativo. Com efeito, estudos com base em simulações, demonstram que a mortalidade, mais do que a redução da conectividade promovida pelas rodovias, é o principal fator que contribui para a redução da diversidade genética das populações selvagens que ocorrem na periferia das estradas e portanto, que mais põe em causa a persistência destas populações a longo prazo (Jackson & Fahrig, 2011).

A empresa, consciente da importância deste efeito das estradas na fauna, manteve como um dos seus objetivos de sustentabilidade ambiental, a “redução da mortalidade da fauna nas estradas”, um objetivo que já a ex-Estradas de Portugal (EP) incluía no contrato de concessão celebrado com o Estado (Base 2 do DL 380/2007, de 13 de Novembro, na redação do DL n.º 110/2009, de 18 de Maio, alterado pelo DL n.º 44-A/2010, de 5 de Maio).

Com vista ao cumprimento deste objetivo, foi estabelecido em 2010 um protocolo com a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), visando estabelecer uma intercolaboração no desenvolvimento de um programa de monitorização da mortalidade dos animais nas estradas, durante a sua fase inicial.

Ao abrigo do referido protocolo, a ex-EP instituiu o procedimento regular de registo dos avistamentos de cadáveres de animais no decurso das inspeções das estradas numa base de dados georreferenciada, tendo a FCUL elaborado um manual de identificação da fauna mais suscetível de ocorrer e realizado sessões de formação para os colaboradores da ex-EP envolvidos neste procedimento. A FCUL produziu ainda relatórios de progresso, onde analisou os dados fornecidos pela empresa em termos de quantificação de taxas de mortalidade e padrões temporais e espaciais de atropelamento dos diversos grupos taxonómicos, os quais podem ser consultados no *site* institucional<sup>1</sup>.

Terminado o protocolo, a empresa prosseguiu com o programa nos moldes já estabelecidos, garantindo o acompanhamento contínuo da monitorização, a adequabilidade da informação recolhida e dos procedimentos aplicados e a análise dos dados de forma a identificar situações críticas de mortalidade da fauna e propor medidas para a sua minimização. Os relatórios-síntese anuais estão disponíveis para consulta no referido *site* da IP.

Face à necessidade de reformular e atualizar os objetivos de sustentabilidade da IP, o programa de monitorização da mortalidade sofreu algumas alterações metodológicas, em 2015, visando a redução de alguns dos constrangimentos anteriormente observados (que reduziam a fidedignidade dos resultados apresentados) e a criação de indicadores de avaliação. Assim foram criados indicadores de mortalidade de fauna que servirão de base à definição de prioridades de intervenção.

---

<sup>1</sup> <http://www.infraestruturasdeportugal.pt/ambiente/gestao-ambiental/areas-de-especialidade/biodiversidade/acoes-de-conservacao-da-natureza>



Neste âmbito, destaca-se a seleção de um conjunto de troços onde foi realizado um esforço de estandardização da amostragem para assegurar a comparabilidade temporal e espacial dos resultados. A metodologia será apresentada de forma mais detalhada no ponto seguinte.

O presente relatório constitui uma síntese dos resultados obtidos em 2017, em especial no que respeita à avaliação da incidência dos pontos negros nos referidos troços selecionados, com o objetivo de identificar as zonas críticas e realizar intervenções que permitam a redução da mortalidade nestes pontos. Paralelamente, procurar-se-á reduzir o Valor Faunístico (VF) dos atropelamentos direcionando as intervenções para as espécies mais sensíveis, sempre que possível. O VF das ocorrências registadas na restante rede de estradas foi também calculando, visando a sua redução através de intervenções locais.

## 2. Metodologia

### Recolha e registo dos atropelamentos

A recolha de dados é efetuada, desde Abril de 2010, pelos oficiais das Unidades Móveis de Intervenção e Apoio (UMIA) distritais da empresa, bem como pelos oficiais da rede de Alta Prestação, no decurso dos seus itinerários de inspeção regular das estradas. As vias são inspecionadas diariamente (Alta Prestação) ou semanalmente, em função de apresentarem características de autoestrada e/ou tráfego elevado. Os registos dos avistamentos de cadáveres de animais são efetuados *in loco* numa plataforma web de gestão de dados georreferenciáveis (XTranWeb), a partir da qual migram para o visualizador de informação geográfica da IP (SIG Empresarial, Fig. 1), onde são posteriormente complementados e sistematizados, através de uma ferramenta de edição desenvolvida pela unidade que gere os Sistemas de Informação Geográfica.

A informação recolhida em 2017 é relativa a 13 636 km de estradas sob a gestão direta da IP (não inclui a rede subconcessionada) tendo aumentado cerca de 127 km relativamente ao ano anterior.

Todos os colaboradores receberam formação específica, visando a sua capacitação para identificação dos animais e para preenchimento do registo informático dos avistamentos. Não obstante, existem alguns constrangimentos metodológicos que influenciam a recolha dos dados, uma vez que os avistamentos são efetuados no decurso das atividades de inspeção, não sendo seguida uma metodologia específica para a monitorização da mortalidade. Desta forma, não são aplicados os procedimentos recomendados para este tipo de estudos, nomeadamente velocidade inferior ou igual a 20 km/h e busca sistematizada de cadáveres de animais, o que origina uma subestimação dos animais, principalmente os de menor porte. A frequência de amostragem, a experiência do observador, o tráfego e o clima são outros fatores que condicionam o grau de deteção dos animais. Acresce que alguns tipos de animais são projetados para fora da estrada com o embate, removidos por animais necrófagos ou apresentam elevada velocidade de degradação (e.g. anfíbios, morcegos, pequenos répteis, etc.), sendo por essa razão, também subestimados.

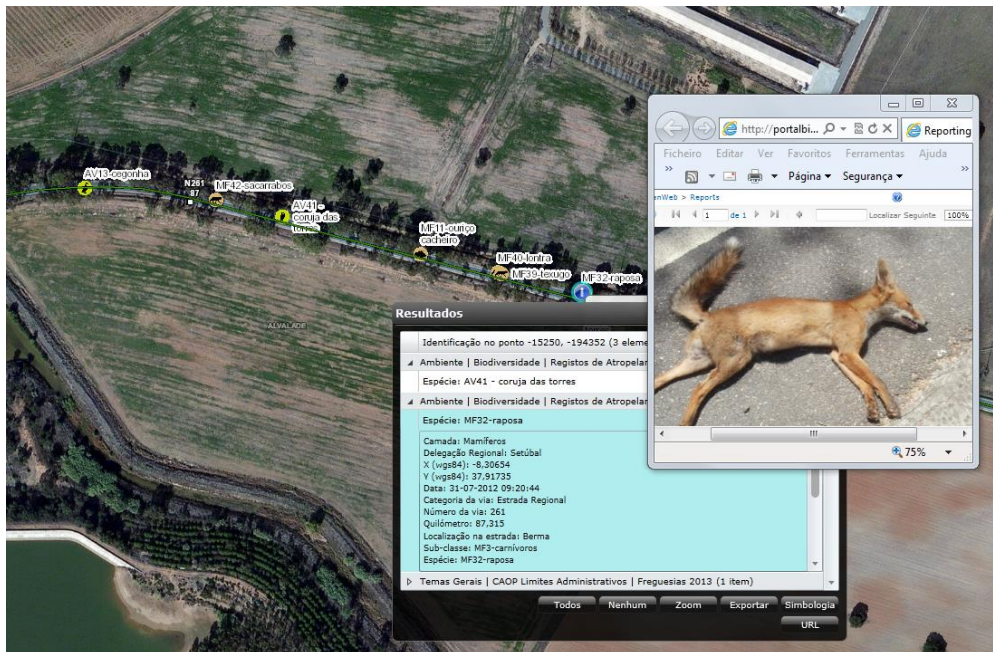


Fig. 1 – Visualização dos registos de mortalidade no SIG Empresarial.

Salientam-se, ainda, as diferentes periodicidades de inspeção das estradas em função das suas características, que dificultam a comparação de resultados entre vias e distritos. Acresce que esta variabilidade de esforço de amostragem pode verificar-se na mesma estrada, devido a outros fatores (como por exemplo trabalhos de manutenção), ou pontuais reestruturações das equipas de inspeção, o que influencia os resultados anuais e pode comprometer a fidedignidade da comparação interanual.

Neste aspeto, salienta-se que em três estradas do distrito de Évora o trabalho de recolha de dados foi realizado pela equipa de investigadores técnicos da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto *LIFE LINES Rede de Infraestruturas Lineares com Soluções Ecológicas*<sup>2</sup>. Uma vez que os investigadores da Universidade efetuam esta amostragem de uma forma intensiva (diariamente) e retiram os animais da via, inviabilizando o seu registo pelos oficiais das UMIA, foi acordado que os resultados seriam reportados posteriormente à IP (exceto os animais de reduzidas dimensões uma vez que geralmente não são detetados pelos oficiais) para integração na sua base de dados.

<sup>2</sup> A IP é Parceiro e Beneficiário Associado do Projeto *LIFE LINES Rede de Infraestruturas Lineares com Soluções Ecológicas*, cofinanciado pela UE e coordenado pela Universidade de Évora. Este projeto tem por objetivo ensaiar, avaliar e disseminar medidas destinadas a mitigar efeitos negativos de infraestruturas lineares em várias espécies de fauna e, simultaneamente, promover a criação, ao longo das mesmas, de uma Infraestrutura Verde de suporte ao incremento e conservação da biodiversidade. Para assegurar o seu objetivo e resolver um conjunto de problemas identificados (entre os quais a mortalidade e efeito barreira das infraestruturas), o projeto integra um conjunto de ações na sua maioria baseadas em soluções de caráter demonstrativo e inovador. A IP assume neste projeto os trabalhos de adaptação das infraestruturas às medidas de conservação de biodiversidade definidas, sobretudo para minimização de efeito barreira e da mortalidade bem como de potenciação do uso das bermas das infraestruturas como corredor de deslocação, incluindo criação de “microrreservas” em parcelas sob sua propriedade. Adicionalmente, o projeto inclui contributos científicos de outras instituições igualmente parceiras, centrados em áreas específicas de conhecimento (a Universidade de Porto para apoio ao desenvolvimento de mecanismos de monitorização automatizada de mortalidade e a Universidade de Aveiro em medidas de conservação relacionadas com aves de rapinas noturnas).



Visando a colmatação dos constrangimentos atrás descritos, foram selecionados 18 troços de estrada, onde foi aplicada uma metodologia de recolha de dados mais sistemática e standardizada, em particular a frequência de amostragem que decorreu com uma periodicidade semanal, de forma a assegurar a comparabilidade temporal e espacial dos resultados.

Assim, foram selecionados 6 troços (Tabela 1 e Fig. 2), com cerca de 15 km cada, em três distritos onde a mortalidade de fauna selvagem tem sido mais significativa: Castelo Branco, Évora e Setúbal (Garcia, 2015). Os critérios para a seleção dos troços levaram em consideração a existência de registo prévio de atropelamentos de espécies particularmente relevantes em termos de conservação, a proximidade a áreas classificadas, a identificação de pontos negros em anos anteriores, uma tendência crescente de mortalidade, abrangência de diferentes níveis de tráfego e, sempre que possível, a possibilidade de comparação entre troços da mesma tipologia, com e sem medidas de mitigação da mortalidade (incluindo colocação de vedação e adaptação de passagens hidráulicas).

**Tabela 1 – Troços selecionados para monitorização standardizada.**

| Évora                | Setúbal             | Castelo Branco     |
|----------------------|---------------------|--------------------|
| IP2; km: 210-225     | IC1; km: 609-624    | ER240; km: 6-21    |
| EN4; km: 148-163     | IC1; km: 624-639    | ER240; km: 21-36   |
| EN251; km: 81-96     | ER253; km: 4-19     | ER233; km: 41-56   |
| EN18; km: 267,5-281* | ER261; km: 0-15     | EN239; km:44-59    |
| EN256; km: 5-20      | EN120-1; km: 0-15** | EN230; km: 166-181 |
| EN256; km: 26-41     | EN5; km: 65-80      | EN230; km: 181-196 |

\* Este troço tem apenas 13,5 km dado que a restante extensão está subconcessionada. Contudo, tendo em conta os critérios para seleção dos troços considerou-se ser pertinente a sua inclusão no grupo.

\*\*Parte deste troço está simultaneamente classificado como ER120-3

O Departamento de Ambiente tem assegurado, desde o início do projeto, o acompanhamento contínuo da monitorização, visando garantir a adequabilidade e qualidade da informação recolhida e dos procedimentos aplicados, aprofundar o diagnóstico da mortalidade e identificar zonas críticas, responder de forma expedita às solicitações internas (e.g. zonas de acidentes recorrentes devido a colisões com animais de médio/grande porte, estudos ambientais, Plano de Proximidade – estabelecimento de indicadores de prioridade para os troços a intervencionar) e externas (e.g. Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF, Secretaria de Estado das Infraestruturas; Gestor do Cliente), e propor medidas de minimização (intervenção específicas em zonas críticas ou a incluir nos projetos de beneficiações de estradas ou de obras de arte numa ótica de otimizar a relação custo/benefício das medidas).

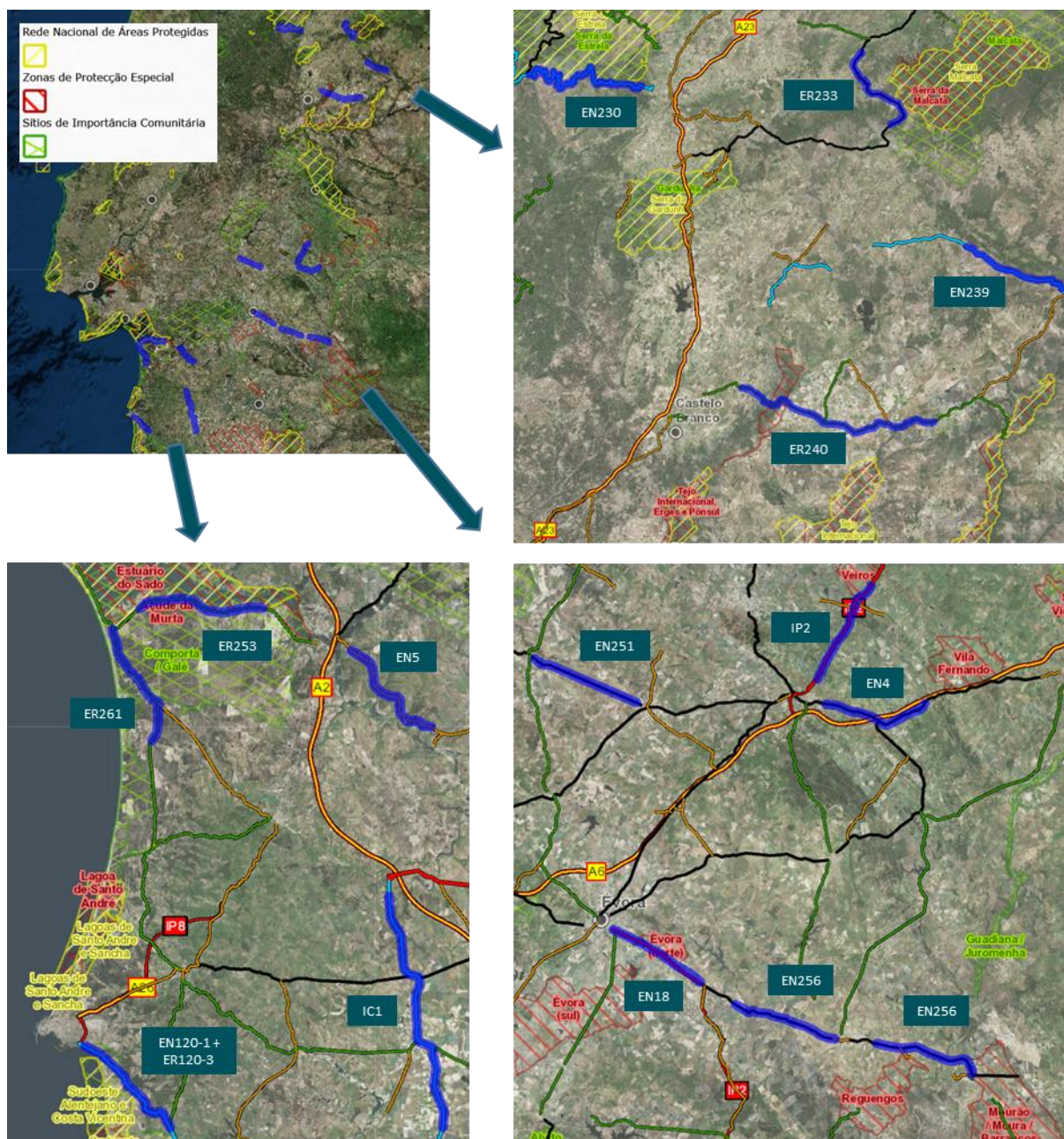


Fig. 2 – Troços selecionados para monitorização estandardizada.

