

Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP

Relatório Síntese, 2023

ELABORAÇÃO

Graça Garcia

EA-GAM - Gestão Ambiental

2024

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| 1. Enquadramento | 1 |
| 2. Metodologia | 4 |
| 2.1. Recolha dos dados | 4 |
| 2.2. Análise dos dados..... | 9 |
| 3. Análise e discussão de resultados | 14 |
| 3.1. Apresentação de resultados de 2023..... | 14 |
| 3.1.1. Panorama geral | 14 |
| 3.1.1.1. Animais domésticos..... | 16 |
| 3.1.1.2. Animais silvestres..... | 18 |
| Resultados gerais por grupo faunístico..... | 18 |
| Cervídeos e javalis | 21 |
| Espécies com elevada sensibilidade ecológica..... | 22 |
| 3.1.2. Indicadores de mortalidade de fauna silvestre | 25 |
| 3.1.2.1. Troços selecionados com amostragem sistemática..... | 25 |
| 3.1.2.2. Restante rede de estradas | 27 |
| 3.2. Análise e discussão dos resultados globais da monitorização..... | 31 |
| 3.2.1. Cervídeos e javalis..... | 31 |
| 3.2.2. Troços selecionados com amostragem sistemática | 38 |
| 3.2.3. Restante rede de estradas..... | 42 |
| 4. Medidas de minimização implementadas | 52 |
| 5. Conclusões e considerações finais..... | 63 |
| 6. Referências bibliográficas..... | 70 |
| Anexo I | I |
| Espécies com Estatuto de Ameaça detetadas desde o início do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna | I |
| Anexo II | VII |
| Espécies silvestres detetadas..... | VII |

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 mais negativo na fauna. 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 Infraestruturas de Portugal (IP), consciente da importância deste impacto das estradas na fauna, manteve como um dos seus objetivos de sustentabilidade ambiental, a “redução da mortalidade da fauna nas estradas”, um objetivo que 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 empresa 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 empresa 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* institucional¹.

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. Recentemente, foi também produzido pela IP um novo manual de identificação da fauna, mais completo e com descrições e imagens mais detalhadas das espécies.

Face à necessidade de reformular e atualizar os objetivos de sustentabilidade da IP, o Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna sofreu algumas alterações metodológicas em 2015, visando a redução de alguns dos constrangimentos observados (que reduziam a fidedignidade dos resultados apresentados) e a criação de indicadores de avaliação. Assim foram criados indicadores de mortalidade

¹ <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/sustentabilidade-ip/ambiente-ip/biodiversidade-ip/acoes-de-conservacao-da-natureza-ip>

de fauna que servirão de base à definição de prioridades de intervenção. Neste âmbito, destaca-se a seleção de um conjunto de troços onde foi realizado um esforço de standardização da amostragem para assegurar a comparabilidade temporal e espacial dos resultados.

Para além dos dados recolhidos pelas equipas da IP, estão ainda integrados na base de dados, os registos efetuados pela Universidade de Évora, ao abrigo da parceria estabelecida no âmbito do Projeto LIFE LINES *Rede de Infraestruturas Lineares com Soluções Ecológicas*², e os dados registados pelos utilizadores da aplicação móvel LIFE LINES, desenvolvida pela IP em colaboração com a Universidade de Évora no âmbito do mesmo Projeto, a qual permitiu a recolha de dados de mortalidade (georreferenciados e fotografados) e que esteve disponível gratuitamente ao público, através do Google Play entre 30 de julho de 2019 e final de 2022. Com a finalização do projeto LIFE LINES e a impossibilidade de atualizar a aplicação nos moldes estabelecidos pela Google Play, estas duas fontes de dados deixaram de estar disponíveis, a partir do final de 2022.

Acresce que os dados da IP e da aplicação LIFE LINES (após a sua validação por especialistas) bem como os de outras entidades (Concessionárias e Subconcessionárias, Universidades, GNR, etc.) e investigadores, foram reunidos numa base de dados nacional desenvolvida no âmbito do referido Projeto, com o objetivo de servir de suporte a estudos de impacte e planeamento ambiental relativos à construção de novas estradas, ou beneficiação das existentes, e à definição de medidas de correção e minimização dos riscos de atropelamento e do efeito barreira ao movimento dos animais.

De salientar, também, que a IP esteve representada no Grupo de Trabalho criado pelo Despacho n.º 8157/2021, de 18 de agosto, para elaboração do “Programa de Monitorização e Minimização do Atropelamento de Animais na Rede Rodoviária Nacional”. De acordo com o documento, o Programa deveria ter em consideração o teor do recomendado na Resolução da Assembleia da República n.º 59/2018, e, com base na avaliação do impacte dos atropelamentos de animais na rede rodoviária nacional, deveria definir prioridades, quer ao nível da implementação de metodologias padronizadas para implementação de uma rede nacional de monitorização, quer ao nível da implementação e testagem de medidas que reduzam este atropelamento. Neste contexto, o Grupo de Trabalho, coordenado pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), reconheceu a mais-valia da base de dados do LIFE LINES já existente e propôs a sua utilização no âmbito do referido Programa, dado ser uma ferramenta adequada para responder aos seus objetivos. Até à data, a IP desconhece se esta proposta foi aprovada, não obstante os contactos efetuados com o ICNF para obter uma resposta.

² A IP foi 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, que decorreu entre agosto de 2015 e maio de 2021, teve 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 integrou um conjunto de ações na sua maioria baseadas em soluções de caráter demonstrativo e inovador. A IP assumiu neste projeto os trabalhos de adaptação das infraestruturas às medidas de conservação de biodiversidade definidas, sobretudo para minimização do 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, foi desenvolvida uma aplicação móvel para registo de mortalidade de animais, e um sistema automatizado de monitorização de animais atropelados.

O presente relatório constitui uma síntese dos resultados obtidos em 2023, em especial no que respeita à avaliação da incidência de *hotspots*³ nos troços selecionados, com o objetivo de identificar as zonas críticas e realizar intervenções que permitam a redução da mortalidade nestes pontos. Paralelamente, é também calculado o Valor Faunístico⁴ (VF) dos atropelamentos registados na restante rede de estradas, visando a sua redução através de intervenções locais, direcionadas para as espécies mais sensíveis, sempre que possível. São, ainda, identificados os troços com maior número de ocorrências de espécies de ungulados (cervídeos e javalis) dado o risco acrescido em termos de Segurança Rodoviária.

Posteriormente, é efetuada uma análise global dos dados obtidos desde o início do Programa, de forma verificar a evolução dos *hotspots* e de zonas críticas identificadas nos anos anteriores, bem como detetar zonas de maior acumulação de ocorrências ao longo dos anos.

São, também, apresentadas as soluções e intervenções já implementadas com o objetivo de minimizar o risco de mortalidade da fauna e simultaneamente promover a conectividade entre habitats possibilitando o fluxo genético e a viabilidade das espécies a longo-prazo. As soluções mais utilizadas e cuja eficácia foi já demonstrada, consistem em melhorar as vedações existentes ou, no caso das vias não vedadas, aplicar pontualmente pequenas extensões de vedações de encaminhamento dos animais para passagens existentes (junto estas vias podem existir vedações das propriedades privadas, mas estas, geralmente, são pouco eficientes para animais de pequeno e médio porte) e em melhorar estas passagens, adequando-as para fauna. Efetivamente, já vários estudos demonstraram que, de uma forma geral, os vertebrados terrestres utilizam as passagens hidráulicas (PH) e as passagens agrícolas (PA) para atravessar a estrada e que a disponibilidade destas estruturas pode contribuir positivamente para a redução da sua mortalidade nas estradas (e.g. Niemi *et al.*, 2014; Ascensão, 2005; Malo *et al.*, 2004), em especial se estiverem associadas a vedações de encaminhamento. Para além disso, as passagens permitem reduzir o efeito-barreira e promover a conectividade entre os habitats (e.g. Clevenger *et al.*, 2001; Ascensão *et al.*, 2016).

Neste contexto, os resultados do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna nas estradas da IP são levados em consideração na definição de requisitos específicos a incluir nas obras de beneficiação de estradas, de PA ou PH, de forma a ponderar a necessidade de incluir medidas de minimização dos atropelamentos de fauna, numa ótica de otimizar a relação custo/benefício das mesmas.

Os objetivos do Programa consistem, assim, na caracterização e análise da mortalidade da fauna nas estradas geridas pela IP e na identificação de zonas críticas e *hotspots*, garantindo dados robustos para 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. ICNF, Secretaria de Estado das Infraestruturas, Autoridade da Mobilidade e dos Transportes (AMT), Gestor do Cliente, colaboração com projetos técnico-científicos), e propor medidas de minimização.

³ Pontos geográficos com valores de mortalidade de animais superiores ao esperado face a uma situação aleatória (valor determinado estatisticamente, ver capítulo 2).

⁴ Parâmetro que considera o número de animais atropelados e a sua sensibilidade ecológica (ver capítulo 2).

O Programa visa também cumprir as metas estabelecidas para os indicadores da Mortalidade de Fauna assumidos, nomeadamente:

- Redução dos *hotspots* identificados pelo menos três vezes, durante um período de cinco anos, nos cinco anos seguintes, mediante intervenções dirigidas à mitigação da mortalidade verificada. É aplicável nos troços selecionados para a metodologia estandardizada. O período atualmente em análise é 2022-2026.
- Redução do VF dos atropelamentos, durante um período de 10 anos (2015-2024), avaliada com base na reta de regressão de VF em função do tempo. É aplicável na restante rede de estradas da IP.

Por fim, é ainda de mencionar, que o Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna foi distinguido em 2023 pela APEE-Associação Portuguesa de Ética Empresarial, no âmbito do "Reconhecimento de Práticas em Responsabilidade Social e Sustentabilidade", no Eixo I – Responsabilidade Social, Categoria Ambiente: Redução de Impactes⁵.

2. Metodologia

2.1. Recolha dos dados

A recolha de dados é efetuada, desde abril de 2010, pelos oficiais das Unidades Móveis de Intervenção e Apoio (UMIA) distritais da empresa, no decurso dos seus roteiros de inspeção regular das estradas, os quais decorrem, de uma forma geral, com periodicidade semanal. No entanto, no caso das vias que apresentam características de autoestrada e/ou tráfego elevado (Rede de Alta Prestação) a inspeção é efetuada diariamente, enquanto a maioria dos Itinerários Principais (IP) e dos Itinerários Complementares (IC) são inspecionados três vezes por semana.

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 (SIG).

A informação recolhida em 2023 é relativa a cerca de 13830 km de estradas sob a gestão direta da IP⁶, na sua maioria estradas nacionais (EN) ou regionais (ER). É importante ressaltar que é nos distritos de Lisboa e Porto que se concentra a generalidade das autoestradas sob gestão direta da IP, estando a maioria das restantes autoestradas concessionadas ou subconcessionadas.

Os oficiais que efetuam a monitorização recebem formação específica, visando a sua capacitação para identificação dos animais e para preenchimento do registo informático dos avistamentos. Não obstante,

⁵ <https://apee.pt/2023/12/20/9-edicao-2023/>

⁶ Extensão da rede rodoviária à data de dezembro de 2023

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 os animais de pequenas dimensões são frequentemente 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.

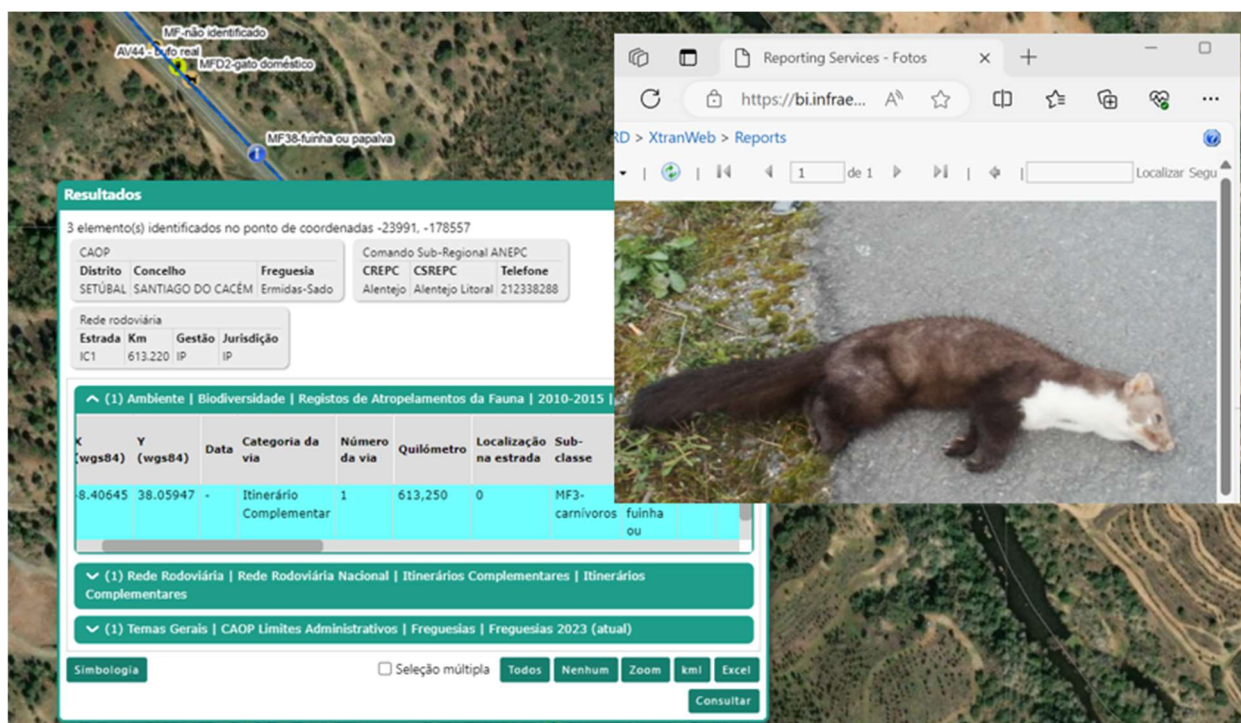


Fig. 1 – Visualização dos registos de mortalidade no SIG Empresarial, com apresentação da informação relacionada com os registos e as fotografias dos animais (neste exemplo, uma fuinha).

Salientam-se, ainda, as diferentes periodicidades de inspeção das estradas em função das suas características, que dificultam a comparação de resultados entre vias. Esta variabilidade de esforço de amostragem pode, inclusivamente, verificar-se na mesma estrada, devido a outros fatores (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. Um dos fatores que mais variabilidade provocou nos resultados do Programa, em termos gerais, foi a redução da periodicidade de inspeção das estradas nacionais e regionais durante os anos de 2020 e 2021, devido às restrições impostas pela situação de pandemia, conjuntamente com a redução de tráfego verificada nesse período.

No Programa, são também considerados os animais atropelados detetados pelas equipas que efetuam as atividades de conservação corrente das vias, os animais registados na sequência de acidentes e as informações de outras entidades como o ICNF.

Não obstante a importância de reunir a maior quantidade de informação possível, as diferentes fontes, e respetiva variabilidade de esforço de amostragem, bem como os constrangimentos metodológicos das equipas da IP anteriormente referidos, não permitem assegurar fidedignamente a comparabilidade temporal e espacial dos resultados.

Visando a colmatação deste tipo de constrangimentos, foram definidos 18 troços de estrada com cerca de 15 km, para aplicação de uma metodologia de recolha de dados mais sistemática e estandardizada, em particular a frequência de amostragem que decorre com uma periodicidade semanal.

Os troços localizam-se nos três distritos onde a mortalidade de fauna selvagem se revelou mais significativa nos primeiros anos do Programa de Monitorização: Castelo Branco, Évora e Setúbal (Garcia, 2015). Os critérios para a seleção dos troços levaram em consideração a existência de registos prévios de atropelamentos de espécies particularmente relevantes em termos de conservação, a proximidade a áreas classificadas, a identificação de *hotspots* 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.

Esta monitorização estandardizada nestes troços iniciou-se em 2016, finalizando o primeiro período de cinco anos em 2020. Contudo, como já explicado, também esta metodologia foi comprometida durante os anos de 2020 e 2021 devido à situação de pandemia. Assim, no final de 2021, foi avaliado o cumprimento da meta atribuída ao indicador e considerou-se ser necessário alterar alguns dos troços selecionados, nomeadamente aqueles em que os dados registados têm sido muito reduzidos comprometendo a fidedignidade das análises estatísticas, bem como os troços do IC1, devido ao aumento da frequência de amostragem dos mesmos, a partir do segundo semestre de 2021, por razões operacionais relacionadas com o tráfego da via. Desta forma, a partir de 2022, foi iniciado um novo ciclo (2022 - 2026) de monitorização estandardizada em 18 troços, tendo sido substituídos os troços menos adequados e mantidos os outros tendo em conta a relevância da sua monitorização (Tabela 2). Não obstante, os troços que foram removidos desta seleção, continuam a ser acompanhados de forma a garantir a minimização dos *hotspots* identificados anteriormente.

Nas Tabelas 1 e 2 apresentam-se os troços selecionados, no 1º ciclo e no 2º ciclo de monitorização, respetivamente. Na Fig. 2 pode ser visualizada a localização dos troços selecionados para o ciclo atual de monitorização estandardizada.