### Análise dos dados

Numa primeira fase é apresentado um panorama geral da mortalidade, quer de animais domésticos quer de animais silvestres, ocorrida durante o ano em análise. A mortalidade de animais domésticos apresenta um peso significativo nos valores registados, no entanto, dado que os padrões e causas de mortalidade deste grupo são inteiramente distintos daqueles dos animais silvestres, e tendo em conta que os indicadores de sustentabilidade se baseiam no valor ecológico das espécies, as análises subsequentes foram realizadas separando estes dois grupos.



No caso dos mamíferos domésticos, foram determinadas as áreas de maior concentração de ocorrências através de análises espaciais, nomeadamente aplicando o estimador de densidade de Kernel, presente na extensão Spatial Analyst do software ArcGis 10.3.1. Esta ferramenta calcula a densidade de pontos numa vizinhança circular ao redor de cada ponto, correspondente ao raio de influência (nesta análise usou-se um raio de 3000 m). O valor para a célula é a soma dos valores de Kernel sobrepostos e divididos pela área do raio de pesquisa (Silverman, 1986). O mapa gerado por esta função é uma alternativa para análise geográfica da intensidade pontual de atropelamentos, permitindo uma visão geral do processo em toda a região do estudo.

Relativamente aos animais silvestres, após uma apresentação geral das densidades de ocorrências registadas a nível nacional, através do estimador de densidade de Kernel, os dados foram tratados agrupando as espécies por grupos ecológicos.

Tal como referido no ponto anterior, os dados recolhidos são abundantes para os animais de média/grande dimensão, mas não para espécies de pequeno tamanho (geralmente com menos que 500 g e menores que 15 cm), que são dificilmente detetados à velocidade de circulação das UMIA. Por esta razão, as análises posteriores são focadas nos animais de maior dimensão, nomeadamente os apresentados na Tabela 2, não sendo incluídos os grupos de pequenos animais como os anfíbios. É de referir que vários estudos têm demonstrado que o grupo dos anfíbios é dos que apresenta o número de atropelamentos mais elevado, particularmente em anos húmidos (Carvalho & Mira, 2011), no entanto, devido ao seu pequeno tamanho e reduzido tempo de permanência dos cadáveres na via, a mortalidade é frequentemente muito subestimada.

**Tabela 2 – Grupos Faunísticos considerados e respetivo valor de Sensibilidade Ecológica (SE)**

| Grupos Faunísticos |  | SE |
|--------------------|--|----|
| 1. MAMÍFEROS       |  |    |
| 1.1.               | Ouriços-cacheiros  | 1  |
| 1.2.               | Lagomorfos (coelhos e lebres)  |    |
| 1.2.1.             | Coelho-bravo   | 1  |
| 1.2.2.             | Lebre  | 1  |
| 1.3.               | Carnívoros   |    |
| 1.3.1.             | Carnívoros generalistas (raposa, sacarrabos, texugo) ou carnívoros silvestres “não identificados”              | 2  |
| 1.3.2.             | Carnívoros florestais e/ou especializados (fuiinha, geneta e doninha)  | 3  |
| 1.3.3.             | Outros carnívoros especialistas e/ou com distribuição mais restrita (lontra, furão-bravo, lobo-ibérico, lince) | 4  |
| 1.4.               | Ungulados (javali e cervídeos)   |    |
| 1.4.1.             | Javali   | 1  |
| 1.4.2.             | Veado, gamo e corço  | 2  |





|   |   |
|---|---|
| 2. AVES   |   |
| 2.1. Corujas e noitibós   |   |
| 2.1.1. Coruja-das-torres, bufo-real, outras corujas e mochos exceto as mencionadas em 2.1.2, noitibós | 3 |
| 2.1.2. Mocho-galego e coruja-do-mato ou corujas/mochos “não identificados”                            | 2 |
| 2.2. Aves de rapina diurnas   | 3 |
| 2.3. Outras aves  | 1 |
| 3. RÉPTEIS  |   |
| 3.1. Cágados  | 3 |
| 3.2. Cobras   | 2 |
| 3.3. Lagartos e lagartixas  | 2 |

A cada um dos grupos ecológicos especificados foi atribuído um valor de ponderação de Sensibilidade Ecológica (SE) tendo em conta as especificidades ecológicas ao nível do habitat e nível trófico e a área de distribuição em Portugal. Este valor varia entre 1 (SE mais reduzida) e 4 (SE mais elevada).

Para além dos aspetos relativos à ecologia e distribuição dos grupos indicadores foi também considerado, individualmente e por ordem de importância, o estatuto de conservação das espécies de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006). Na Tabela 3 é apresentada a ponderação conferida (EA) em função do estatuto e no Anexo I são descritas as categorias de estatuto atribuídas pelo Livro Vermelho.

**Tabela 3 – Estatutos de Conservação das espécies e ponderação conferida (EA).**

| Estatuto de Conservação                                      | EA  |
|--|-----|
| Espécies CR – Criticamente em Perigo                         | 4   |
| Espécies EN – Em Perigo                                      | 3   |
| Espécies VU – Vulnerável                                     | 2   |
| Espécies DD – Informação Insuficiente                        | 1,5 |
| Espécies com outro estatuto, à exceção de NA (Não Aplicável) | 1   |

Os indicadores de mortalidade de fauna foram definidos em dois níveis, segundo o tipo de dados em que se baseiam:

- Mortalidade de Fauna nos 18 troços de estradas selecionados para aplicação da metodologia estandardizada;
- Mortalidade da Fauna na restante rede de estradas



No primeiro caso, os indicadores de sustentabilidade da mortalidade baseiam-se na identificação de pontos negros de mortalidade avaliados pelo Método de Malo (Malo *et al*, 2004), em segmentos de estrada de 1000 m. Inicialmente foram considerados segmentos de 500 m dado ser considerado a extensão mais adequada para atuar ao nível de implementação de medidas de mitigação e por ser comumente usada em estudos de mortalidade por atropelamento em Portugal (Gomes *et al.*, 2009; Carvalho & Mira, 2011, Santos *et al.*, 2013). No entanto, os resultados obtidos não foram consistentes, devido ao reduzido número de atropelamentos por segmento. De forma a garantir uma maior robustez dos dados, e dado que a generalidade das espécies registadas são animais que apresentam mobilidade elevada, optou-se por considerar segmentos de 1000 m.

O método de Malo compara o número de atropelamentos registado em cada segmento com o esperado aleatoriamente, baseado numa distribuição de Poisson tendo como média o número de atropelamentos registado para a categoria (estrada, região ou grupo ecológico) em análise. A fórmula para calcular os pontos negros através do método de Malo é a seguinte:

$$P(x) = \frac{\lambda^x}{x!e^{-\lambda}}$$

$\lambda$  = nº médio de ocorrências por sector  
 $x$  = nº de ocorrências  
 $P(x)$  = Probabilidade de  $x$  ocorrências

Considerou-se que uma dada secção era um potencial ponto negro sempre que o número de ocorrências fosse superior a uma probabilidade de 99%, isto é, quando  $\sum P(x) > 0,99$ . Embora neste tipo de estudos seja habitual considerar-se uma probabilidade de 95%, no presente estudo optou-se por uma probabilidade superior a 99% uma vez que de outra forma seriam considerados como pontos negros setores com um registo. Este ajuste baseou-se na Correção de Bonferroni (Miller, R. G., 1966), um método conservativo que pode ser utilizado para evitar falsos pontos negros.

Por questões de dimensão da amostra o método de Malo raramente poderá ser aplicado especificamente a cada um dos subgrupos propostos ou às espécies ameaçadas. Assim, a aplicação do indicador de sustentabilidade foi efetuada em duas fases:

- i) Identificação dos pontos negros (segmentos de 1000 m) de mortalidade global de fauna, pelo método de Malo;
- ii) Hierarquização dos pontos negros fazendo a decomposição da mortalidade total nos vários grupos e subgrupos considerados e calculando o valor de VF (Valor Faunístico) para cada ponto negro.

Este parâmetro, que inclui de forma multiplicativa o número de animais atropelados, a sensibilidade ecológica (SE) de cada espécie/grupo e o estatuto de ameaça (EA) foi contabilizado através da seguinte fórmula:



$$VF = \sum_1^n sp_i \cdot SE_i \cdot EA_i$$

*sp<sub>i</sub>* = número de registos de atropelamentos da espécie/grupo *i* por setor de 500 m e por ano

*SE<sub>i</sub>* = valor ecológico da espécie/grupo

*EA<sub>i</sub>* = estatuto de conservação da espécie

*n* = número de espécies/grupos com registos de atropelamentos nesse sector.

Em caso de igualdade de valores, a existência de registos de espécies ameaçadas ou com estatuto DD é usado como critério de desempate, valorizando o grau de maior ameaça. Como segunda alternativa, o critério de desempate será o número de registos no ponto.

Na restante rede, o indicador de sustentabilidade baseia-se apenas no VF, o qual foi contabilizado por distrito.

Os pontos negros correspondem, geralmente, a zonas de atravessamento preferenciais e podem ser condicionadas pelo tipo de habitats da envolvente, orografia do terreno, características físicas da estrada ou intensidade e velocidade média do tráfego. No entanto, nem todos os pontos negros identificados são persistentes ao longo do tempo, pelo que se considera importante levar em consideração a sua consistência. Assim, será verificada a consistência dos pontos negros ao longo do tempo, e serão considerados particularmente relevantes em termos de intervenção aqueles que, num período contínuo de 5 anos, ocorrerem no mesmo local (sector de 1000 m) em pelo menos 3 anos. O objetivo é obter uma redução destes pontos negros, nos 5 anos seguintes, assegurando uma intervenção direcionada à sua mitigação, tendo em conta a composição dos atropelamentos.

Uma segunda meta será obter uma tendência decrescente do VF dos atropelamentos, avaliada com base no sinal do declive (B) da reta de regressão de VF em função do tempo (ano), para um período de 10 anos. Para determinar os locais onde é necessário intervir prioritariamente de forma a reduzir o VF, foram identificados os pontos com maior VF em 2017, bem como os troços com maior densidade de espécies sensíveis, nomeadamente de espécies com SE igual ou superior a 3, quer no ano em análise quer de forma global desde o início do Projeto.

### 3. Apresentação de Análise de Resultados

#### 3.1. Resultados globais de 2017

Durante o ano de 2017 foram registados 2522 atropelamentos de animais, aumentando em cerca de 4,4 % o valor registado em 2016 (2415). O aumento de registos verificou-se particularmente nos distritos de Évora, Castelo Branco e Porto (Fig. 3), enquanto que em grande parte dos outros distritos o número diminuiu ligeiramente. Estas variações não são, no entanto, significativas e poderão estar relacionadas com as flutuações naturais da abundância das diversas populações faunísticas, em função do clima,



disponibilidade alimentar, doenças epidemiológicas, entre outros fatores, não sendo também de excluir alterações na frequência de amostragem e na equipa de trabalho.

À semelhança dos anos anteriores, os distritos com maiores valores registados de mortalidade de fauna são Évora, Setúbal, Castelo Branco, Lisboa e Porto. É de salientar, contudo, que em Évora a amostragem é efetuada de forma mais intensiva (com uma periodicidade diária) pela equipa de investigadores técnicos da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto LIFE LINES, do qual a IP é parceiro beneficiário. Uma vez que, no decorrer das amostragens, os técnicos da Universidade retiram os animais da via, os resultados são reportados posteriormente à IP (exceto os animais de reduzidas dimensões que geralmente não são detetados pelos oficiais de inspeção das estradas). Assim, a IP, após receber esta informação, integra os resultados da Universidade na sua base de dados. Ao todo, a Universidade reportou 435 registos de animais.

Tal como nos anos anteriores, os mamíferos representam uma percentagem significativa dos registos efetuados, o que se relaciona com a sua maior detetabilidade em virtude do seu tamanho e menores taxas de degradação e de remoção da estrada.

Os animais domésticos foram o grupo mais registado, com 918 ocorrências, constituindo cerca de 36% dos registos totais de 2017.

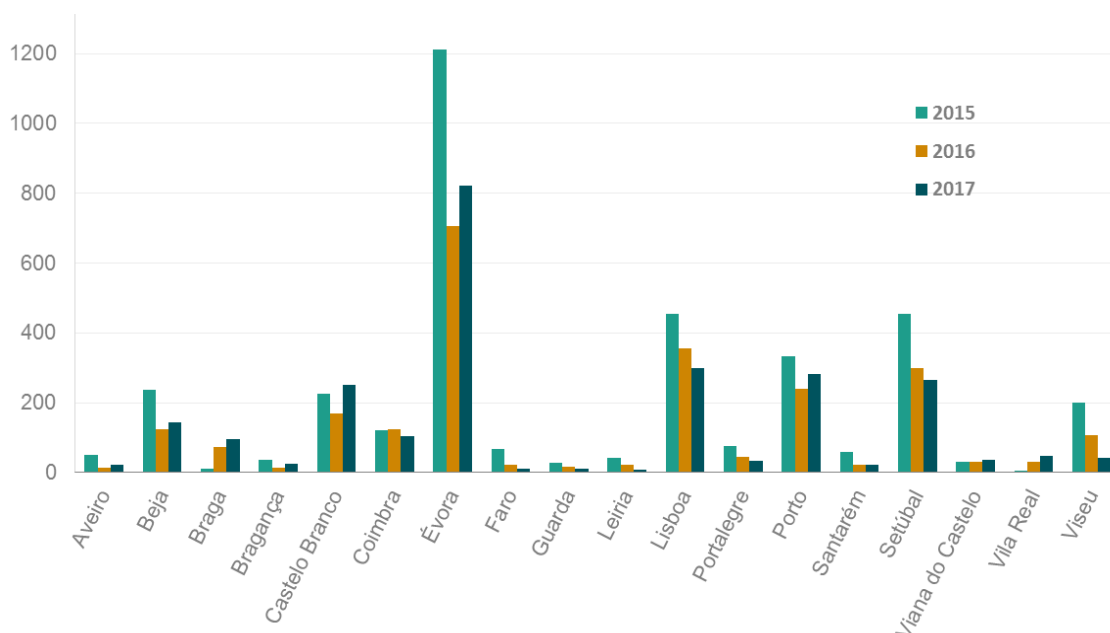


Fig. 3 – Número de registos de atropelamentos por distrito, entre 2015 e 2017.



### Animais domésticos

Com um total de 918 registos em 2017, os animais domésticos atropelados estão representados principalmente por gatos (72%) e cães (26%).

Como é possível visualizar no mapa de Kernel, e à semelhança dos anos anteriores, a maior concentração de ocorrências (Fig. 4) coincide com a rede de autoestradas que servem os centros urbanos de Lisboa e do Porto. Tratando-se de áreas com maior densidade populacional, é natural que também aqui ocorra uma maior densidade de animais domésticos o que origina o elevado número de ocorrências detetado.

Destacam-se, quer pelos valores médios de mortalidade que apresentam, quer pela extensão a que se aplicam, a A37/IC19, a A36/IC17, a A16/IC16, o IP7, a EN117 e a A21 no distrito de Lisboa, e a A1, a A44, a A20, a A4, a EN14 e a EN101 no distrito do Porto. De salientar ainda a EN101, a EN103 e a EN14 no distrito de Braga, a EN4 no distrito de Évora, o IC3 no distrito de Coimbra, e a EN3 no distrito de Castelo Branco.