Tabela 1 – Troços selecionados para monitorização estandardizada entre 2015 e 2021.

| 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

Tabela 2 – Troços selecionados para monitorização estandardizada entre 2022 e 2026 (troços novos a bold).

| Évora | Setúbal | Castelo Branco |
|----------------------|----------------------------|------------------------------|
| IP2; km: 210-225 | ER253; km: 4-19 | ER240; km: 6-21 |
| EN4; km: 148-163 | ER261; km: 0-15 | ER240; km: 21-36 |
| EN251; km: 81-96 | EN120-1; km: 0-15** | EN230; km: 166-181 |
| EN18; km: 267,5-281* | EN5; km: 65-80 | EN18; km: 17-32 |
| EN256; km: 5-20 | EN253; km: 27-42 | EN233; km: 73,5-87,5* |
| EN256; km: 26-41 | EN121; km: 7,5-22,5 | EN3; km: 182-197 |

* Estes troços tem um pouco menos que 15 km dado que a restante extensão não está sob gestão da IP. 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

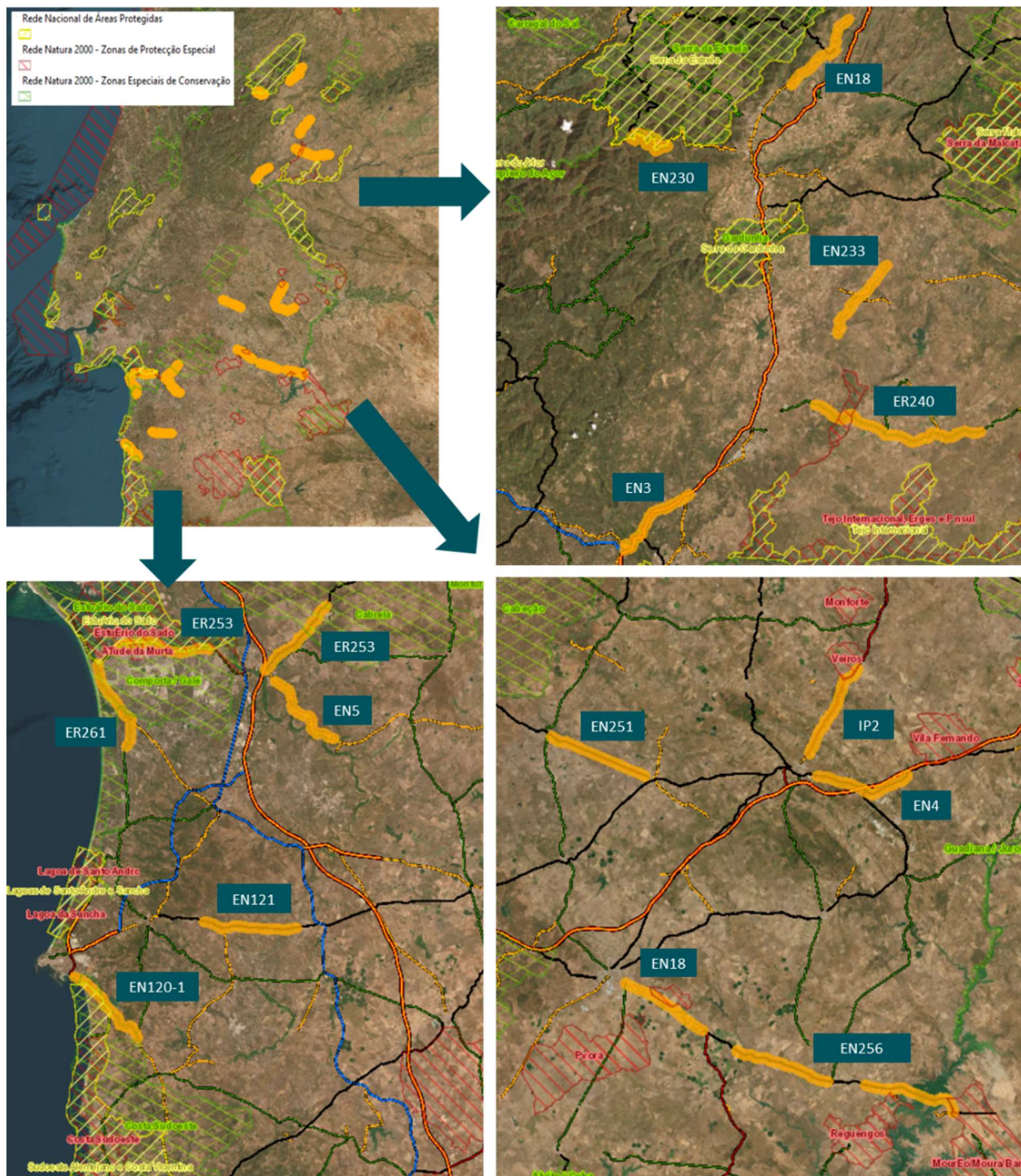


Fig. 2 – Troços seleccionados para monitorização estandardizada entre 2022 e 2026.

2.2. Análise dos dados

Numa primeira fase é apresentado um panorama geral, por distrito, da mortalidade de animais domésticos e silvestres, ocorrida durante o ano em análise⁷, comparativamente com o ano anterior e com os valores médios relativos aos anos 2015 a 2022.

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 animais domésticos, foram determinadas as áreas de maior concentração de ocorrências através de análises espaciais, nomeadamente aplicando a estimativa de densidade de Kernel, presente na extensão *Spatial Analyst* do *software* ArcGIS Pro. Esta ferramenta calcula a densidade de pontos numa vizinhança circular ao redor de cada ponto, correspondente ao raio de influência (na maioria das análises efetuadas 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 da estimativa de densidade de Kernel, os dados foram tratados agrupando as espécies por grupos ecológicos, incluindo ainda abordagens individualizadas quer no caso dos animais com maior interesse conservacionista quer no caso dos ungulados (javalis e cervídeos) dado o risco que representam em termos de segurança rodoviária.

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 (menores que 15-20 cm), mais difíceis de detetar. Por esta razão, as análises posteriores são focadas nos animais de maior dimensão, nomeadamente os apresentados na Tabela 3, não sendo incluídos os grupos de pequenos animais como os anfíbios. É de referir que vários estudos têm demonstrado que os anfíbios são das espécies que apresentam uma taxa de atropelamento mais elevada, 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 subestimada.

A cada um dos grupos ecológicos especificados foi atribuído um valor de ponderação de Sensibilidade Ecológica (SE) tendo em conta as especificidades ecológicas em termos do habitat, do nível trófico e da área de distribuição em Portugal (adaptado de LNEC, 2015). Este valor varia entre 1 (SE mais reduzida) e 4 (SE mais elevada).

⁷ Inclui os dados provenientes de fontes externas introduzidos na base de dados durante os primeiros dois meses do ano seguinte ao ano em análise. Dados posteriores a essa data já não são analisados no presente ano, ainda que sejam considerados nas análises globais dos anos seguintes, o que pode causar algumas ligeiras diferenças entre os resultados apresentados nos vários relatórios.

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 (EA) das espécies de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.* 2023), a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.* 2022) e o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005) no que respeita aos répteis e aos anfíbios. Na Tabela 4 é apresentada a ponderação conferida em função deste estatuto (adaptado de LNEC, 2015) e no Anexo I são descritas as várias categorias de estatuto, as quais utilizam o sistema de classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

Tabela 3 – Grupos Faunísticos considerados e respetivo valor de Sensibilidade Ecológica (SE)
(adaptado de LNEC, 2015)

| 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 (fuiha, geneta e doninha) | 3 |
| 1.3.3. Outros carnívoros especialistas e/ou com distribuição mais restrita (lontra, furão-bravo, lobo-ibérico, lince-ibérico) | 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 |

Tabela 4 – Estatutos de Conservação das espécies e ponderação conferida (EA) (LNEC, 2015).

| 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 *hotspots* 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 são frequentemente inconsistentes, devido ao reduzido número de atropelamentos por segmento. De forma a garantir uma maior robustez dos dados, e uma vez que a generalidade das espécies registadas são animais que apresentam mobilidade elevada, optou-se por considerar sempre 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 *hotspots* através do método de Malo é a seguinte:

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

λ = 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 *hotspot* sempre que o número de ocorrências fosse superior a uma probabilidade de 99%, relativamente ao esperado face a uma situação aleatória, 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, setores com um ou dois registos seriam considerados como *hotspots*. Este ajuste baseou-se na Correção de Bonferroni (Miller, R. G., 1966), um método conservativo que pode ser utilizado para evitar falsos *hotspots*.

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 *hotspots* (segmentos de 1000 m) de mortalidade global de fauna, no conjunto dos 18 troços, pelo método de Malo;
- ii) Hierarquização dos *hotspots* fazendo a decomposição da mortalidade total nos vários grupos e subgrupos considerados e calculando o VF (Valor Faunístico) para cada *hotspot*.