Note-se que para além das autoestradas, também o IP7, a EN117, a EN14 e a EN101 (nas áreas assinaladas na Fig. 4) estão integrados na rede de Alta Prestação sendo por isso monitorizadas diariamente o que explica em grande parte os elevados valores de mortalidade detetados.

O volume de registos existente nas estradas da rede de Alta Prestação não é, portanto, comparável com as restantes estradas, cuja periodicidade de monitorização é menor, devendo os resultados ser avaliados com alguma cautela. Esta diferença não anula, no entanto, a gravidade dos valores registados nas mesmas, sendo apenas de alertar que os valores registados noutras estradas poderão estar subestimados face a estes.

A mortalidade dos animais domésticos decorre de muitos fatores, entre os quais o seu abandono e o facto de permanecerem soltos junto às estradas. A sua presença frequente na zona da estrada origina o elevado número de acidentes de que são vítimas. Embora a maioria das vias em causa apresente vedações, os animais conseguem entrar pelos acessos e nós. Acresce que, apesar do estado das vedações ser regularmente verificado para correção de anomalias, é possível que alguns animais mais pequenos consigam passar pelas malhas da rede ou, eventualmente, por aberturas sob a rede da vedação que nem sempre se apresenta rente e bem esticada junto ao solo. Não obstante, a maioria dos animais registados são gatos, os quais apresentam facilidade em trepar as vedações, pelo que estas não constituem um verdadeiro obstáculo à sua presença nas vias.

As velocidades elevadas e o tráfego intenso que se verificam naqueles troços estarão na origem dos valores de mortalidade registados, sendo de realçar que este é também um problema de segurança rodoviária, dado que muitos acidentes decorrem não só dos embates com animais mas também de súbitas manobras de desvio que podem causar despistes.

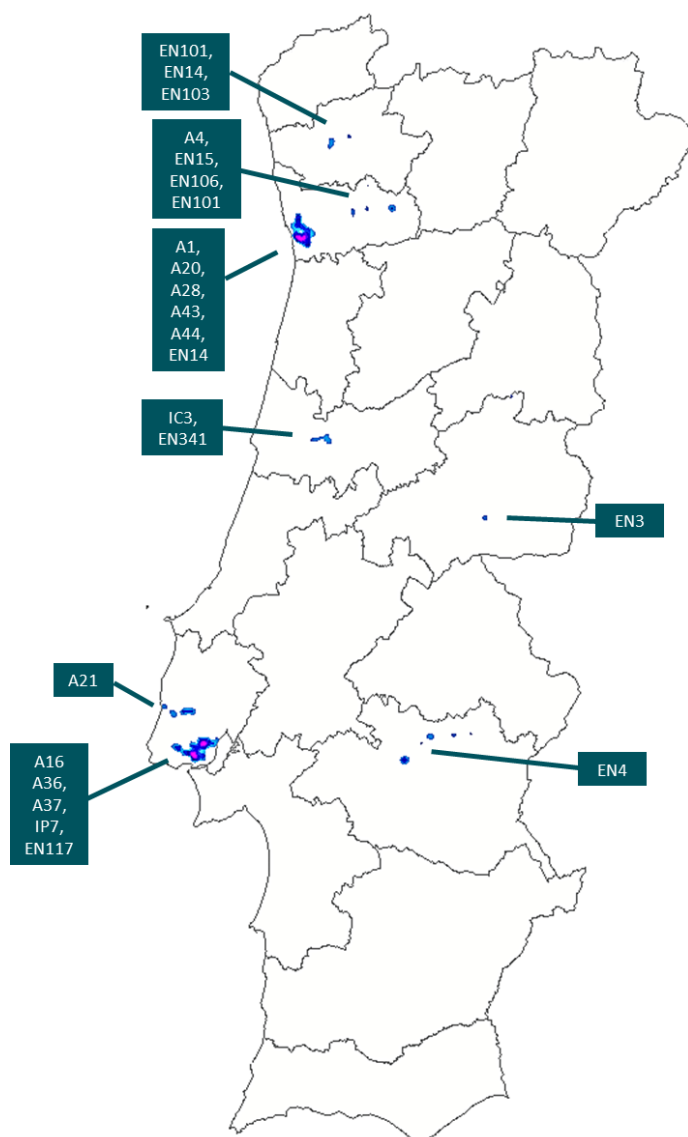


Fig. 4 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maiores densidades de mortalidade de animais domésticos em 2017.

### Animais silvestres

Em 2017 foram registados 1604 animais silvestres atropelados na rede sob a gestão direta da IP. No mapa de Kernel (Fig. 5) é possível visualizar as áreas de maiores densidades de ocorrências. Destacam-se, quer pelos valores médios de mortalidade que apresentam, quer pela extensão a que se aplicam, a autoestrada A4 nos distritos de Porto e Vila Real, a A21 em Lisboa, o IC1 no distrito de Setúbal, as estradas nacionais EN4, EN114 e EN18 no distrito de Évora, a EN14 no distrito de Braga, e as EN3, EN239 e EN241 no distrito de Castelo Branco.

Como expectável, a periodicidade de amostragem influenciou estes resultados. No que respeita às estradas pertencentes à rede de Alta Prestação (como é o caso das autoestradas e da EN14 em Braga),

estas são monitorizadas diariamente por motivos que se prendem com questões de segurança rodoviária, originando um aumento exponencial dos animais detetados. O volume de registos existente não é, por essa razão, comparável com as restantes estradas, devendo os resultados ser avaliados com alguma cautela. É importante ressaltar que é nos distritos de Lisboa e Porto que se concentra a generalidade das autoestradas sob a jurisdição da IP, estando as restantes autoestradas nacionais concessionadas ou subconcessionadas. Tratando-se de áreas densamente urbanizadas, a larga maioria dos animais registados são espécies características destes meios, nomeadamente gaivotas, coelhos e pombos. No entanto, nas A4 e A21 que se localizam em áreas mais naturalizadas, ocorreu maior variedade de espécies, incluindo algumas mais sensíveis do ponto de vista conservacionista como lontra e geneta.

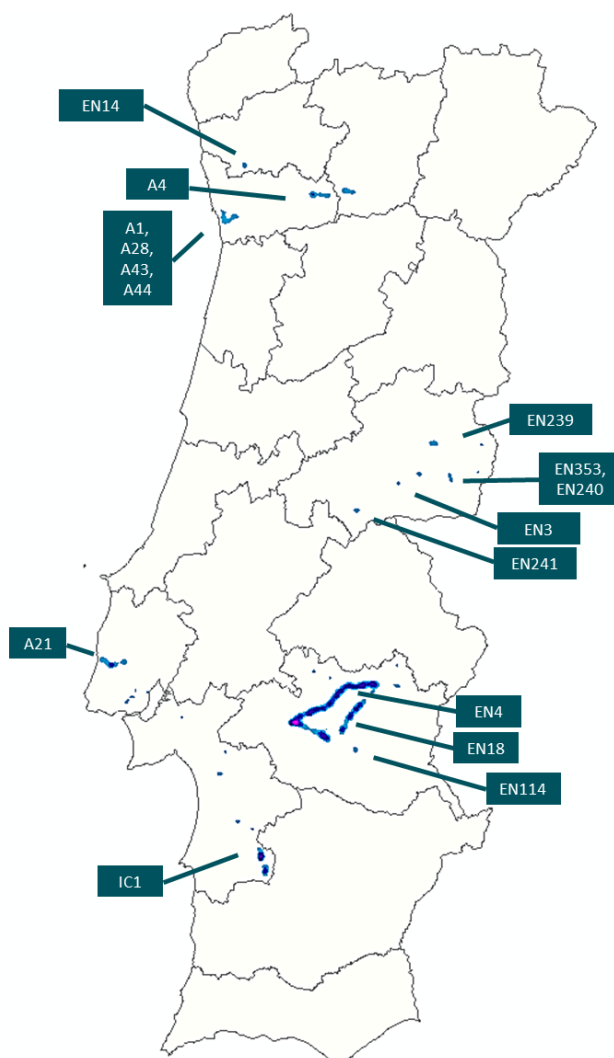


Fig. 5 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maiores densidades de mortalidade de animais silvestres em 2017.



No que respeita ao IC1, este é monitorizado uma vez por semana mas trata-se de uma estrada com elevado tráfego, inclusivamente noturno, o que contribui para o elevado número de ocorrências que se têm verificado, quer este ano quer nos anos anteriores. Acresce que neste troço, ocorrem muitos animais com sensibilidade ecológica, alguns com estatuto de ameaça. Por essa razão, alguns troços do IC1 foram selecionados para aplicação da metodologia estandardizada.

No distrito de Évora, os três troços de estrada marcados pelo elevado número de ocorrências correspondem aos troços monitorizados diariamente pela Universidade de Évora, no âmbito do Projeto LIFE LINES, o que justifica a disparidade de resultados relativamente às restantes estradas nacionais.

De salientar, ainda, o distrito de Castelo Branco onde se registaram vários pontos com maior densidade de registos, os quais merecem alguma atenção, em especial aqueles que apresentam espécies com interesse conservacionista, como é o caso de uma lontra na EN353. Embora sem estatuto de ameaça em Portugal, esta espécie apresenta-se ameaçada na Europa e apresenta requisitos ecológicos que a tornam sensível.

Em termos globais, os grupos mais afetados foram os mamíferos (Fig. 6), com cerca de 935 registos. Dentro deste grupo, destacam-se os carnívoros com 631 registos, sendo que a espécie mais afetada foi a raposa com 220 registos (Fig. 7). Com maior frequência surgiram também a fuinha (115 registos), o sacarrabos (108 registos) e ainda o texugo (87 registos) seguindo um padrão muito semelhante aos dos anos anteriores.

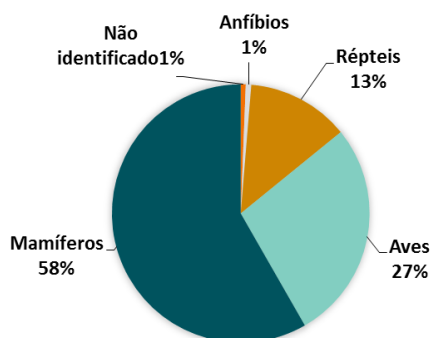
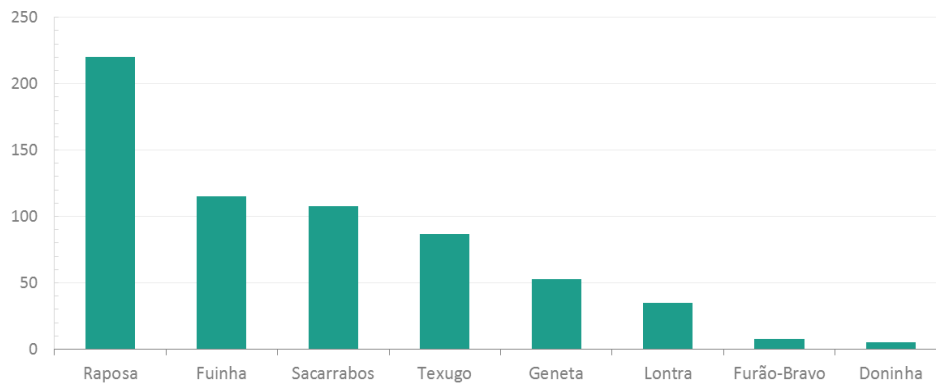


Fig. 6 – Percentagem de registos de atropelamentos, por grupo faunístico, em 2017.

Os lagomorfos (coelhos e lebres) foram também muito afetados, com cerca de 154 ocorrências, bem como os insectívoros, representados exclusivamente pelo ouriço-cacheiro, com 81 registos. Pela sua relevância em termos de segurança rodoviária, salienta-se ainda o registo de 34 atropelamentos de espécies de maior porte (“ungulados”), nomeadamente 33 javalis, maioritariamente nos distritos de Évora e Setúbal, e um garrano no distrito de Viana do Castelo.



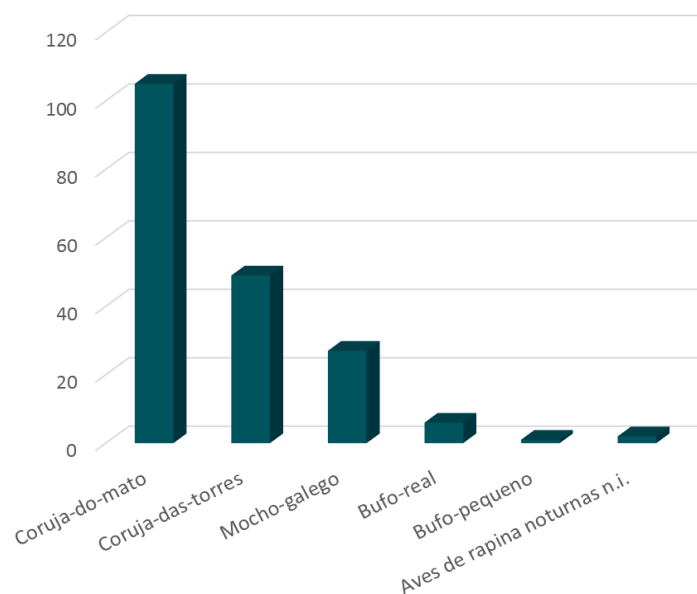


**Fig. 7 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de carnívoros, em 2017.**

As aves constituíram 27% das espécies registadas (442 ocorrências), maioritariamente aves de rapina noturnas (194 registos), com predominância da coruja-do-mato (Fig. 8). Também neste grupo, o padrão de ocorrências foi muito semelhante ao dos anos anteriores.

Já o grupo dos répteis apresentou 206 registos, um valor muito superior ao apresentado no ano anterior, estando representados fundamentalmente por cobras (188 registos), em especial cobra-rateira (83 registos) e cobra-de-escada (54 registos).

Os anfíbios, com valores bastante inferiores (11 registos) estão representados maioritariamente por sapo-comum (9 registos). O reduzido número de anfíbios estará relacionado com a sua baixa detetabilidade e elevada taxa de degradação.



**Fig. 8 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de aves de rapina noturnas, em 2017.**



A maioria das espécies afetadas são relativamente comuns, apresentam uma distribuição alargada em todo o país e não apresentam estatuto de conservação desfavorável (“ criticamente em Perigo”, “Em Perigo” ou “Vulnerável”; ver Anexo I), segundo o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006). No Anexo II é apresentada a listagem das espécies identificadas até à data, no âmbito deste Programa de Monitorização.

Ocorreram, porém, algumas espécies com estatuto de ameaça. Na Tabela 4 são apresentadas as referidas espécies, os estatutos de conservação respetivos, bem como os anexos das Diretivas Aves ou Habitats por que são abrangidas (Anexo I), o número de ocorrências e os distritos em que ocorreram. No Anexo I, é apresentada uma tabela semelhante mas relativa aos dados recolhidos desde 2010, quando o Programa de Monitorização se iniciou.

**Tabela 4 – Espécies com interesse conservacionista segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006), detetadas em 2017 (espécies com estatuto de conservação desfavorável: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável; e espécies com estatuto DD – Informação Insuficiente), com menção ao anexo da Diretiva Aves ou Habitats quando aplicável, números de ocorrências (n) e distritos em que ocorreram.**

| Nome comum            | Nome científico              | LVPT | Diretiva Aves/Habitats | n | Distritos                         |
|-----------------------|------------------------------|------|------------------------|---|-----------------------------------|
| Furão-bravo           | <i>Mustela putorius</i>      | DD   | B-V                    | 8 | Beja, Braga, Coimbra, Évora       |
| Goraz (garça-noturna) | <i>Nycticorax nycticorax</i> | EN   | A-I                    | 1 | Lisboa                            |
| Tartaranhão-azulado   | <i>Circus cyaneus</i>        | VU   | A-I                    | 1 | Évora                             |
| Galinholha            | <i>Scolopax rusticola</i>    | DD   | D                      | 2 | Bragança, Évora                   |
| Bufo-pequeno          | <i>Asio otus</i>             | DD   | -                      | 6 | Évora, Santarém                   |
| Noitibó <sup>1</sup>  | <i>Caprimulgus spp.</i>      | VU   | ?                      | 4 | Bragança, Castelo Branco, Setúbal |

<sup>1</sup> Não foi possível identificar o noitibó até à espécie, mas ambas as espécies que ocorrem em Portugal apresentam estatuto “Vulnerável”.