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 (LNEC, 2015):

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

sp_i = número de registos de atropelamentos da espécie/grupo *i* por setor de 500 m e por ano

SE_i = valor ecológico da espécie/grupo

EA_i = 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 usada como critério de desempate, valorizando o grau de maior ameaça. Como segunda alternativa, o critério de desempate será o número de registos no ponto.

Os *hotspots* 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 *hotspots* identificados são persistentes ao longo do tempo, pelo que se considera importante levar em consideração a sua consistência. Assim, a recorrência dos *hotspots* ao longo do tempo é verificada, e são considerados particularmente relevantes em termos de intervenção aqueles que, num período contínuo de cinco anos ocorrem no mesmo local (sector de 1000 m) em pelo menos três anos (adaptado de LNEC, 2015). A meta é obter uma redução destes *hotspots* nos cinco anos seguintes, assegurando uma intervenção direcionada à sua mitigação, tendo em conta a composição dos atropelamentos.

Este procedimento metodológico teve início em 2016, dado que em 2015 o mesmo ainda não estava estabilizado. Desta forma, os troços selecionados têm sido avaliados neste contexto e os *hotspots* têm sido analisados com o objetivo de implementar medidas de minimização adequadas a cada situação. No entanto, como já explicado, verificou-se ser necessário alterar alguns dos troços, nomeadamente aqueles em que os dados registados têm sido muito reduzidos comprometendo a fidedignidade das análises estatísticas, bem como os troços do IC1, devido ao aumento da frequência de amostragem dos mesmos. Assim, a partir de 2022, foi iniciado um novo ciclo (2022 - 2026) de monitorização estandardizada em 18 troços, tendo sido substituídos cinco troços.

Acresce que os *hotspots* recorrentes, identificados no ciclo anterior, se localizam todos no IC1, tendo estes troços sido substituídos por incompatibilidade a nível da frequência de amostragem. Não obstante, estes troços continuam a ser acompanhados de forma a garantir a minimização dos *hotspots* identificados no ciclo anterior.

Na restante rede, o indicador de sustentabilidade baseia-se no VF, o qual foi contabilizado de forma total e por distrito, após remoção dos troços estandardizados, dado já serem analisados de forma individualizada. A meta será, então, obter uma tendência decrescente do VF global dos atropelamentos, avaliada com base no sinal do declive da reta de regressão do VF em função do tempo (ano), para um período de 10 anos (LNEC, 2015). Para este efeito, foram considerados os anos a partir de 2015 (inclusive), quando se iniciou este procedimento analítico.

Para determinar os locais onde é necessário intervir prioritariamente de forma a reduzir o VF, foram identificados os troços com maior VF em 2023 e, de forma a aferir os pontos com maior densidade de espécies com interesse conservacionista, foram também identificados os troços que apresentaram duas ou mais ocorrências próximas (distância entre si igual ou inferior a 3 km) de espécies sensíveis (com SE igual ou superior a 3) e, simultaneamente, VF superior a 6.

Para complementar esta análise, foram também identificados os troços com maior densidade de espécies sensíveis nos últimos cinco anos, comparativamente com os dados dos cinco anos anteriores, nomeadamente 2019-2023 e 2014-2018, de forma a comparar a evolução dos troços mais críticos. Uma primeira abordagem foi efetuada através da estimativa de densidade de Kernel a qual apontou os troços mais relevantes, sobre os quais se realizou posteriormente uma análise mais pormenorizada, comparando os VF em cada um dos períodos considerados.

3. Análise e discussão de resultados

3.1. Apresentação de resultados de 2023

3.1.1. Panorama geral

Durante o ano de 2023 foram registados 1539 atropelamentos de animais nas vias sob gestão direta da IP, diminuindo em cerca de 28,3% o valor registado em 2022 (2147), e 37,7% mais baixo que o valor médio dos anos 2015 a 2022 (2471,9).

Ao longo dos anos tem existido uma grande variação no número de registos de animais atropelados (Fig. 3), o que é expectável dado que existem flutuações naturais da abundância das diversas populações faunísticas relacionadas com o clima, a disponibilidade alimentar, as doenças epidemiológicas, entre outros fatores. A este fator acrescem outros como flutuações nos níveis de tráfego, alterações nas equipas de trabalho e diferenças no esforço de amostragem.

Efetivamente, para os valores observado entre 2015 e 2019 contribuíram, em grande escala, os dados registados pela equipa de investigadores da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto LIFE LINES, os quais efetuaram a amostragem de alguns troços de estradas do distrito de Évora de uma forma minuciosa e diária entre agosto de 2015 e outubro de 2020 (e semanalmente a partir dessa data até janeiro de 2021).

Por outro lado, os valores de 2020 e 2021 são anormalmente baixos, em grande parte, devido ao decréscimo da intensidade de tráfego que se verificou durante a pandemia da Covid19 (Fonte: IP, Modelo Nacional de Tráfego), a qual motivou a aplicação de várias medidas de confinamento e restrição de circulação. Acresce que nesses dois anos, a periodicidade de inspeção das estradas nacionais e regionais foi mais irregular que o normal, devido às restrições impostas pela situação de pandemia.

Não obstante estas flutuações, é perceptível que a tendência dos valores de mortalidade é decrescente, o que poderá estar motivado em parte pela aplicação de medidas de minimização de atropelamentos, a partir dos primeiros resultados deste Programa.

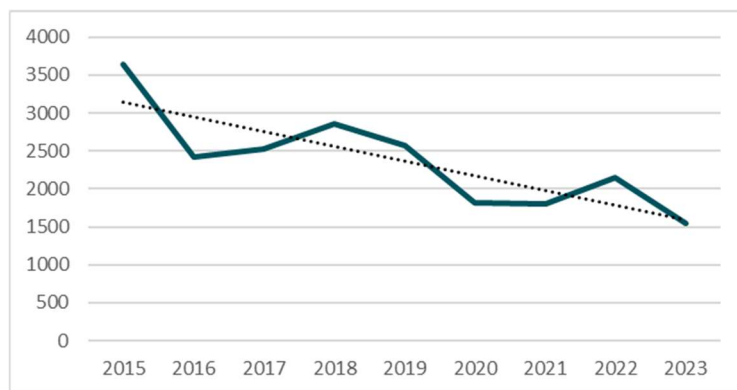


Fig. 3 – Número total de registos de atropelamentos em cada ano, entre 2015 e 2023

Relativamente ao ano anterior, a maior alteração verificou-se no distrito de Setúbal, que apresentou uma grande redução no número de registos (Fig. 4). No entanto, o valor do presente ano enquadra-se próximo do valor médio relativo aos anos anteriores (2015-2022).

Leiria, Évora e Castelo Branco também se destacaram, com uma redução acentuada do número de registos de atropelamentos relativamente ao ano anterior. No caso de Leiria, o valor registado é semelhante ao valor médio dos anos anteriores. Já os outros dois distritos apresentam uma redução elevada relativamente ao valor médio, em especial Évora. Neste último caso, este resultado está relacionado com o término do Projeto LIFE LINES, tal como já explicado, dada a enorme contribuição de dados⁸ pela equipa de investigadores da Universidade de Évora, os quais foram inseridos na base de dados da IP para análise integrada da informação de ambas as entidades.

De referir, ainda, Portalegre, que apresentou um aumento no número de registos, relativamente a 2022, o que pode ser explicado pelo reforço na equipa de inspeção das vias, que no ano anterior se apresentara mais diminuto.

No que respeita ao valor médio de 2015 a 2022, para além das alterações já referidas, também Lisboa apresentou uma redução acentuada.

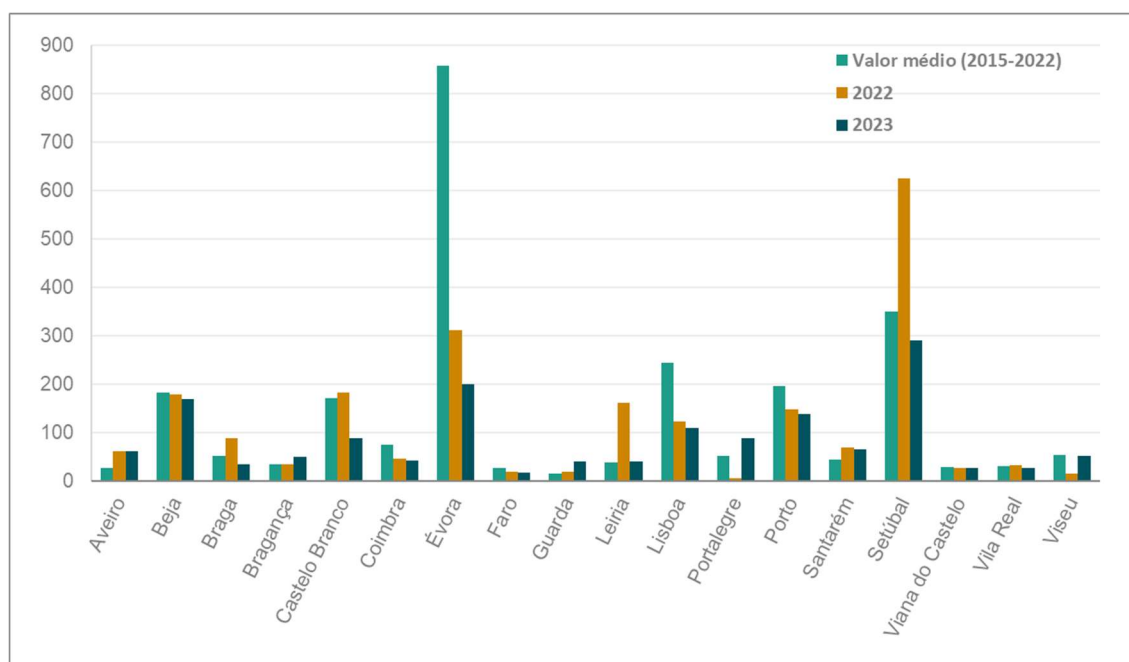


Fig. 4 – Número de registos de atropelamentos por distrito em 2023, 2022 e 2015-2022 (valor médio).