No que se refere aos mamíferos destaca-se o registo de 8 furões-bravos, com estatuto “Informação Insuficiente” (não há informação adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção), e cuja vulnerabilidade à presença das estradas é já reconhecida, estando relacionada com a presença das suas presas (coelhos) nos taludes das mesmas (Barrientos & Bolonio 2008).

Pelo seu valor ecológico salienta-se, ainda, a lontra com 35 registos. Embora a lontra não apresente estatuto de conservação desfavorável a nível nacional, encontra-se ameaçada a nível europeu. Acresce que esta espécie apresenta requisitos ecológicos que a tornam mais sensível, nomeadamente a elevada dependência de meios aquáticos, atualmente sujeitos a grande pressão antropogénica, e incidência de mortalidade por atropelamento (ICN, 2006).

No que respeita ao coelho, é também relevante referir o registo de 93 ocorrências. Esta espécie apresenta o estatuto de conservação “Quase Ameaçado”, em virtude do declínio acentuado das suas

populações, por um lado devido à fragmentação e perda do habitat favorável e por outro à incidência de duas doenças virais (mixomatose e doença hemorrágica).

Relativamente às aves, salientam-se várias espécies ameaçadas, em especial um goraz, com estatuto “Em perigo”, na A30/IC2 junto ao Estuário do Tejo (Fig. 9). Ocorreram também um tartaranhão-azulado, duas galinholas, 6 bufos-pequenos e 4 noitibós. Destaca-se, ainda, a ocorrência de um peneireiro-cinza e de um bufo-real, espécies com estatuto “Quase Ameaçado”, em virtude da sua regressão populacional.



Fig. 9 – Goraz registado na A30/IC2 junto ao Estuário do Tejo (esq.) e bufo-pequeno registado na EN4 em Estremoz (dta.).

### 3.2. Mortalidade de fauna silvestre nos troços selecionados

Tal como referido na metodologia, foram selecionados 18 troços de estrada, onde foi aplicada uma metodologia de recolha de dados mais sistemática e standardizada, em particular a frequência de amostragem que decorreu com uma periodicidade semanal, de forma a assegurar a comparabilidade temporal e espacial dos resultados.

A identificação dos pontos negros de mortalidade, avaliados pelo Método de Malo (Malo *et al*, 2004), foi efetuada em segmentos de estrada de 1000 m. Numa primeira fase o método foi aplicado discriminadamente por distrito mas o reduzido número de registos por setor levaram a resultados inconclusivos. Desta forma, optou-se por aplicar o método ao conjunto total dos dados.

Nos 269 setores avaliados foram registados 167 animais atropelados: 76 em Setúbal, 56 em Évora e 35 em Castelo Branco. De uma forma geral, os grupos mais afetados foram os carnívoros e as aves (Fig. 10), em especial aves de rapina noturnas e garças-boieiras.

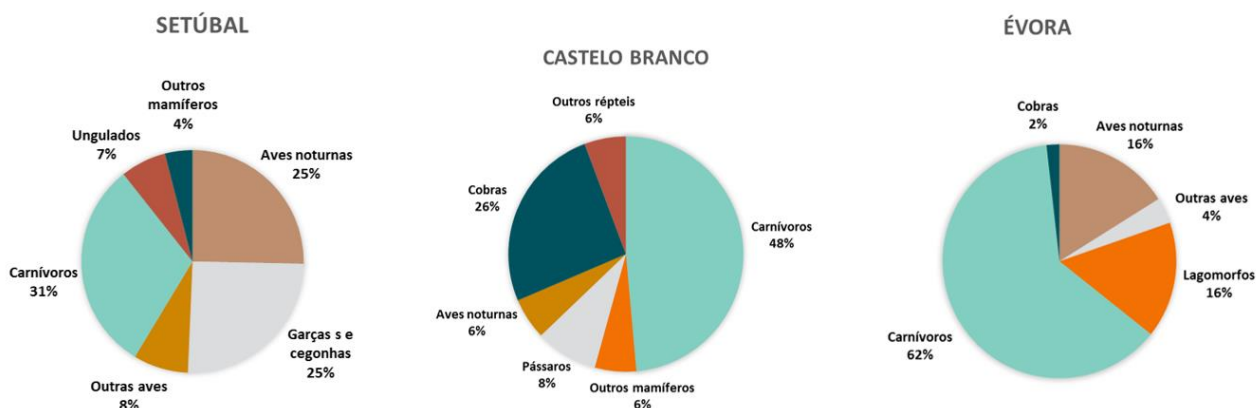


Fig. 10 – Percentagem de registos de atropelamentos, por grupo faunístico, em 2017, nos troços seleccionados.

No que respeita aos carnívoros, as espécies mais afetadas foram a raposa, o sacarrabos e a fuinha (Fig. 11). Salientam-se, ainda, o registo de 5 lontras e 1 furão-bravo, espécies com maior grau de sensibilidade.

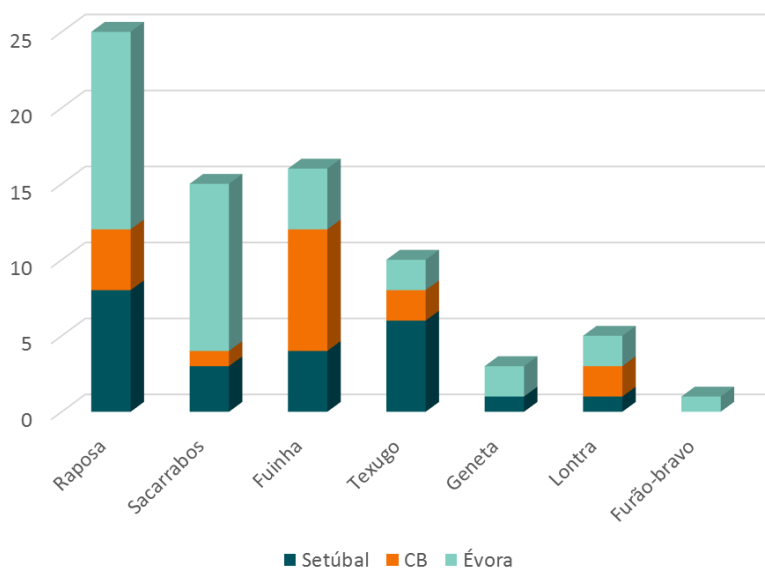
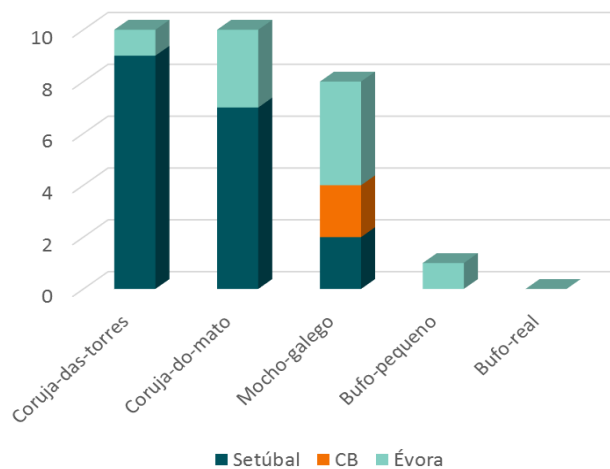


Fig. 11 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de carnívoros, nos troços seleccionados.

No caso das aves, predominaram as aves de rapina noturnas, principalmente corujas-das-torres e corujas-do-mato (Fig.12). Destaca-se ainda um elevado número de garças-boeiras que ocorreu no IC1, numa zona em que esta espécie nidifica junto à via. É ainda de referir o registo de uma ave noturna com interesse conservacionista, nomeadamente um noitibó, em Setúbal.



**Fig. 12 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de aves de rapina noturnas, em 2017, nos troços selecionados.**

Tal como já referido, o cálculo dos pontos negros foi realizado para a totalidade dos 269 setores dado que o reduzido número de registos não permite o cálculo de forma individualizada por estrada ou por distrito.

Foram identificados 11 pontos negros, os quais se apresentam na Tabela 5, hierarquizados em função do seu Valor Faunístico (VF). Tal como no ano anterior, o IC1 volta a destacar-se, com 4 pontos negros, dois deles com elevado valor de VF. Todos os pontos negros no IC1, já haviam sido identificados em 2016, o que demonstra serem zonas de grande incidência de atropelamentos de fauna. O facto desta estrada apresentar muito tráfego, incluindo um grande volume de veículos pesados, 30% dos quais circulam durante o período noturno (Fonte: Infraestruturas de Portugal-Modelo Nacional de Tráfego) poderá estar na origem destes resultados. Note-se que a maioria das espécies atropeladas são noturnas. Constitui exceção a grande quantidade de garças-boieiras registadas no ponto negro 1 (com o maior VF).

Já anteriormente havia sido detetada uma elevada mortalidade de garças neste ponto, a qual está relacionada com a existência de colónias de garças-boieiras a nidificar nos pinheiros junto à estrada. Em 2016, todos os atropelamentos se verificaram entre o final de abril e maio, e em 2017 os registos são de final de abril a junho, tendo-se verificado a predominância de juvenis. É de referir também, que muitas destas aves se encontravam caídas junto à berma, por baixo das árvores onde ocorre a nidificação (Fig.13). Assim, não é de excluir a hipótese da queda do ninho ser a causa de morte, podendo não ter ocorrido atropelamento dos indivíduos.

A mortalidade de juvenis de garças nas colónias é comum e faz parte dos processos naturais de seleção da espécie, nomeadamente através da competição entre irmãos. Nalguns estudos foi observado que é frequente os irmãos mais fortes expulsarem os mais fracos dos ninhos, fazendo-os cair (Blaker 1969; Siegfried 1972; Fujioka 1985; Ploger and Mock 1986).



A eliminação deste local de nidificação só pode ser conseguida através da remoção das árvores. No entanto, dado que não ocorrem árvores com porte similar nas áreas envolventes, eliminar o local de nidificação poderá ter um impacto mais negativo que positivo. Acresce que esta espécie é bastante comum no nosso país, tem uma distribuição alargada e não se encontra ameaçada. O valor VF auferido neste ponto está mais relacionado com o número de ocorrências do que com o valor conservacionista das espécies afetadas.

Não obstante, será efetuada uma visita ao local e será avaliada a possibilidade de reduzir a mortalidade de garças na zona da estrada.

**Tabela 5 – Pontos negros identificados, com o seu Valor Faunístico (VF) e o número de ocorrências registadas (n). Os pontos que são identificados pela 2ª vez, desde 2016, estão assinalados a bold.**

| Nº | Ponto Negro             | Distrito | n  | VF | Espécies  |
|----|-------------------------|----------|----|----|---|
| 1  | <b>IC1; km: 622-623</b> | Setúbal  | 19 | 20 | 1 texugo<br>18 garças-boieiras                        |
| 2  | <b>IC1; km: 632-633</b> | Setúbal  | 9  | 15 | 5 javalis<br>2 coruja-das-torres<br>2 corujas-do-mato |
| 3  | EN18; km: 272-273       | Évora    | 3  | 10 | 1 sacarrabos<br>2 lontras                             |
| 4  | <b>IC1; km: 628-629</b> | Setúbal  | 3  | 9  | 3 corujas-das-torres                                  |
| 5  | EN251; km: 87-88        | Évora    | 3  | 9  | 3 fuinha  |
| 6  | ER240; km: 7-8          | C.B.     | 3  | 7  | 1 raposa<br>1 fuinha<br>1 sacarrabos                  |
| 7  | EN239; km: 50-51        | C.B.     | 3  | 7  | 1 fuinha<br>1 cobra-de-ferradura<br>1 sardão          |
| 8  | ER253; km: 7-8          | Setúbal  | 3  | 6  | 2 raposas<br>1 texugo                                 |
| 9  | EN18; km: 276-277       | Évora    | 3  | 6  | 1 raposa<br>1 lebre<br>1 milhafre-preto               |
| 10 | <b>IC1; km: 616-617</b> | Setúbal  | 3  | 5  | 1 raposa<br>1 coruja-do-mato<br>1 pombo               |
| 11 | EN4; km: 150-151        | Évora    | 3  | 5  | 1 sacarrabos<br>1 coelho<br>1 coruja-do-mato          |



**Fig. 13 – Garças-boeiras registadas no IC1. Na imagem da esquerda é visível o pavimento coberto de dejetos provenientes da colónia. Na imagem da direita é possível verificar que se trata de um juvenil que terá caído do ninho.**

No ponto 2, também no IC1, ocorreram duas coruja-das-torres e duas corujas-do-mato, bem como 5 javalis, os quais formavam certamente um grupo familiar, uma vez que foram registados juntos, no mesmo dia. Os javalis são particularmente relevantes no que respeita à segurança rodoviária dos condutores. No entanto, a 400 m do local do atropelamento existe uma ponte que atravessa a ribeira de Messejana (Fig. 14), a qual constitui uma excelente passagem de fauna, o que contribui significativamente para evitar que os animais se desloquem pela via. Ainda assim, uma vez que as ribeiras, e galerias ripícolas associadas constituem bons habitats atraindo os animais e aumentando a sua abundância na envolvente das mesmas, há consequentemente maior probabilidade de atropelamentos nos troços próximos.



**Fig. 14 – Ponte sobre a ribeira de Messejana (nº 3872)**



Nos outros dois pontos identificados no IC1 ocorreram três corujas-das-torres (no ponto 4) e uma raposa, uma coruja-do-mato e um pombo (no ponto 10).

Em 2016 já haviam sido identificadas duas corujas-das-torres no ponto 4, embora nos anos anteriores não se tenha verificado ser um troço com valores significativos desta espécie, os quais ocorreram ligeiramente mais a sul, entre os km 632,500 e 634,500 (Garcia, 2016). No entanto, quer em 2016 quer este ano, os valores de mortalidade foram inferiores e a sua localização mais dispersa. As razões desta alteração não são claras, mas o facto de ter ocorrido uma ligeira diminuição nos valores de tráfego médio diário anual (TMDA) em 2016 e novamente em 2017 (Fonte: Infraestruturas de Portugal-Modelo Nacional de Tráfego) poderá ter contribuído para esse facto. Eventuais alterações nos habitats circundantes e flutuações nas abundâncias populacionais poderão ter também contribuído para estes resultados.

Atualmente desconhecem-se soluções eficazes para a minimização da mortalidade desta espécie por atropelamento. No entanto, o projeto LIFE LINES já anteriormente referido e que se encontra atualmente em curso, inclui estudos e ensaios de algumas soluções para minimizar este problema. As medidas a testar incluem a implementação de barreiras de rede para levantar e encaminhar o voo das corujas, a implementação de dispositivos para afastar roedores (presa principal das corujas-das-torres) com recurso a um conjunto de sons e ultrassons (já em fase de teste), a implementação de barreiras de vegetação arbustiva (já plantadas) e a colocação de refletores para deflexão da luz dos faróis de forma a produzir um efeito de alerta mais eficiente nas aves.

Nos pontos 3, 5, 6 e 8 predominaram os carnívoros, destacando-se no ponto 3 a ocorrência de duas lontra, o que justifica o VF apresentado.

Para os carnívoros, a criação de passadiços secos nas passagens hidráulicas (PH), que restabelecem as linhas de água atravessadas pelas vias, constitui uma medida eficaz para reduzir o risco de atropelamento. Efetivamente, as linhas de água e respetivas galerias ripícolas constituem habitats favoráveis para a generalidade dos animais, bem como são corredores preferências de deslocação. As PH podem, assim, constituir uma passagem para a fauna se tiverem as condições adequadas, tais como dimensões amplas e locais de passagem “a seco” dado que a presença de água, mesmo que em níveis reduzidos, constitui uma limitação à sua utilização pela maioria dos animais. Na Fig. 15 é possível observar um exemplo de um passadiço seco numa PH a ser utilizado por um carnívoro, nomeadamente uma lontra. No nosso país, a maioria das linhas de água apresentam regime torrencial pelo que as passagens hidráulicas se mantêm secas a maior parte do tempo, permitindo a passagem dos animais mesmo sem passadiços.

No ponto 3 não existem PH amplas, embora exista um pequeno aqueduto de drenagem. No entanto, uma vez que esta estrada já apresentara valores de mortalidade elevada nos primeiros anos do Programa de Monitorização, foram implementados dois passadiços secos numa PH existente ao km 274,800 (ver ponto 4. *Discussão e Conclusões*), a cerca de 2 km das zonas de ocorrência. Embora este





ano, se verifique um ponto negro nesta zona da EN18, com 3 carnívoros registados, os valores globais de mortalidade diminuíram.



**Fig. 15 – Fotografia de uma lontra atravessando uma passagem hidráulica sobre um passadiço seco na República Checa (fotografia de V. Hlavác).**

Nos pontos 5, 6 e 8 também não existem PH adequadas para fauna, apenas aquedutos pequenos e uma PH mais ampla junto ao ponto 5 mas que apresenta frequentemente níveis de água elevados. No ponto 8, a zona de ocorrência dos três carnívoros coincide com o Açude da Murta e os arrozais a jusante, biótopos que favorecem a presença destes animais. Estes pontos não se se têm revelado críticos até ao momento, o que se poderá dever ao facto de se tratar de uma estrada com um tráfego muito reduzido. A evolução da mortalidade de fauna nos próximos anos indicará a necessidade de implementar medidas nestas zonas.

Nos pontos 7, 9 e 11 ocorreram 3 atropelamentos em cada um dos pontos, não predominando nenhuma espécie ou grupo em particular. Também estas zonas continuarão a ser acompanhadas de perto de forma a verificar a evolução a mortalidade fauna.

### **3.3. Mortalidade de fauna na restante rede**

A nível da rede nacional, o indicador de sustentabilidade baseia-se no VF calculado anualmente, em cada distrito. Os troços seleccionados para implementação da metodologia estandardizada não foram aqui incluídos visto terem sido alvo da análise mais pormenorizada, apresentada no ponto. 3.2.

O VF é obtido através da combinação de três parâmetros: o número de registos, o valor ecológico das espécies e o seu estatuto de ameaça. Na Fig. 16 podem ser visualizados os valores obtidos para cada distrito, em 2015, 2016 e 2017.

Em termos globais, o VF obtido em 2017 totalizou 2655,5. Embora com um ligeiro aumento relativamente ao ano anterior, o valor é significativamente mais reduzido que em 2015, ano que apresentou um VF total de 4067. Na Fig. 16 é possível observar que a linha de tendência apresenta um



declive negativo. Nos próximos anos, a meta é manter esta tendência decrescente, sendo para isso necessário priorizar as intervenções de minimização deste problema nas áreas onde se verifica um VF elevado.

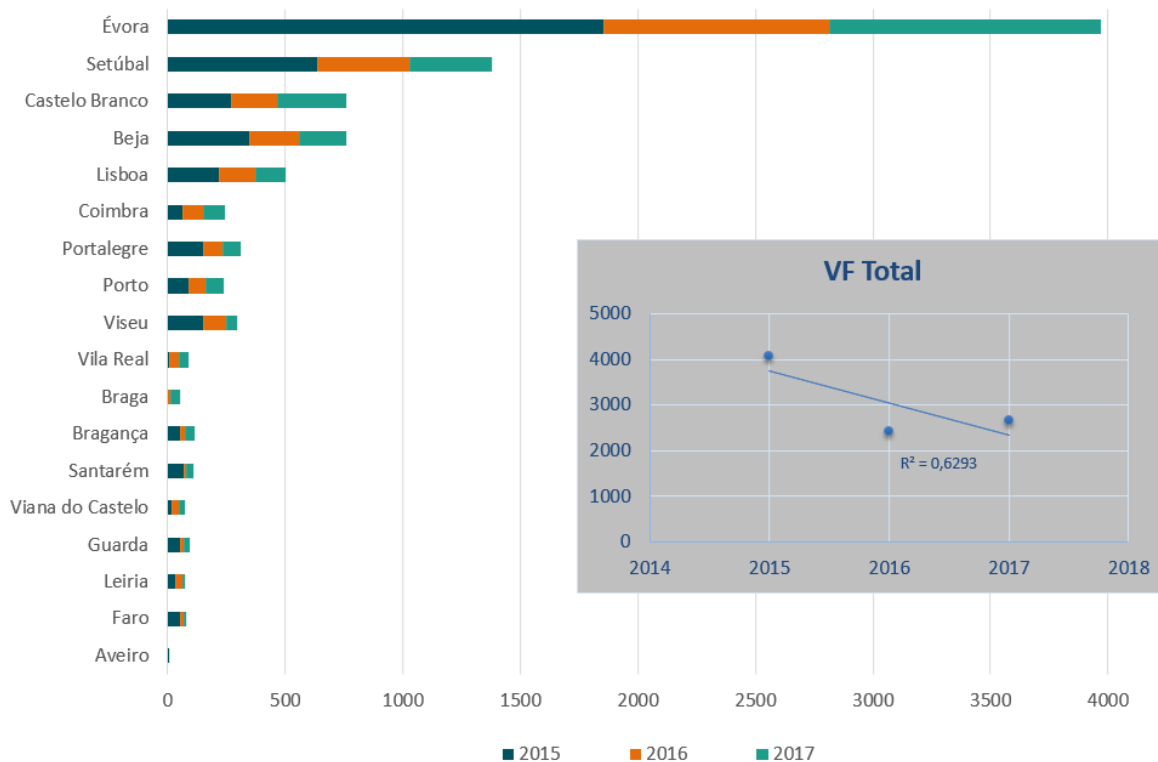


Fig. 16 – Valor Faunístico (VF) obtido para cada distrito e VF Total, entre 2015 e 2017

O elevado valor obtido no distrito de Évora está relacionado com o esforço de amostragem realizado neste distrito em particular. Como já referido anteriormente, o trabalho de recolha de dados nas EN114, EN18 e EN4, a partir de abril de 2015, foi realizado pela equipa de investigadores da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto LIFE LINES, com uma periodicidade diária. Desta forma os valores de mortalidade registados nestas vias são muito superiores aos registados nas outras vias, não sendo por isso comparáveis.

Na maioria das situações o VF aumentou no presente ano, com maior relevância nos distritos de Castelo Branco e Évora. Já em Viseu, Setúbal, Lisboa e Leiria verificou-se uma redução substancial no valor de VF (Fig. 17).

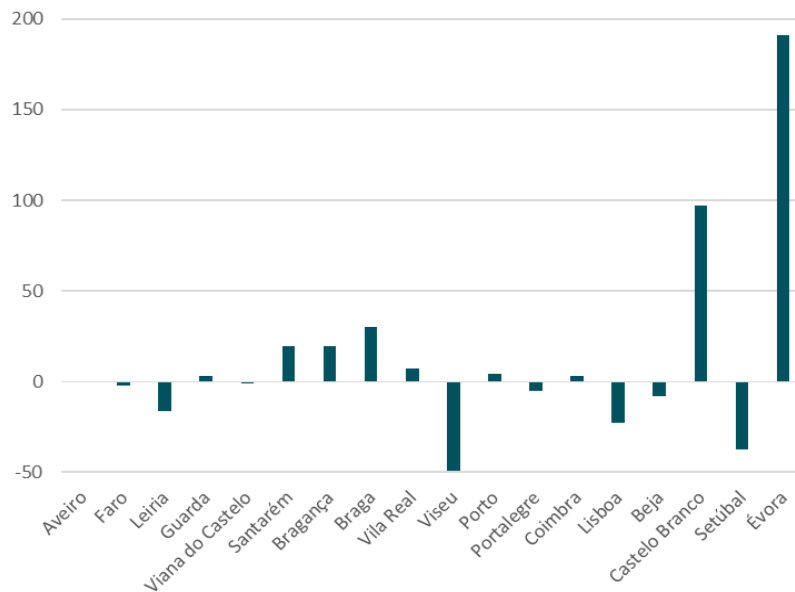


Fig. 17 – Diferença de Valor Faunístico (VF) entre 2016 e 2017 em cada distrito

No ponto 3.1 foi já efetuada uma apresentação dos resultados globais em 2017, quer em termos de densidade de ocorrências (Fig. 5) quer em termos da listagem de espécies com estatuto de conservação desfavorável (Tabela 4).

Com o objetivo de identificar os troços de estradas onde é mais premente atuar no sentido de reduzir os atropelamentos de animais, procedeu-se à análise dos dados quer em termos de densidade de ocorrências quer em termos de valor faunístico das espécies afetadas, apresentando-se seguidamente os resultados obtidos.

Em termos de número de atropelamentos de animais silvestres destacaram-se a A4 nos distritos de Porto e Vila Real, a A21 em Lisboa, o IC1 em Setúbal, as EN4, EN114 e EN18 no distrito de Évora, a EN14 em Braga, e as EN3, EN239 e EN241 em Castelo Branco. Na maioria das situações, a frequência com que foi efetuada a monitorização influenciou estes resultados não sendo possível inferir que é nestas estradas que os valores de mortalidade são mais elevados comparativamente com as outras estradas, tal como foi já explicado. Não obstante, a elevada densidade de atropelamentos nestas áreas contribui para aumentar o VF pelo que são troços a considerar no que respeita à implementação de medidas de minimização de atropelamentos.

Por outro lado, os pontos quilométricos onde se verificaram os maiores valores de VF foram os pontos apresentados na Tabela 6.



Tabela 6 – Pontos quilométricos com maior VF

| Distrito       | Estrada e intervalo quilométrico | Espécie             |
|----------------|----------------------------------|---------------------|
| Beja           | EN392; km 73,168                 | Furão-bravo         |
| Braga          | EN101; km 115,625                | Furão-bravo         |
| Bragança       | ER315; km 10,183                 | Noitibó             |
| Castelo Branco | EN233; km 76,866                 | Noitibó             |
| Coimbra        | IP3; km 45,928                   | Furão-bravo         |
| Évora          | EN18; km 234,502                 | Furão-bravo         |
| Évora          | EN18; km 255,272                 | Furão-bravo         |
| Évora          | EN251; km 76,400                 | Furão-bravo         |
| Évora          | EN4; km 94,428                   | Tartaranhão-azulado |
| Évora          | EN4; km 129,810                  | Furão-bravo         |
| Setúbal        | ER261; km 25,393                 | Noitibó             |

Foram ainda identificadas os troços com maior densidade de atropelamentos de espécies sensíveis, nomeadamente de espécies com SE igual ou superior a 3, os quais foram hierarquizados de acordo com o seu VF por quilómetro de estrada (Tabela 7). Como seria expectável, alguns destes troços incluem os pontos de maior VF identificados na Tabela 6.

Tabela 7 – Troços com maior densidade de atropelamentos de espécies sensíveis

| Distrito       | Estrada e ponto quilométrico | VF / km | Espécies  |
|----------------|------------------------------|---------|---|
| Évora          | EN4; km 94,000-99,000        | 9       | 1 peneireiro-cinzento<br>1 tartaranhão-azulado<br>3 corujas-das-torres<br>2 fuinhas<br>3 lontras<br>1 geneta<br>2 cágados |
| Évora          | EN4; km 88,000-90,000        | 7,8     | 2 lontras<br>1 fuinha<br>1 bufo-pequeno   |
| Évora          | EN4; km 113,000-117,500      | 6,6     | 3 fuinhas<br>1 geneta<br>1 lontra<br>1 bufo-pequeno<br>3 cágados  |
| Castelo Branco | EN240; km 48,500-49,500      | 6       | 1 geneta<br>1 fuinha  |
| Évora          | EN114; km 163,500-164,500    | 6       | 2 fuinhas   |
| Évora          | EN18; km 253,500-255,500     | 6       | 1 coruja-das-torres<br>1 peneireiro-vulgar<br>1 furão-bravo   |



|       |                         |     |  |
|-------|-------------------------|-----|--|
| Évora | EN4; km 107,000-110,500 | 5,4 | 3 fuinhas<br>1 lontra<br>2 corujas-das-torres  |
| Évora | EN4; km 129,000-137,000 | 5,1 | 5 fuinhas<br>2 genetas<br>1 furão-bravo<br>2 corujas-das-torres<br>1 bufo-real<br>1 bufo-pequeno |

Analisando a globalidade dos dados existentes desde 2010, em termos de densidade de atropelamentos de espécies sensíveis (Fig. 18), nomeadamente de espécies com SE igual ou superior a 3, verifica-se que estes troços coincidem com estradas onde repetidamente se registam espécies sensíveis. São portanto estradas onde importa acautelar a implementação de medidas de minimização.

Em termos globais, o IC1 em Setúbal é a estrada que apresenta uma maior concentração de espécies sensíveis, nomeadamente na zona a sul, junto ao limite de distrito. Para além do IC1, destacam-se as já referidas EN4 e EN114, e ainda o IP2 em Évora. No caso do IP2, este troço foi identificado como crítico logo nos dois primeiros anos deste Programa, razão pela qual foram implementadas algumas medidas, entre 2013 e 2014, nomeadamente a reparação e/ou substituição das vedações existentes, a sua colocação de forma a encaminhar os animais para as passagens, e a implementação de um passadiço seco numa PH. Após a implementação destas medidas, tem-se vindo a verificar uma redução de mortalidade nos últimos anos.

Com valores um pouco mais baixos, surgem ainda os troços identificados no mapa de Kernel (Fig. 18), os quais continuarão a ser alvo de acompanhamento e implementação de medidas de minimização sempre que possível.

Especificamente no que se refere aos troços da EN4 e da EN114, os mesmos enquadram-se no plano de monitorização da Universidade de Évora no âmbito do Projeto LIFE LINES. Este Projeto prevê várias medidas inovadoras, a aplicar na área do projeto, incluindo estes troços, e visam alguns grupos mais sensíveis a este fator de mortalidade como anfíbios, carnívoros e aves de rapina noturnas. Algumas destas medidas foram já implementadas estando a ser alvo de acompanhamento e monitorização. Em 2018 está previsto implementar as restantes medidas previstas no Projeto (ver pontos seguintes).

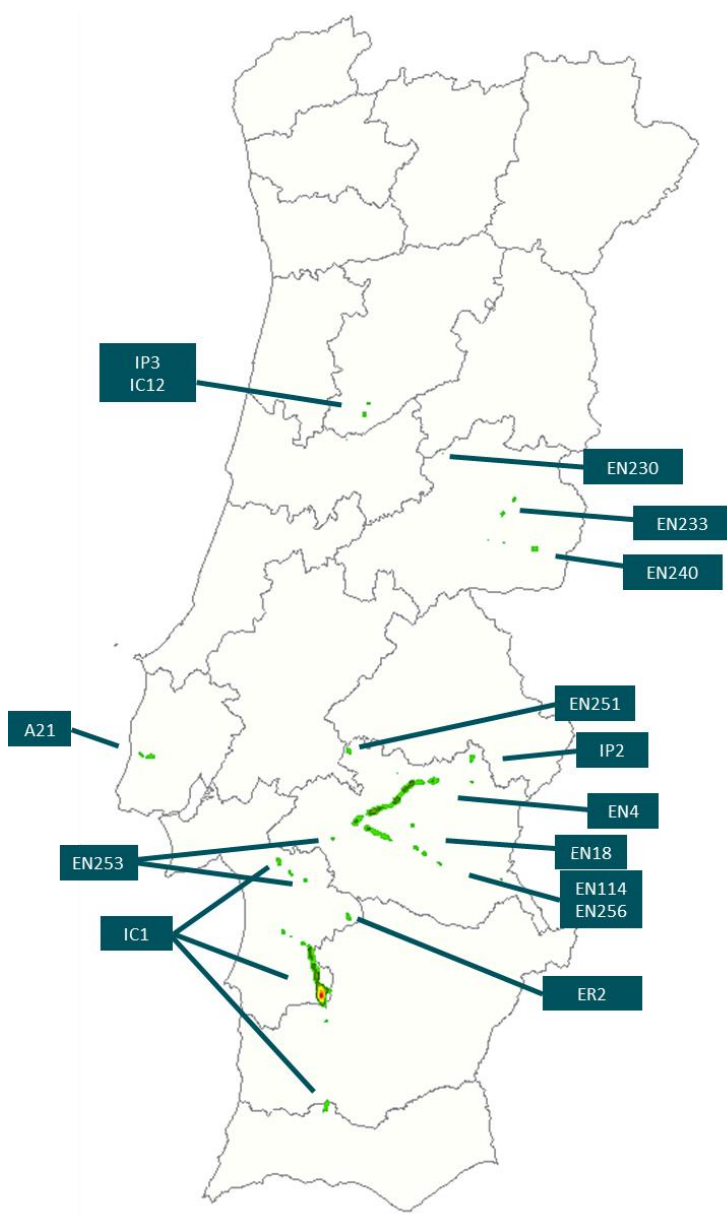


Fig. 18 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maior densidade de mortalidade de espécies sensíveis desde 2010 a 2017.