Nos restantes distritos, não se verificaram alterações significativas e a tendência foi a redução do número de atropelamentos, quer relativamente a 2022, quer relativamente ao valor médio dos anos anteriores.

⁸ Excetuando os dados de anfíbios, morcegos, roedores e outros animais de pequena dimensão, não abrangidos no acordo.

De uma forma geral, o padrão de ocorrências por distrito mantém-se proporcionalmente semelhante ao dos anos anteriores. Assim, Setúbal e Évora continuam a destacar-se, seguindo-se Beja, Porto e Lisboa. Com valores um pouco mais baixos, seguem-se Castelo Branco e Portalegre. Na maioria das situações, estes valores refletem o grau de extensão da rede de estradas sob gestão direta da IP em cada distrito. Na Fig. 5 é apresentada a taxa global de ocorrências por quilómetro, em cada distrito, comparativamente à média global, verificando-se que apenas Setúbal e Évora se destacam com valores acentuadamente superiores.

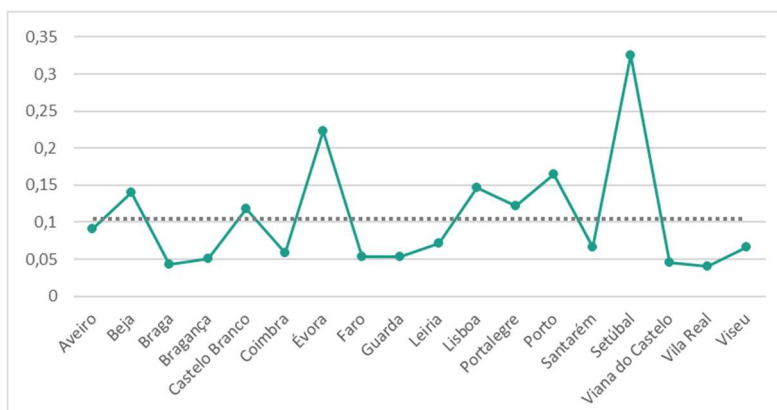


Fig. 5 – Número de ocorrências de atropelamentos de animais por quilómetro de estradas sob gestão direta da IP, por distrito, em 2023.

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 um dos grupos mais registados, com 488 ocorrências, constituindo cerca de 32% dos registos totais de 2023.

Seguidamente são apresentados os dados mais relevantes, relativos a 2023, separando os animais domésticos dos animais silvestres. Salienta-se, no entanto, que no que se refere às análises espaciais, foram removidos 10 registos, por terem ocorrido problemas a nível da sua georreferenciação, existindo incerteza sobre a sua correta localização.

3.1.1.1. Animais domésticos

Com um total de 488 registos em 2023, os animais domésticos atropelados estão representados principalmente por gatos (72%) e cães (24%).

Como é possível visualizar no mapa de Kernel (Fig. 6), e à semelhança dos anos anteriores, a maior concentração de ocorrências coincide com a Rede de Alta Prestação (autoestradas ou vias com características de autoestrada) que servem os centros urbanos de Lisboa (com maior incidência no IC19 e no IC17) e do Porto (com maior incidência na A20, na A43, na A44, na A28 e na A1). 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. O facto destas vias serem monitorizadas diariamente (por motivos que se prendem com questões de tráfego e segurança rodoviária) é outro fator que contribui para o elevado valor registado já que permite uma deteção dos animais mais eficiente. É também de salientar que alguns destes eventos não ocorreram nas autoestradas, mas sim nos ramos dos nós de entrada e saída das mesmas, os quais constituem pontos de acesso dos animais às vias.

Verificaram-se, também, maiores concentrações de ocorrências na A4, no IC2, na A23 e na A21, estradas que se caracterizam por níveis de tráfego mais elevado (Fonte: IP, Modelo Nacional de Tráfego) e monitorização mais frequente que na generalidade das estradas nacionais e regionais. Acresce que no caso do IC2, a maior concentração de animais é também explicada pelo considerável contributo das equipas afetas à conservação corrente no distrito de Leiria.

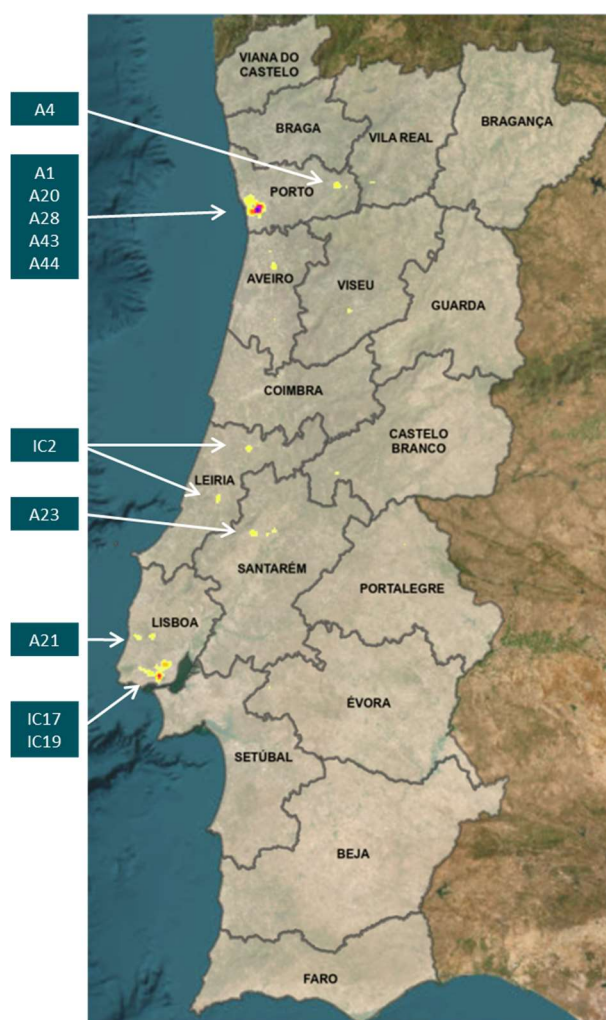


Fig. 6 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maiores densidades de mortalidade de animais domésticos em 2023.

O volume de registos existente nas vias com maior frequência de amostragem não é comparável com as restantes estradas, cuja periodicidade de monitorização é geralmente semanal, 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. É de salientar, ainda, que 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 contribuem bastante para os 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.

3.1.1.2. Animais silvestres

Resultados gerais por grupo faunístico

Em 2023 foram registados 1051 animais silvestres atropelados na rede sob a gestão direta da IP. No mapa de Kernel (Fig. 7) é possível visualizar as áreas de maiores densidades de ocorrências, destacando-se uma maior magnitude no IC1 no distrito de Setúbal. Ainda neste distrito, seguem-se o IC33 e, com menor expressão, a ER253. O IC12, em Viseu, e a A23, em Santarém, apresentaram também valores relevantes. De referir, ainda, a EN18 em Évora, o IC13 em Portalegre, e o IC28 em Viana do Castelo.

Os restantes troços assinalados no mapa apresentaram valores de mortalidade inferiores, ainda que a dimensão das manchas possa sugerir uma maior relevância, o que está relacionado com a proximidade de outras estradas cujos registos foram abrangidos pelo raio de influência utilizado na análise de Kernel.

Como expectável, a periodicidade de amostragem e o volume de tráfego influenciaram alguns destes resultados. Efetivamente, as autoestradas são monitorizadas diariamente, enquanto os IC são monitorizados três vezes por semana. O volume de registos existente nestas vias não é, por essa razão, comparável com as restantes estradas, devendo os resultados ser avaliados com alguma cautela. Não obstante, existem nestes troços maior densidade de atropelamentos que noutras estradas monitorizadas com a mesma frequência, pelo que existirão outros fatores que motivam estes resultados tais como a abundância local de animais silvestres, o volume de tráfego e as velocidades praticadas, entre outros.