#### 4. Discussão e Conclusões

Durante o ano de 2017 foram registados 2522 atropelamentos de animais, aumentando em cerca de 4,4% o valor registado em 2016 (2415). O aumento de registos verificou-se particularmente nos distritos de Évora, Castelo Branco e Porto, enquanto que em grande parte dos outros distritos o número diminuiu ligeiramente. Estas variações não são, no entanto, significativas e poderão estar relacionadas com as flutuações naturais da abundância das diversas populações faunísticas, em função do clima,



disponibilidade alimentar, doenças epidemiológicas, entre outros fatores, não sendo também de excluir alterações na frequência de amostragem e na equipa de trabalho.

Tal como nos anos anteriores, os mamíferos representam uma percentagem significativa dos registos efetuados, o que se relaciona com a sua maior detetabilidade em virtude do seu tamanho e menores taxas de degradação e de remoção da estrada. Assim, estes resultados devem ser ponderados com cautela uma vez que outros grupos poderão estar altamente subestimados face aos constrangimentos metodológicos deste programa. Refiram-se como exemplo os anfíbios que noutros estudos, cuja metodologia está somente direcionada para a deteção dos cadáveres, constituem 70% a 80% da mortalidade global (e.g. Hels & Buchwald 2001).

Os mamíferos domésticos foram o grupo mais registado, constituindo cerca de 36% dos registos totais de 2017. A maior concentração de ocorrências coincidiu com a rede de autoestradas que servem os centros urbanos de Lisboa e do Porto.

No que respeita aos animais silvestres, destacaram-se as autoestradas A21 e A4, bem como o IC1 em Setúbal, as EN4, EN114 e EN18 em Évora, a EN14 em Braga, e as EN3, EN239 e EN241 em Castelo Branco. A periodicidade de amostragem influenciou estes resultados, uma vez que nas vias monitorizadas diariamente (as estradas pertencentes à rede de Alta Prestação e as três estradas monitorizadas pela Universidade de Évora, no âmbito do Projeto LIFE LINES), ocorre um aumento exponencial dos animais detetados. O volume de registos existente não é, por essa razão, comparável com as restantes estradas, devendo os resultados ser avaliados com alguma cautela.

Em termos de animais silvestres, os mamíferos constituíram o grupo mais afetado (58%), maioritariamente carnívoros, com predominância de raposas. Seguiram-se as aves (27%), em especial aves de rapina noturnas com predominância da coruja-do-mato, e os répteis (13%), maioritariamente cobras. Por sua vez, os anfíbios (1%), representados maioritariamente por sapo-comum, apresentaram valores bastantes reduzidos o que estará relacionado com a sua baixa detetabilidade e elevada taxa de degradação.

A maioria das espécies afetadas são relativamente comuns, apresentam uma distribuição alargada em todo o país e não apresentam estatuto de conservação desfavorável. Ocorreram, porém, algumas espécies com estatuto de ameaça, nomeadamente, 8 furões-bravos, um goraz, um tartaranhão-azulado, duas galinholas, 6 bufos-pequenos e 4 noitibós.

### Troços selecionados

Nos troços avaliados com base numa metodologia de recolha de dados standardizada, foram identificados 11 pontos negros de mortalidade, os quais foram hierarquizados em função do Valor Faunístico (VF) calculado para cada ponto. Tal como no ano anterior, o IC1 voltou a destacar-se, com 4 pontos negros, dois deles com elevado valor de VF. Todos os pontos negros no IC1, já haviam sido identificados em 2016 (Tabela 8), o que demonstra serem zonas de grande incidência de



atropelamentos de fauna. Tal como referido anteriormente, esta estrada apresenta muito tráfego, incluindo um grande volume de veículos pesados, 30% dos quais circulam durante o período noturno (a maioria das espécies atropeladas são noturnas), o que poderá estar na origem destes resultados.

Na Tabela 8 é possível visualizar os pontos negros identificados em 2016 e em 2017. Em 2015 os pontos negros foram identificados com base em segmentos de 500 m enquanto que nos últimos dois anos foi necessário considerar segmentos de 1000 m pelas razões explicadas anteriormente (ver ponto 2. *Metodologia*). Desta forma, não é possível afirmar de forma fidedigna se os pontos negros são reincidentes ou não, relativamente a 2015. No entanto, em 2015 o IC1, entre os km 610 e 636, foi uma zona de grande incidência de mortalidade, em especial o troço mais a sul (Garcia, 2017). E nos últimos dois anos voltam a identificar-se pontos negros neste troço o que, associado ao facto deste troço se revelar crítico desde o início do Programa de Monitorização, permite afirmar com segurança que é uma área prioritária para atuar.

Tabela 8 – Pontos negros identificados em 2016 e em 2017 assinalados a laranja.

| Distrito       | Ponto Negro             | 2016 | 2017 |
|----------------|-------------------------|------|------|
| Setúbal        | IC1; km: 610-611        |      |      |
|                | IC1; km: 614-615        |      |      |
|                | <b>IC1; km: 616-617</b> |      |      |
|                | <b>IC1; km: 622-623</b> |      |      |
|                | IC1; km: 625-626        |      |      |
|                | <b>IC1; km: 628-629</b> |      |      |
|                | <b>IC1; km: 632-633</b> |      |      |
|                | IC1; km: 634-635        |      |      |
|                | IC1; km: 635-636        |      |      |
|                | ER253; km: 7-8          |      |      |
| Évora          | EN256, Km: 33-34        |      |      |
|                | EN18; km: 272-273       |      |      |
|                | EN18; km: 276-277       |      |      |
|                | EN4; km: 150-151        |      |      |
|                | EN251; km: 87-88        |      |      |
| Castelo Branco | ER240; km: 7-8          |      |      |
|                | ER240; km: 13-14        |      |      |
|                | EN239; km: 50-51        |      |      |

No IC1, em 2017, ocorreram principalmente garças-boieiras. As aves de rapina noturnas, os carnívoros e os javalis foram os outros grupos ou espécies mais representados. Em 2016 ocorreram maioritariamente carnívoros, garças-boieiras e, em menor grau, aves de rapina noturnas. No caso das garças, estas ocorreram sempre num único ponto (km 622-623), junto ao qual se localiza uma grande





colónia de garças que nidificam nos pinheiros junto à estrada. Todos os atropelamentos desta espécie se verificaram entre o final de abril e junho, tendo-se verificado em 2017 a predominância de juvenis. É de referir também, que muitas destas aves se encontravam caídas junto à berma, por baixo das árvores onde ocorre a nidificação. Assim, não é de excluir a hipótese da queda do ninho ser a causa de morte, podendo não ter ocorrido atropelamento dos indivíduos.

A mortalidade de juvenis de garças nas colónias é comum e faz parte dos processos naturais de seleção da espécie, nomeadamente através da competição entre irmãos. A eliminação deste local de nidificação só pode ser conseguida através da remoção das árvores o que poderá ter um impacto mais negativo que positivo. Não obstante, será efetuada uma visita ao local e será avaliada a possibilidade de reduzir a mortalidade de garças na zona da estrada.

No caso dos carnívoros, a sua ocorrência distribuiu-se pela maioria dos pontos negros identificados e não apenas no IC1. Os carnívoros são reconhecidamente um dos grupos mais vulneráveis a este tipo de impacto, encontrando-se hoje muito ameaçados pelo efeito-barreira das estradas e pela redução/fragmentação das suas áreas de distribuição o que aliado ao facto de ocorrerem em reduzida densidade, necessitam de vastas áreas vitais e possuem uma elevada mobilidade (Gittleman *et al.* 2001), os coloca numa situação vulnerável em termos da conservação das suas populações.

Contudo, estudos recentes têm vindo a demonstrar que, de uma forma geral, estes animais utilizam as PH e as PA para atravessar a estrada e que a disponibilidade destas estruturas pode influenciar positivamente a redução da sua mortalidade nas estradas (*e.g.* Ascensão, 2005). Estas medidas beneficiam também outras espécies de mamíferos, incluindo os javalis (desde que as passagens sejam amplas). Neste contexto, os resultados deste programa são levados em consideração na definição de requisitos específicos a incluir nas obras de beneficiação de PH ou estradas, de forma a ponderar a necessidade de incluir medidas de minimização para a fauna, numa ótica de otimizar a relação custo/benefício destas medidas.

Neste âmbito, é interessante notar que em duas das zonas consideradas críticas em anos anteriores e onde foram aplicadas medidas para reduzir a mortalidade neste grupo (as quais fazem parte dos 18 troços selecionados), o número de registos de mortalidade diminuiu. Uma dessas situações é o IP2 entre Estremoz e Monforte, onde as vedações foram reparadas e colocadas de forma a contornar as passagens, encaminhando os animais para as mesmas, e onde foi implementado um passadiço seco numa PH, cerca do km 223,100. Em 2017 foi, ainda, implementado um passadiço noutra PH ao km 219 para aumentar a permeabilidade para a fauna nesta estrada.

O outro troço é a EN18, a sul de Évora, na proximidade do km 274,800, onde existe uma PH na qual foram construídos dois passadiços secos. A monitorização das PH (a decorrer no âmbito do Projeto LIFE LINES) tem demonstrado que as mesmas são usadas regularmente por carnívoros (Fig. 19). Embora ainda seja cedo para confirmar garantidamente a eficácia desta medida, os resultados obtidos apontam claramente nesse sentido.



**Fig. 19 – PH na EN18, ao km 74,800, com dois passadiços secos. Na fotografia da direita é possível visualizar um texugo a utilizar um dos passadiços (fotografia captada durante a monitorização da PH pela Universidade de Évora ao abrigo do Projeto LIFE LINES).**

Em cada um dos pontos negros identificados no presente estudo, em especial aqueles com ocorrência de carnívoros ou outros de mamíferos terrestres, foi verificado se existiam zonas de atravessamento, nomeadamente através de PH ou PA, no próprio setor ou na sua proximidade, o que não se comprovou para a maioria das situações. Apenas os pontos 1 e 2 apresentam pontes, as quais constituem estruturas eficazes para a fauna. Nos pontos 5 e 9 existem PH próximas que, com algumas adaptações, poderão constituir um meio de atravessamento mais eficaz. Próximo do ponto 3, a cerca de 2 km, situa-se a PH apresentada na Fig. 19, com dois passadiços, a qual poderá estar já um pouco distante para influenciar de forma significativa a redução de mortalidade neste ponto. Nos restantes pontos existem apenas pequenos aquedutos cuja eficiência é geralmente menor.

Nestes pontos, será acompanhada atentamente a evolução da mortalidade e será avaliada a necessidade/viabilidade de implementar medidas de minimização, as quais passarão sempre que possível pela criação e/ou adaptação de passagens, através de intervenções que as tornem apelativas para os animais, incluindo colocação de passadiços secos. Tal como já foi referido, a presença de água nas passagens, mesmo que em níveis reduzidos, constitui uma limitação à sua utilização pela maioria dos animais, pelo que a implementação de passadiços (projetados para se manterem, a maior parte do tempo, acima do nível da água) aumenta o potencial destas estruturas para a fauna.

São ainda equacionadas medidas como a sinalização rodoviária de aviso ao condutor sobre a presença provável de fauna na via, a promoção da redução de velocidade e a ceifa da vegetação das bermas para aumentar a visibilidade quer dos animais quer dos condutores.

Especificamente no que respeita às aves de rapina noturnas, a espécie mais afetada foi a coruja-das-torres, com 5 ocorrências, todas no IC1. Este valor, semelhante ao do ano anterior, é significativamente inferior aos valores registados em 2015 (Garcia, 2016), mas este decréscimo verificou-se de uma forma geral em todo o território, pelo que é provável que se deva a flutuações naturais na abundância da



espécie. A situação desta espécie continuará a ser acompanhada neste troço nos próximos anos dado que o mesmo tem-se revelado um segmento bastante crítico para esta espécie desde o início do Programa de Monitorização. O facto do IC1 nestes troços atravessar uma área aberta, predominantemente agrícola (milho, olival e arrozais), com linhas de água associadas a galerias ripícolas consistentes poderá estar na origem destes resultados, uma vez que estas condições são propícias à presença da espécie. Num estudo de Machado (2011), verificou-se que os arrozais foram o biótopo mais utilizado pela coruja-das-torres após a drenagem dos terrenos e colheita do arroz, em virtude do aumento da disponibilidade de restolhos e de cereal caído que favorece o aumento da abundância de micromamíferos, principal grupo de presas desta espécie.

Atualmente desconhecem-se soluções eficazes para a minimização da mortalidade desta espécie por atropelamento. No entanto, o projeto LIFE LINES inclui estudos e ensaios de algumas soluções para minimizar este problema. As medidas a testar incluem a implementação de barreiras de rede para levantar e encaminhar o voo das corujas (em fase de construção), a implementação de dispositivos para afastar roedores (presa principal das corujas-das-torres) com recurso a um conjunto de sons e ultrassons (em fase de testes), a implementação de barreiras de vegetação arbustiva para elevar o voo (já plantados) e a colocação de refletores para deflexão da luz dos faróis de forma a produzir um efeito de alerta mais eficiente nas aves.

A bibliografia refere habitualmente a implementação de cortinas arbóreas, para elevar o voo, como uma possível medida que minimiza o risco de atropelamento destas aves. No entanto, nos pontos de atropelamento registados ocorrem alinhamentos arbóreos junto às bermas da estrada, não parecendo surtir o efeito desejado. É ainda importante referir que esta solução apenas pode ser equacionada nas zonas que não se insiram nos espaços florestais definidos nos Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios em conformidade com o DL 124/2006 de 28 de junho e posteriores alterações ao mesmo.

A sobrelevação de bermas, que tem também sido sugerida por alguns autores como medida para elevar o voo das aves, apresenta um elevado número de restrições e constrangimentos, o que torna a sua execução muito condicionada. Entre eles salientam-se: o extenso alargamento da plataforma para acrescentar a área necessária para estabilizar os taludes com implicações ao nível das áreas de domínio público, que na maior parte das vezes não está disponível; a necessidade de expropriação de terrenos; os impactos relacionados com os volumes significativos de solos cuja extração acarreta implicações ao nível da depleção de recursos naturais; os problemas de drenagem associados, incluindo o aumento da extensão das PH o que diminui a sua eficácia enquanto meio alternativo de atravessamento da estrada pela fauna terrestre; os problemas de segurança rodoviária dado que diminui a distância de visibilidade, os impactos ao nível da integração paisagística e do próprio conforto do condutor; e os impactos noutros fatores ambientais.



### Restante rede de estradas

Para além da análise dos pontos negros nos setores selecionados, foi também calculado e analisado o VF em cada distrito durante o ano de 2017. A soma destes totalizou um VF total de 2655,5. Embora com um ligeiro aumento relativamente ao ano anterior, o valor é significativamente mais reduzido que em 2015, ano que apresentou um VF total de 4067. Nos próximos anos, a meta é manter esta tendência decrescente, sendo para isso necessário priorizar as intervenções de minimização deste problema nas áreas onde se verifica um VF elevado.

Évora foi o distrito que apresentou o maior valor, o que está relacionado com o esforço de amostragem realizado neste distrito, tal como explicado anteriormente.

Em termos de número de atropelamentos de animais silvestres destacaram-se a A4 nos distritos de Porto e Vila Real, a A21 em Lisboa, o IC1 em Setúbal, as EN4, EN114 e EN18 no distrito de Évora, a EN14 em Braga, e as EN3, EN239 e EN241 em Castelo Branco. Na maioria das situações, a frequência de monitorização influenciou estes resultados não sendo possível inferir que é nestas estradas que os valores de mortalidade são mais elevados comparativamente com as outras estradas, tal como foi já explicado. Não obstante, a elevada densidade de atropelamentos nestas áreas contribui para aumentar o VF pelo que são troços a considerar no que respeita à implementação de medidas de minimização de atropelamentos.

Relativamente ao interesse conservacionista das espécies afetadas destacaram-se, por um lado os pontos onde ocorreram as espécies com estatuto de conservação desfavorável (apresentadas na Tabela 6) e por outro lado os troços com maior densidade de atropelamentos de espécies sensíveis (com SE igual ou superior a 3) apresentados na Tabela 7.

Em termos globais, a intervenção nestes troços deverá centrar-se em particular naqueles que tem vindo a acumular uma elevada densidade de espécies sensíveis e com interesse conservacionista ao longo dos anos. Encontram-se nesta situação os troços:

- EN4 entre os km 88-90, 94-99, 107-118 e 129-137 (distrito de Évora)
- EN114 entre os km 163-165 (distrito de Évora)
- EN18 entre os km 253-256 (distrito de Évora)
- EN240 entre os km 48-50 (distrito de Castelo Branco)

Nestes troços será dada particular atenção à evolução da mortalidade e, se se afigurar pertinente, serão realizadas análises mais detalhadas visando a definição de medidas adequadas, em função das características da estrada e sua envolvente bem como das espécies-alvo. Acresce que nalguns destes troços foram já implementadas medidas entre agosto e novembro de 2017, nomeadamente: a implementação de passadiços secos em duas PH na EN4, aos km 107,030 e 111,350 (nesta última bem como noutra PH próxima foram também colocadas vedações de encaminhamento de fauna para a PH); plantação de uma linha de medronheiros na EN4 entre os km 96,560-96,915 aproximadamente, para

formarem uma barreira que obrigue as corujas a voarem mais alto; instalação de dois protótipos eletrónicos de sons e ultrassons para afastar corujas e roedores, na EN4 e na EN114; colocação de rede sobre os taludes para impedir a colonização de coelhos na EN4 aproximadamente entre os km 88,315-88,815 e 130,660-131,160 (Fig. 20).

Estes trabalhos inseriram-se no Projeto LIFE LINES ao abrigo do qual estão, também, propostas outras intervenções cuja implementação deverá decorrer em 2018. No ponto 5. *Considerações Finais*, são apresentadas todas as medidas já implementadas, bem como as medidas previstas, com enquadramento no Programa de Monitorização da Mortalidade da Fauna e/ou Projeto LIFE LINES.

Acresce que sempre que se encontra prevista a beneficiação destas ou outras vias com elevada mortalidade e/ou ocorrência de espécies sensíveis, é avaliada a necessidade/viabilidade de implementar medidas de minimização, o que continuará a ocorrer nos próximos anos.



**Fig. 20 – Colocação de rede sobre os taludes da EN4, aproximadamente entre os km 88,315-88,815 e 130,660-131,160, com o objetivo de impedir a sua colonização por coelhos.**

A implementação de passadiços secos nas PH será uma das medidas a equacionar pelas razões já apontadas. No caso das vias vedadas, uma das medidas consiste na substituição ou reforço das vedações existentes, eventualmente com adoção de uma segunda rede de malha mais fina, com uma base de 50 cm enterrada, o que impede a existência de espaçamentos entre o solo e a rede, e dificulta as tentativas de escavação sob a mesma, ação muito característica de algumas espécies. Outra das medidas consiste na retificação da vedação de forma a contornar as passagens hidráulicas num ângulo oblíquo que encaminhe os animais para as mesmas.

Embora as medidas referidas não sejam igualmente eficientes para todas as espécies, a maioria dos mamíferos beneficiará da sua implementação. Especificamente no caso dos coelhos é frequente esta espécie escavar as suas tocas nos taludes da estrada, pelo que a minimização do risco de atropelamento pode passar a colonização dos taludes por esta espécie, através da colocação de redes de malha estreita ocupando toda a superfície do talude. Como já referido, esta medida foi implementada



em dois troços da EN4 onde se verificaram existir muitos coelhos. A monitorização destes locais permitirá auferir a eficácia desta medida pioneira em Portugal.

No que respeita às aves, em especial as rapinas noturnas, as soluções em estudo no projeto LIFE LINES permitirão futuramente determinar a viabilidade da sua aplicação em função da avaliação da sua eficácia.

A sinalização rodoviária e a ceifa dos taludes são outras medidas que poderão contribuir para a redução da mortalidade e que são já habitualmente implementadas, tal como já referido anteriormente.

As medidas de minimização da mortalidade continuarão a ser definidas no âmbito deste Programa, em função, quer das características da estradas (incluindo estruturas hidráulicas e vedações) e dos terrenos envolventes, quer das espécies a que se destinam, ponderando a sua necessidade/benefício face aos custos e implicações noutros fatores ambientais, sociais ou de segurança rodoviária, e dando prioridade aos pontos negros identificados.

## 5. Considerações Finais

No âmbito do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna foram identificados 11 pontos negros em 2017, os quais foram priorizados em função dos critérios apresentados no ponto 2. *Metodologia*. Desta ordenação, conclui-se ser prioritário intervir no IC1, nos segmentos com maior VF e onde já haviam sido detetados pontos negros nos anos anteriores, bem como nalguns troços críticos com VF elevado, nomeadamente na EN4, na EN114 e na EN18 (distrito de Évora), e também na EN240 (distrito de Castelo Branco). Na EN4 já foram implementadas algumas medidas de minimização cuja eficácia está a ser monitorizada.

Nos restantes pontos negros e troços com ocorrência de espécies sensíveis ou elevado número de atropelamentos, a situação será acompanhada com atenção ao longo dos próximos anos e serão propostas medidas de minimização em função da sua pertinência.

Os animais mais afetados nos pontos negros identificados foram as garças-boeiras, os carnívoros e as aves de rapina noturnas. No caso das garças, estas ocorreram num único ponto (IC1 entre os km 622-623), junto ao qual se localiza uma grande colónia de garças que nidificam nos pinheiros junto à estrada. Salienta-se que esta espécie não apresenta valor conservacionista, sendo abundante e comum no nosso território. Embora a origem da mortalidade possa estar mais relacionada com a queda dos juvenis do ninho (provavelmente expulsos pelos irmãos rivais), face à repetição desta situação todos os anos irá ser avaliada a possibilidade de minimizar a mortalidade das garças na zona da estrada.

Relativamente aos carnívoros, foi averiguada a existência de zonas de atravessamento em cada um dos pontos negros identificados, nomeadamente através de PH ou PA, no próprio setor ou na sua proximidade, o que não se comprovou para a maioria das situações. Nestes pontos, será acompanhada atentamente a evolução da mortalidade e será avaliada a necessidade/viabilidade de implementar



medidas de minimização as quais passarão, sempre que possível, pela criação e/ou adaptação de passagens, com intervenções que as tornem apelativas para os animais, incluindo colocação de passadiços secos. Serão ainda equacionadas medidas como a sinalização rodoviária de aviso ao condutor sobre a presença provável de fauna na via, a promoção da redução de velocidade e a ceifa da vegetação presente nas bermas para aumentar a visibilidade quer dos animais quer dos condutores.

Especificamente no que respeita às aves de rapina noturnas, a espécie mais afetada foi a coruja-das-torres logo seguida pela coruja-do-mato. É reconhecida a ausência de conhecimento sobre soluções eficazes para a minimização da mortalidade destas espécies por atropelamento. Neste contexto, a IP em colaboração com a Universidade de Évora encontra-se a desenvolver alguns projetos-piloto de medidas inovadoras, enquadrados no projeto LIFE LINES, que visam não só as aves de rapina noturnas, mas também os outros grupos mais sensíveis a este fator de mortalidade.

Em concreto, as medidas e os ensaios previstos/executados no Projeto LIFE LINES, cuja área de intervenção se enquadra no distrito de Évora, incluem:

- implementação de barreiras de rede para levantar e encaminhar o voo das corujas na EN114 (em fase de construção);
- plantação de barreiras de medronheiros na EN4 para levantar e encaminhar o voo das corujas (plantação executada em fevereiro de 2018);
- instalação de protótipos eletrónicos com variada biblioteca de ultrassons e/ou sons de dissuasão de presença de corujas e pequenos roedores, fonte de alimento das primeiras, na EN4 e na EN114 (em fase de testes);
- colocação de refletores para deflexão da luz dos faróis na EN4, para produzir um efeito de alerta mais eficiente nas aves noturnas,
- criação de passadiços secos em 2 PH na EN4, duas PH na EN114 e uma PH no IP2, para mamíferos em geral (medida já executada);
- implementação de vedações de encaminhamento da fauna para 6 PH nas EN4, EN114 e IP2 (medida já executada);
- adaptação de passagens para anfíbios e implementação de barreiras específicas de encaminhamento dos anfíbios para as passagens, na EN114 (em fase de construção);
- desenvolvimento e instalação de sinalização rodoviária vertical específica para anfíbios nas EN4 e EN114 (medida já executada);
- melhoramento das vedações e implementação de rede em “L” no IP2 para aumentar a eficácia das mesmas;
- colocação de redes metálicas de malha apertada sobre os taludes, na EN4, para impedir a sua colonização por coelhos (medida já executada);



- desenvolvimento de sistemas automatizados de monitorização de animais atropelados (em fase de testes);

- criação e operacionalização de uma base de dados de atropelamentos nacional e plataforma web multiutilizador (medida já executada), bem como de uma aplicação móvel, baseada em sistema Android, que permita a recolha de dados de mortalidade (georreferenciados e fotografados) por utilizadores profissionais e pelo público em geral (em fase de testes).

Para além do referido, o projeto prevê ainda a potenciação de parcelas marginais de infraestruturas rodoviárias como zonas de abrigo, refúgio, alimentação e/ou deslocação de animais, bem como o aumento da diversidade vegetal e o controlo e erradicação de núcleos de espécies exóticas invasoras, nos taludes das vias (medidas em execução).

No que respeita às medidas de minimização implementadas nos anos anteriores, no âmbito dos resultados do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna e/ou em função de solicitações de entidades externas, destacam-se:

- reparação e/ou substituição das vedações existentes no IP2 (Évora) e sua colocação de forma a contornar as passagens (concluída em 2014);

- implementação de um passadiço seco numa PH, cerca do km 223,100 do IP2 (Évora, concluída em 2013);

- implementação de sinalização vertical relativa à presença de animais selvagens na via, no IP2 cerca do km 150 (Castelo Branco, no início de 2013);

- implementação de dois passadiços secos numa PH (um de cada lado da linha de água) na EN18 ao km 274,800 (Évora, concluída em 2014);

- implementação de um passadiço seco numa PH na EN10 ao km 32,195 (Setúbal, concluída em 2014);

- implementação de um passadiço seco numa PH na ER371 ao km 31,800 (Portalegre, concluída em 2010);

- implementação de um passadiço seco numa PH na ER2 ao km 636 (Beja, concluída em 2013);

- implementação de um passadiço seco numa PH na ER384 ao km 16,350 (Portalegre, concluída em 2013);

- implementação de um passadiço seco numa PH na EN18, ao km 365,900 (Beja, concluída em 2015);

- implementação de um passadiço seco numa PH na EN215, ao km 14,480 (Bragança, concluída em 2015).

- implementação de um passadiço seco numa PH na EN2, ao km 673,692 (Beja, concluída em 2017).

No que respeita à A4, o troço sob gestão da IP inclui também várias passagens adaptadas para fauna.

Estão, ainda, propostas outras intervenções cuja implementação não tem data prevista.





Na maioria dos segmentos onde já foram implementadas medidas de minimização tem-se verificado uma redução nos valores de mortalidade da fauna. Embora ainda seja cedo para confirmar garantidamente a eficácia das medidas, os resultados obtidos apontam claramente nesse sentido. Contudo, é necessário continuar a acompanhar a evolução da mortalidade nestes troços durante os próximos anos.

Assim, pretende-se continuar o desenvolvimento deste trabalho com o objetivo de: *i)* aprofundar o diagnóstico da mortalidade da fauna, identificar situações críticas e acompanhar a evolução dos pontos negros já identificados; *ii)* propor medidas de minimização para novos troços críticos visando particularmente os carnívoros, não só pelo seu elevado quantitativo de mortalidade e pela sua vulnerabilidade e relevância ecológica, mas também por responderem positivamente à implementação de passagens de fauna (justificando o esforço futuro de aplicação de medidas corretivas); *iii)* avaliar a eficácia das medidas de minimização já implementadas.

Com o prosseguimento destas diretrizes, visando a redução da mortalidade da fauna nas estradas, a IP não só promove melhores níveis de segurança rodoviária, como promove o cumprimento dos objetivos de conservação da biodiversidade a que se propôs, no âmbito da sua responsabilidade ambiental.

## 6. Referências Bibliográficas

Ascensão, F. 2005. *Ecologia de Estradas - Análise de estudos sobre a mortalidade de vertebrados por atropelamento e o uso de passagens hidráulicas por vertebrados*. Dissertação para a obtenção de grau de mestre em Biologia da Conservação, Universidade de Évora.

Blaker D. 1969. Behaviour of the cattle egret *Ardeola ibis*. *Ostrich* 40:75–129.

Barrientos, R. & Bolonio, L. 2008. The presence of rabbits adjacent to roads increases polecat road mortality. *Biodiversity and Conservation*, 18: 405-418.

Cabral, MJ *et al.* 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Assírio & Alvim. Lisboa.

Carvalho, F. & Mira, A. 2011. Comparing annual vertebrate road kills over two time periods, 9 years apart: a case study in Mediterranean farmland. *European Journal of Wildlife Research*, 57:157–174.

Fujioka, M. 1985. Feeding behaviour, sibling competition and siblicide in asynchronous hatching broods of the cattle egret *Bubulcus ibis*. *Anim Behav* 33:1228–1242.

Gittleman, J. L.; Funk, S. M.; Macdonald, D. W. & R. K. Wayne (eds) 2001. *Carnivore conservation*. Cambridge University Press.

Garcia, G. 2015. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da EP. Relatório Síntese 2014*. Estradas de Portugal.



- Garcia, G. 2016. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP. Relatório Síntese 2015*. Estradas de Portugal.
- Garcia, G. 2017. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP. Relatório Síntese 2016*. Estradas de Portugal.
- Gomes, L. *et al.* 2009. Identification methods and deterministic factors of owl roadkill hotspot locations in Mediterranean landscapes. *Ecological Research*, 24:355-370.
- Hels, T. & E. Buchwald 2001. The effect of roadkills on amphibian populations. *Biological Conservation*, 99: 331-340
- ICN 2006. *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Jackson, N.D. e Fahrig, L. 2011. Relative effects of road mortality and decreased connectivity on population genetic diversity. *Biological Conservation*, 144:3143–3148.
- Machado, F. 2011. *Efeito das alterações agrícolas na coruja-das-torres (Tyto alba): variação na abundância e no uso do espaço*. Dissertação para a obtenção de grau de mestre em Biologia da Conservação, Universidade de Lisboa.
- Malo, J.E.; Suarez, F. & A. Diez. 2004. Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology*, 41:701–710
- Miller, R. G. 1966. *Simultaneous Statistical Inference*. Springer.
- Santos, S. *et al.* 2013. Relative Effects of Road Risk, Habitat Suitability, and Connectivity on Wildlife Roadkills: The Case of Tawny Owls (*Strix aluco*). *PLoS ONE*, 8: e79967
- Siegfried, R. 1972. Breeding success and reproductive output of the cattle egret. *Ostrich* 43:43–55.
- Silverman, B. W. 1986. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Nova York: Chapman and Hall.