Os habitats naturalizados e a abundância das várias espécies faunísticas na envolvente dos troços, associados à ausência de vedações, poderão também explicar os valores das ER253 e EN18, bem como os das restantes estradas assinaladas no mapa de Kernel.

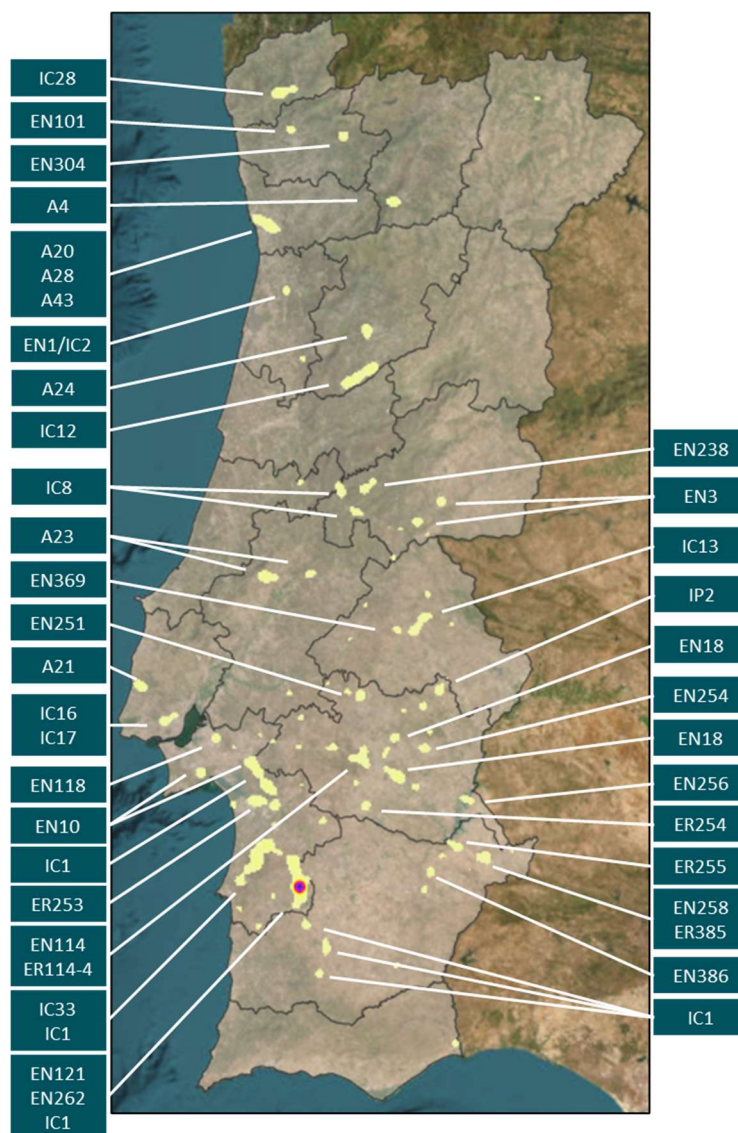


Fig. 7 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maiores densidades de mortalidade de animais silvestres em 2023.

Em termos globais, os grupos mais afetados foram os mamíferos (Fig. 8), com 742 registos. Dentro deste grupo, destacam-se os carnívoros com 506 registos, sendo que a espécie mais afetada foi a raposa com 170 registos (Fig. 9). Com maior frequência surgiram também o texugo (101 registos), a fuinha (87 registos) e o sacarrabos (76 registos), seguindo um padrão semelhante ao dos anos anteriores. De destacar também o atropelamento de sete lincos-ibéricos e um furão-bravo, espécies que se encontram ameaçadas de extinção.

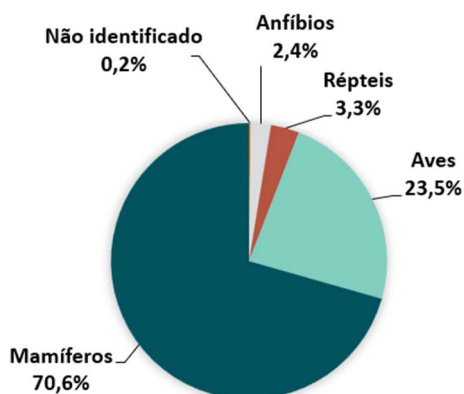


Fig. 8 – Percentagem de registos de atropelamentos, por grupo faunístico, em 2023.

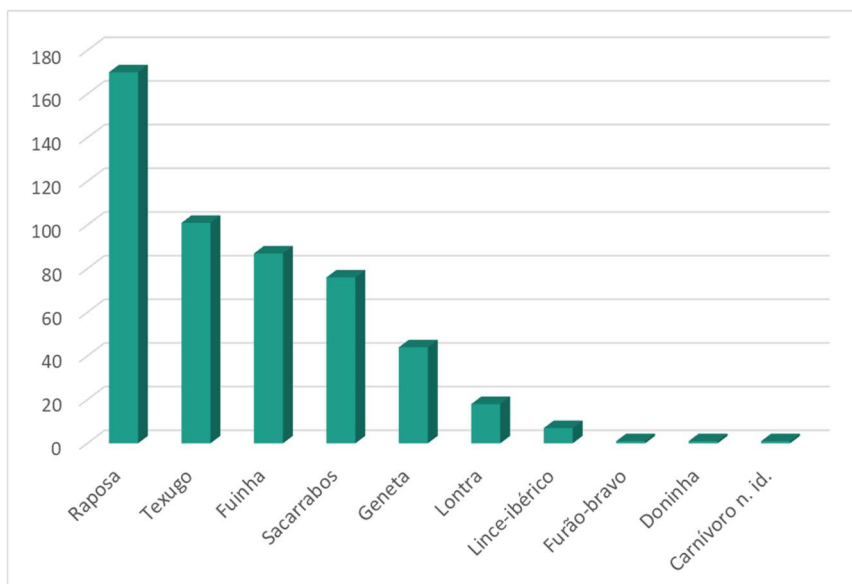


Fig. 9 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de carnívoros, em 2023.

Outros grupos de mamíferos a destacar são os insectívoros, representados exclusivamente pelo ouriço-cacheiro, com 76 ocorrências, os lagomorfos (coelhos e lebres) com 65 ocorrências e os ungulados com 76 ocorrências. Este último grupo assume particular relevância em termos de segurança rodoviária, estando representado por 63 javalis e 13 cervídeos (veados e corços). No ponto seguinte, a mortalidade destas espécies é analisada com maior detalhe.

As aves constituíram 23,5% das espécies registadas (247 ocorrências), maioritariamente o grupo das aves aquáticas e cegonhas (92 registos), com predominância de garças-boeiras (58 registos), o grupo dos pássaros e outras aves pequenas (62 registos), sem nenhuma espécie a ocorrer de forma predominante, e o grupo das aves de rapina noturnas (61 registos), com clara predominância da coruja-do-mato (36

registos). Também neste grupo, o padrão de ocorrências foi semelhante ao dos anos anteriores, com exceção das aves aquáticas e cegonhas que apresentaram valores mais elevados que habitualmente.

O grupo dos répteis apresentou 35 registos, um número muito inferior ao do ano anterior, estando representado fundamentalmente por cobras, em especial cobra-rateira (16 registos) e cobra-de-escada (8 registos).

Quanto aos anfíbios, este grupo apresentou 25 registos, estando representados principalmente por sapos-comuns (15 registos). O reduzido número de anfíbios estará relacionado com a sua baixa detetabilidade e elevada taxa de degradação.

No Anexo II é apresentada a listagem de todas as espécies identificadas até à data, no âmbito deste Programa.

Cervídeos e javalis

No presente ano registaram-se 4 corços, 9 veados e 63 javalis. Na Fig. 10 pode ser observada a localização de todos os registos, sendo identificadas as estradas ou conjunto de estradas (quando as ocorrências são geograficamente próximas) onde se registaram pelo menos dois animais. Os troços de estrada mais críticos, com maior concentração deste grupo, foram: o IC12 entre os km 1 e 21 (6 javalis), a ER253 entre os km 11 e 14,5 (5 javalis), o IC33, entre os km 17 e 36 (4 javalis), a EN10 ao km 28,3 (3 javalis), a EN3 entre os km 53,5 e 64 (3 javalis), o IC1 entre os km 538,5 e 556 (3 javalis) e o IC8 entre os km 31 e 67,5 (3 javalis). De salientar, ainda, o registo de três javalis na A23, mais dispersos ao longo de toda a via, e, ainda outro numa ligação à A23.