***Anexo I***  
***Espécies com Estatuto de Ameaça detetadas desde o início do***  
***Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna***



Tabela 1. Espécies com interesse conservacionista segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006), detetadas durante o Programa de Monitorização (espécies com estatuto de conservação desfavorável: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável; e espécies com estatuto DD – Informação Insuficiente), com menção ao anexo da Diretiva Aves ou Habitats quando aplicável (\*espécie prioritária), números de ocorrências (n) e distritos em que ocorreram.

| Nome comum                  | Nome científico               | LVPT               | Diretiva Aves/Habitats | n  | Distritos  |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|----|--|
| Lobo-ibérico                | <i>Canis lupus</i>            | EN                 | B-II*/B-IV             | 1  | Bragança   |
| Arminho <sup>1</sup>        | <i>Mustela erminea</i>        | DD                 | -                      | 2  | Bragança   |
| Furão-bravo                 | <i>Mustela putorius</i>       | DD                 | B-V                    | 72 | Beja, Braga, Coimbra, Évora, Lisboa, Leiria, Portalegre, Porto, Santarém, Setúbal, Viseu |
| Goraz (garça-noturna)       | <i>Nycticorax nycticorax</i>  | EN                 | A-I                    | 1  | Lisboa   |
| Garça-vermelha              | <i>Ardea purpurea</i>         | EN                 | A-I                    | 1  | Évora  |
| Flamingo                    | <i>Phoenicopterus roseus</i>  | VU                 | A-I                    | 1  | Santarém   |
| Alcaravão                   | <i>Burhinus oedicanus</i>     | VU                 | A-I                    | 2  | Évora, Faro  |
| Milhafre-real               | <i>Milvus milvus</i>          | VU CR <sup>2</sup> | A-I                    | 3  | Évora  |
| Açor                        | <i>Accipiter gentilis</i>     | VU                 | -                      | 2  | Évora, Guarda  |
| Tartaranhão-azulado         | <i>Circus cyaneus</i>         | VU                 | A-I                    | 4  | Évora  |
| Galinholha                  | <i>Scolopax rusticola</i>     | DD                 | D                      | 2  | Bragança, Évora  |
| Cuco-rabilongo              | <i>Clamator glandarius</i>    | VU                 | -                      | 6  | Évora, Castelo Branco, Setúbal   |
| Rolieiro                    | <i>Coracias garrulus</i>      | CR                 | A-I                    | 2  | Beja, Setúbal  |
| Pombo-das-rochas            | <i>Columba livia</i>          | DD                 | D                      | 3  | Évora  |
| Bufo-pequeno                | <i>Asio otus</i>              | DD                 | -                      | 30 | Évora, Santarém, Setúbal, Lisboa   |
| Noitibó-cinzento            | <i>Caprimulgus europaeus</i>  | VU                 | A-I                    | 4  | Évora  |
| Noitibó-de-nuca-vermelha    | <i>Caprimulgus ruficollis</i> | VU                 | -                      | 5  | Évora, Setúbal   |
| Noitibó <sup>3</sup>        | <i>Caprimulgus spp.</i>       | VU                 | ?                      | 23 | Bragança, Castelo Branco, Évora, Guarda, Lisboa, Setúbal,                                |
| Cágado-de-carapaça-estriada | <i>Emys orbicularis</i>       | EN                 | B-II/B-IV              | 1  | Castelo Branco   |
| Víbora-cornuda              | <i>Vipera lataste</i>         | VU                 | -                      | 6  | Castelo Branco, Leiria, Setúbal  |

<sup>1</sup> identificação não validada por não existir registo fotográfico.

<sup>2</sup> População residente

<sup>3</sup> Não foi possível identificar os noitibós até à espécie, no entanto ambas as espécies que ocorrem em Portugal apresentam estatuto de conservação "Vulnerável".



Categorias de estatuto de conservação das espécies de vertebrados, atribuídas pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006), segundo adaptação do critério da IUCN (União Mundial para a Conservação da Natureza):

- *Extinto (Ex) “Extinct”* – Um *taxon* para o qual não existe dúvida razoável de que o último indivíduo morreu. Um *taxon* está presumivelmente *Extinto* quando falharam todas as tentativas exaustivas para encontrar um indivíduo em habitats conhecidos e potenciais, em períodos apropriados (do dia, estação e ano), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica. As prospeções devem ser feitas durante um período de tempo adequado ao ciclo de vida e forma biológica do *taxon* em questão;
- *Regionalmente Extinto (RE) “Regionally Extinct”* – Um *taxon* está *Regionalmente Extinto* quando não restam dúvidas de que o último indivíduo potencialmente capaz de se reproduzir no interior da região morreu ou desapareceu da região;
- *Extinto na Natureza (EW) “Extinct in the Wild”* – Um *taxon* considera-se *extinto na natureza* quando é dado como apenas sobrevivendo em cultivo, cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada fora da sua área anterior de distribuição;
- *Criticamente em Perigo (CR) “Critically Endangered”* – Um *taxon* considera-se *Criticamente em Perigo* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Criticamente em Perigo*, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na Natureza extremamente elevado;
- *Em Perigo (EN) “Endangered”* – Um *taxon* considera-se *Em Perigo* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Em Perigo*, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na Natureza muito elevado;
- *Vulnerável (VU) “Vulnerable”* – Um *taxon* considera-se *Vulnerável* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Vulnerável*, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza elevado;
- *Quase Ameaçado (NT) “Near Threatened”* - Um *taxon* considera-se *Quase Ameaçado* quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se qualifica atualmente como *Criticamente em Perigo*, *Em Perigo* ou *Vulnerável*, sendo no entanto provável que lhe venha a ser atribuída uma categoria de ameaça num futuro próximo;
- *Pouco Preocupante (LC) “Least concern”* – Um *taxon* considera-se *Pouco Preocupante* quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se classifica como nenhuma das categorias *Criticamente em Perigo*, *Em Perigo*, *Vulnerável* ou *Quase Ameaçado*. Os *taxa* que apresentam distribuição ampla e os *taxa* abundantes são incluídos nesta categoria;



- *Informação Insuficiente (DD) "Data Deficient"* – Um *taxon* considera-se com *Informação Insuficiente* quando não há informação adequada (ainda que possa ter sido alvo de estudos e alguns aspetos da sua biologia serem bem conhecidos) para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estatuto da população. Não constitui, por isso, uma categoria de ameaça;
- *Não Aplicável (NA) "Not applicable"* – Categoria de um *taxon* que não reúne as condições julgadas necessárias para ser avaliado a nível regional;
- *Não Avaliado (NE) "Not Evaluated"* – Um *taxon* considera-se *Não Avaliado* quando ainda não foi avaliado pelos presentes critérios.

Estatutos de proteção conferidos pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, que transpõe para o direito português a Diretiva Comunitária n.º 79/409/CEE – Diretiva Aves e a Diretiva Comunitária n.º 92/43/CEE – Diretiva Habitats:

- Anexo A-I – Espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de proteção especial. O (\*) indica que se trata de uma espécie prioritária;
- Anexo B-II – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação.
- Anexo B-IV – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.
- Anexo B-V – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão.
- Anexo D – Espécies cinegéticas.



***Anexo II***  
***Espécies silvestres detetadas***



Tabela 1 – Listagem de espécies silvestres detetadas entre 2010 e 2017.

| Classe    | Ordem                 | Nome comum                     | Nome científico              |                                |
|-----------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Mamíferos | Insectivora           | Ouriço-cacheiro                | <i>Erinaceus europaeus</i>   |                                |
|           |                       | Toupeira                       | <i>Talpa occidentalis</i>    |                                |
|           | Lagomorpha            | Coelho-bravo                   | <i>Orytolagus cuniculus</i>  |                                |
|           |                       | Lebre                          | <i>Lepus capensis</i>        |                                |
|           | Rodentia              | Esquilo                        | <i>Sciurus vulgaris</i>      |                                |
|           |                       | Rato-preto                     | <i>Rattus rattus</i>         |                                |
|           |                       | Ratazana                       | <i>Rattus norvegicus</i>     |                                |
|           | Carnivora             | Raposa                         | <i>Vulpes vulpes</i>         |                                |
|           |                       | Lobo-ibérico                   | <i>Canis lupus</i>           |                                |
|           |                       | Arminho                        | <i>Mustela erminea</i>       |                                |
|           |                       | Doninha                        | <i>Mustela nivalis</i>       |                                |
|           |                       | Furão-bravo                    | <i>Mustela putorius</i>      |                                |
|           |                       | Fuinha                         | <i>Martes foina</i>          |                                |
|           |                       | Texugo                         | <i>Meles meles</i>           |                                |
|           |                       | Lontra                         | <i>Lutra lutra</i>           |                                |
|           |                       | Geneta                         | <i>Genetta genetta</i>       |                                |
|           |                       | Sacarrabos                     | <i>Herpestes ichneumon</i>   |                                |
|           |                       | Lince-ibérico                  | <i>Lynx pardinus</i>         |                                |
|           |                       | Perissodactyla                 | Garrano                      | <i>Equus caballus celticus</i> |
|           |                       | Artiodactyla                   | Corço                        | <i>Capreolus capreolus</i>     |
| Veado     | <i>Cervus elaphus</i> |                                |                              |                                |
| Gamo      | <i>Dama dama</i>      |                                |                              |                                |
| Javali    | <i>Sus scrofa</i>     |                                |                              |                                |
| Aves      | Pelecaniformes        | Corvo-marinho-de-faces-brancas | <i>Phalacrocorax carbo</i>   |                                |
|           | Ciconiiformes         | Garça-boieira                  | <i>Bubulcus ibis</i>         |                                |
|           |                       | Garça-branca                   | <i>Egretta garzetta</i>      |                                |
|           |                       | Garça-real                     | <i>Ardea cinerea</i>         |                                |
|           |                       | Garça-vermelha                 | <i>Ardea purpurea</i>        |                                |
|           |                       | Goraz                          | <i>Nycticorax nycticorax</i> |                                |
|           |                       | Cegonha-branca                 | <i>Ciconia ciconia</i>       |                                |
|           |                       | Phoenicopteriformes            | Flamingo                     | <i>Phoenicopterus roseus</i>   |
|           | Anseriformes          | Pato-real                      | <i>Anas platyrhynchos</i>    |                                |
|           | Falconiformes         | Peneireiro-cinzento            | <i>Elanus caeruleus</i>      |                                |
|           |                       | Peneireiro-vulgar              | <i>Falco tinnunculus</i>     |                                |





|                  |                          |                               |
|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Accipitriformes  | Milhafre-preto           | <i>Milvus migrans</i>         |
|                  | Milhafre-real            | <i>Milvus milvus</i>          |
|                  | Tartaranhão-azulado      | <i>Circus cyaneus</i>         |
|                  | Açor                     | <i>Accipiter gentilis</i>     |
|                  | Gavião                   | <i>Accipiter nisus</i>        |
|                  | Águia-d'asa-redonda      | <i>Buteo búteo</i>            |
|                  | Águia-calçada            | <i>Hieraaetus pennatus</i>    |
| Galliformes      | Perdiz                   | <i>Alectoris rufa</i>         |
|                  | Faisão                   | <i>Phasianus colchicus</i>    |
| Gruiformes       | Galinha-d'água           | <i>Gallinula chloropus</i>    |
| Charadriiformes  | Galinholá                | <i>Scolopax rusticola</i>     |
|                  | Alcaravão                | <i>Burhinus oediconemus</i>   |
|                  | Abibe                    | <i>Vanellus vanellus</i>      |
|                  | Narceja                  | <i>Gallinago gallinago</i>    |
|                  | Guincho                  | <i>Larus ridibundus</i>       |
|                  | Gaivota-d'asa-escura     | <i>Larus fuscus</i>           |
|                  | Columbiformes            | Pombo-das-rochas              |
| Rola-turca       |                          | <i>Streptopelia decaocto</i>  |
| Rola-brava       |                          | <i>Streptopelia turtur</i>    |
| Cuculiformes     | Cuco-rabilongo           | <i>Clamator glandarius</i>    |
|                  | Cuco                     | <i>Cuculus canorus</i>        |
| Strigiformes     | Coruja-das-torres        | <i>Tyto alba</i>              |
|                  | Bufo-real                | <i>Bubo bubo</i>              |
|                  | Coruja-do-mato           | <i>Strix aluco</i>            |
|                  | Mochó-galego             | <i>Athene noctua</i>          |
|                  | Bufo-pequeno             | <i>Asio otus</i>              |
| Caprimulgiformes | Noitibó-cinzeno          | <i>Caprimulgus europaeus</i>  |
|                  | Noitibó-de-nuca-vermelha | <i>Caprimulgus ruficollis</i> |
| Coraciiformes    | Guarda-rios              | <i>Alcedo atthis</i>          |
|                  | Abelharuco               | <i>Merops apiaster</i>        |
|                  | Rolieiro                 | <i>Coracias garrulus</i>      |
|                  | Poupa                    | <i>Upupa epops</i>            |
| Piciformes       | Peto-verde               | <i>Picus viridis</i>          |
|                  | Picapau-malhado-grande   | <i>Dendrocopos major</i>      |
| Passeriformes    | Andorinha-das-chaminés   | <i>Hirundo rustica</i>        |
|                  | Andorinha-dáurica        | <i>Hirundo daurica</i>        |
|                  | Alvéola-branca           | <i>Motacilla alba</i>         |



|          |                            |   |  |
|----------|----------------------------|---|--|
|          |                            | Pisco-de-peito-ruivo<br>Melro-preto<br>Tordo-comum<br>Tordo-ruivo-comum<br>Toutinegra-de-barrete<br>Toutinegra-de-cabeça-preta<br>Papa-figos<br>Picanço-barreteiro<br>Gaio<br>Pega-azul<br>Pega<br>Gralha-preta<br>Pardal       | <i>Erithacus rubecula</i><br><i>Turdus merula</i><br><i>Turdus philomelos</i><br><i>Turdus iliacus</i><br><i>Sylvia atricapilla</i><br><i>Sylvia melanocephala</i><br><i>Oriolus oriolus</i><br><i>Lanius senator</i><br><i>Garrulus glandarius</i><br><i>Cyanopica cyanus</i><br><i>Pica pica</i><br><i>Corvus corone</i><br><i>Passer domesticus</i> |
| Répteis  | Testudines<br><br>Squamata | Cágado-de-carapaça-estriada<br>Cágado-comum<br>Sardão<br>Cobra-de-ferradura<br>Cobra-lisa-bordalesa<br>Cobra-de-escada<br>Cobra-de-capuz<br>Cobra-rateira<br>Cobra-de-água-viperina<br>Cobra-de-água-de-colar<br>Víbora-cornuda | <i>Emys orbicularis</i><br><i>Mauremys leprosa</i><br><i>Timon lepidus</i><br><i>Hemorrhois hippocrepis</i><br><i>Coronella girondica</i><br><i>Rhinechis scalaris</i><br><i>Macroprotodon brevis</i><br><i>Malpolon monspessulanus</i><br><i>Natrix maura</i><br><i>Natrix natrix</i><br><i>Vipera lataste</i>  |
| Anfíbios | Caudata<br><br>Anura       | Salamandra-de-costelas-salientes<br>Salamandra-de-pintas-amarelas<br>Tritão-marmorado<br>Sapo-comum<br>Sapo-corredor  | <i>Pleurodeles waltl</i><br><i>Salamandra salamandra</i><br><i>Triturus marmoratus</i><br><i>Bufo bufo</i><br><i>Bufo calamita</i>   |