Nalgumas situações, incluindo alguns dos troços acima referidos, os javalis ocorreram em grupo, tendo o acidente abrangido mais que um indivíduo do grupo. Estas situações acontecem com alguma frequência uma vez que são animais geralmente gregários, tendo como unidade básica o grupo matriarcal que se compõe por uma ou mais fêmeas acompanhadas pelas suas crias juvenis (os machos abandonam esses grupos quando atingem cerca de um ano de idade, tornando-se normalmente solitários, exceto durante o período de acasalamento).

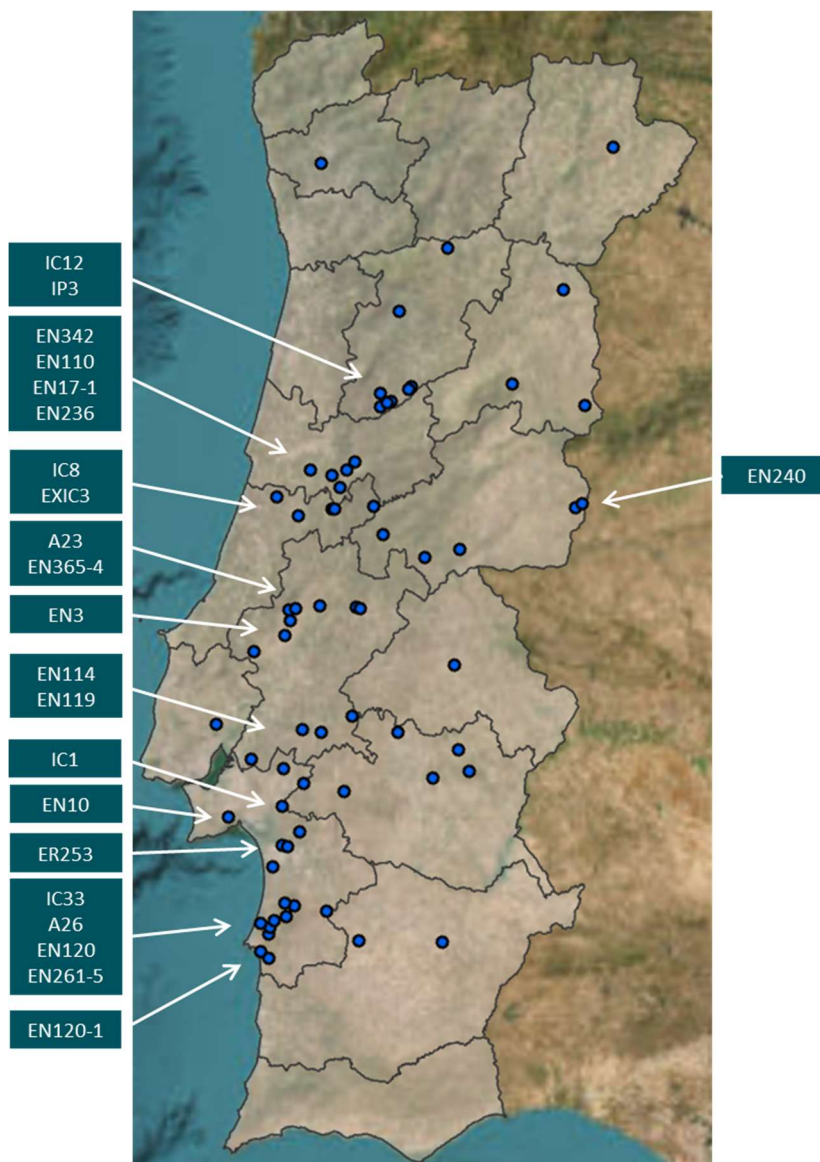


Fig. 10 – Cervídeos e javalis atropelados em 2023.

Espécies com elevada sensibilidade ecológica

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”, “Vulnerável” ou “Informação Insuficiente”), segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023, a Lista Vermelha de Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.* 2022) e o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), aplicável aos restantes grupos faunísticos.

As espécies com estatuto de conservação desfavorável são apresentadas na Tabela 5, com referência aos estatutos respetivos, os anexos das Diretivas Aves ou Habitats pelos quais são abrangidas (ver 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 5 – Espécies com estatuto de conservação desfavorável em Portugal Continental (LV) (Cabral *et al.* 2005, Almeida *et al.* 2022, Mathias *et al.* 2023), detetadas em 2023 (categorias: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, 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 | LV | Diretiva Aves/Habitats | n total | n / distrito |
|-----------------------------|---|----|------------------------|---------|---|
| Lebre-ibérica | <i>Lepus granatensis</i> | VU | - | 39 | 14 / Beja, 2 / Bragança, 3 / C. Branco, 6 / Évora, 2 / Guarda, 3 / Portalegre, 1 / Santarém, 8 / Setúbal |
| Coelho-ibérico | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | VU | - | 23 | 1 / Aveiro, 1 / Bragança, 2 / C. Branco, 1 / Coimbra, 5 / Évora, 2 / Faro, 4 / Lisboa, 1 / Portalegre, 3 / Setúbal, 3 / Viseu |
| Lagomorfo n.i. ¹ | <i>L. granatensis</i> / <i>O. cuniculus</i> | VU | - | 3 | 1 / Aveiro, 2 / Lisboa |
| Furão-bravo (Toirão) | <i>Mustela putorius</i> | EN | B-V | 1 | 1 / Viseu |
| Lince-ibérico | <i>Lynx pardinus</i> | EN | B-II* / B-IV | 7 | 3 / Beja, 1 / Évora, 3 / Faro |
| Garça-boieira (Carraceiro) | <i>Bulbucus ibis</i> | VU | - | 58 | 1 / Lisboa, 57 / Setúbal |
| Bufo-pequeno | <i>Asio otus</i> | VU | - | 4 | 2 / Beja, 2 / Setúbal |
| Peneireiro-comum | <i>Falco tinnunculus</i> | VU | - | 2 | 1 / Portalegre, 1 / V Castelo |
| Picanço-barreteiro | <i>Lanius senator</i> | VU | - | 1 | 1 / Setúbal |

¹ Não foi possível identificar até à espécie, no entanto ambas as espécies (coelho ou lebre) apresentam estatuto de conservação “Vulnerável”.

Em 2023 destaca-se o atropelamento de sete lince-ibéricos e um furão-bravo (Fig. 11), duas espécies com estatuto de ameaça elevado, nomeadamente “Em Perigo”. Os atropelamentos dos lince ocorreram nas EN260 e ER267, no distrito de Beja, na ER255 no distrito de Évora, e no IC27 e na A22, no distrito de Faro (ver também Tabela 9 e Fig. 22, com a localização destas ocorrências). Esta espécie apresentou uma melhoria do estatuto de ameaça (de “Criticamente em Perigo” para “Em Perigo”, graças ao aumento populacional fruto dos esforços de vários projetos de conservação a decorrer, como o LIFE LYNXCONNECT (ver ponto 3.2.3.), do qual a IP é parceira.

Quanto ao furão-bravo, foi atropelado no IP3, ao km 115,810, no distrito de Viseu. Esta espécie, anteriormente classificada como “Informação Insuficiente”, foi reclassificada como “Em Perigo” à luz de novos conhecimentos que demonstram uma assumida redução do tamanho da população.



Fig. 11 – Furão-bravo atropelado no IP3.

No que respeita às espécies com estatuto “Vulnerável”, ocorreram algumas reclassificações, fruto das recentes revisões dos estatutos, nomeadamente no que respeita aos mamíferos e às aves. Assim, o coelho e a lebre que estavam anteriormente classificados como “Quase Ameaçado” (NT) e “Pouco Preocupante” (LC), respetivamente, estão agora classificados como “Vulnerável” devido ao seu declínio populacional. Efetivamente, embora possam ocorrer em determinados anos de forma abundante, estas espécies têm sofrido reduções acentuadas das suas populações devido, principalmente, à incidência de duas doenças virais, nomeadamente uma nova variante do vírus da febre hemorrágica (RHD2) que afeta o coelho-ibérico desde o início da segunda década do presente século (Monterroso *et al.* 2016 *in* Mathias *et al.* 2023) e a mixomatose, na lebre, cujos primeiros surtos foram detetados na Península Ibérica em 2018 (Garcia-Bocanegra *et al.* 2019 *in* Mathias *et al.* 2023).

No que respeita às aves, também a garça-boieira (Fig. 12), anteriormente classificada como “Pouco Preocupante”, apresenta agora o estatuto “Vulnerável”, motivado pela redução da população que se têm verificado. Da mesma forma, o bufo-pequeno e o peneireiro-comum, anteriormente classificados como “Informação Insuficiente” e “Pouco Preocupante” respetivamente, foram reclassificados como “Vulnerável” devido ao declínio continuado da sua população. Quanto ao picanço-barreteiro, considerado anteriormente como “Quase Ameaçado”, foi também reclassificado como “Vulnerável” devido à sua redução populacional.

Para além das espécies com estatuto de ameaça, acresce a ocorrência de algumas espécies com estatuto de conservação “Quase Ameaçado”, em virtude da sua regressão populacional ou outros fatores que as colocam perto do limiar de se tornarem ameaçadas. São elas: a coruja-das-torres (13 ocorrências) e o bufo-real (1 ocorrência). Este último manteve o estatuto que já detinha anteriormente, enquanto a coruja-das-torres alterou o seu estatuto de “Pouco Preocupante” para “Quase Ameaçado” devido à tendência decrescente que tem vindo a apresentar no número de indivíduos maduros e da área de ocupação.



Fig. 12 – Garça-boieira (juvenil) atropelada no IC1.

Pelo seu valor ecológico salienta-se, ainda, a lontra com 18 registos. Embora a lontra não apresente estatuto de conservação desfavorável a nível nacional, encontra-se em declínio a nível europeu, estando protegida ao abrigo dos Anexo BII e BIV da Diretiva Habitats (ver Anexo I). 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).

3.1.2. Indicadores de mortalidade de fauna silvestre

3.1.2.1. Troços selecionados com amostragem sistemática

Tal como referido no capítulo 2, 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 decorre com uma periodicidade semanal, de forma a assegurar a comparabilidade temporal e espacial dos resultados.

Nestes troços, divididos em 268 setores de 1000 m (exceto um setor de 500 m na EN18, dado o restante troço não estar sob gestão direta da IP), foram registados 67 animais atropelados: 36 em Évora, 24 em Setúbal e 7 em Castelo Branco. O grupo mais registado foi o dos mamíferos carnívoros (Fig. 13), mas os ungulados, nomeadamente javalis, também se destacaram.

No que respeita aos mamíferos carnívoros, as espécies mais afetadas foram a raposa e o sacarrabos (Fig. 14). Em termos de espécies sensíveis, destaca-se o registo de três lontras em Évora e uma em Setúbal.

Quanto ao grupo das aves, este apresentou valores mais reduzidos, mas é de destacar o atropelamento de uma coruja-das-torres em Évora, espécie com estatuto de conservação “Quase Ameaçado”.

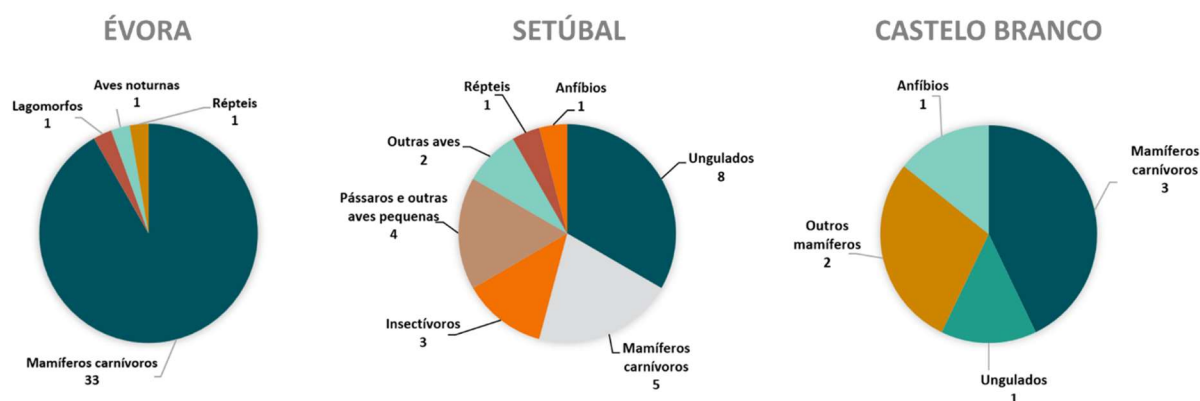


Fig. 13 – Número de registos de atropelamentos, por grupo faunístico, em 2023, nos troços selecionados.

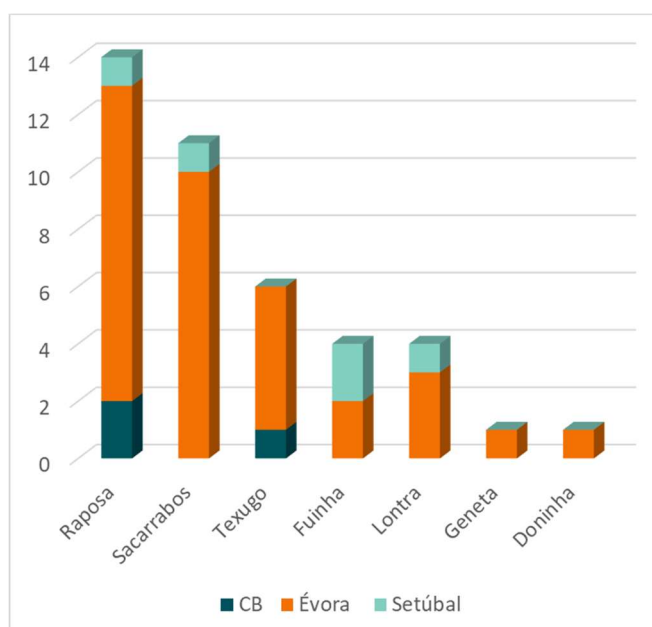


Fig. 14 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de carnívoros, nos troços selecionados, em 2023.

A identificação dos *hotspots* de mortalidade, avaliados pelo método de Malo (Malo *et al.*, 2004), foi efetuada nos segmentos de estrada selecionados. Teoricamente, o método deveria ser aplicado discriminadamente por distrito, mas o reduzido número de registos por setor tem gerado resultados inconclusivos, pelo que se tem optado por aplicar o método ao conjunto total dos dados. No presente ano, foram identificados quatro *hotspots*, os quais se apresentam na Tabela 6, hierarquizados em função do seu Valor Faunístico.

Tabela 6 – Hotspots identificados em 2023, com o seu Valor Faunístico (VF), o número de ocorrências registadas (n) e as espécies identificadas.

| Nº | Hotspots | Distrito | n | VF | Espécies |
|----|-------------------|----------|---|----|--------------------------------------|
| 1 | EN256; km: 7-8 | Évora | 3 | 8 | 1 lontra 1 sacarrabos 1 raposa |
| 2 | EN18; km: 277-278 | Évora | 3 | 6 | 1 texugo 1 sacarrabos 1 raposa |
| 3 | ER253; km: 17-18 | Setúbal | 3 | 4 | 1 sacarrabos 2 ouriços-cacheiros |
| 4 | ER253; km: 11-12 | Setúbal | 3 | 3 | 3 javalis |

Como referido no capítulo 2, este é o segundo ano de um novo ciclo de avaliação da reincidência dos *hotspots* identificados ao longo de cinco anos. No entanto, nenhum destes pontos foi identificado no ano anterior. Não obstante, o *hotspot* nº 2, que fazia parte do ciclo anterior, é reincidente pela terceira vez se considerarmos os resultados desde 2016. Esta situação é avaliada e discutida no ponto 3.2.2.

3.1.2.2. Restante rede de estradas

A nível da restante rede nacional, o indicador de sustentabilidade baseia-se no VF calculado anualmente, em cada distrito. Os troços selecionados para implementação da metodologia estandardizada não são aqui incluídos visto serem alvo de uma análise mais pormenorizada, apresentada no ponto anterior e discutida no ponto 3.2.2.

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. 15 podem ser visualizados os valores obtidos para cada distrito, anualmente, desde 2015 até 2023.

Em termos globais, o VF obtido em 2023 totalizou 1920, o valor mais baixo desde 2015. Na Fig. 15 é possível observar que a linha de regressão linear apresenta, pois, um declive negativo. Embora esta tendência decrescente esteja relacionada o término das amostragens da Universidade de Évora a partir do início de 2021, o indicador é muito positivo e nos próximos anos, a meta é manter esta tendência decrescente, sendo para isso necessário priorizar as intervenções de minimização dos atropelamentos nas áreas onde se têm verificado VF elevados.

De uma forma geral, a combinação de estradas com maior volume de tráfego, com características que potenciem a prática de velocidades elevadas, e a presença de extensas áreas naturalizadas na sua envolvente, com abundância de espécies silvestres, contribui de forma determinante para o aumento dos atropelamentos, em especial de espécies sensíveis. A estes fatores acresce, também, a frequência de amostragem, já que quanto maior for, mais animais são detetados, abrangendo inclusive as espécies de menor dimensão que apresentam um grau de degradação muito rápido.

Assim, o elevado valor total obtido no distrito de Évora está relacionado com os fatores acima referidos, incluindo o esforço de amostragem realizado neste distrito entre abril de 2015 e janeiro de 2021. Como já referido anteriormente, durante este período, o trabalho de recolha de dados nalgumas das estradas deste distrito foi realizado pela equipa de investigadores da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto LIFE LINES, com uma periodicidade diária (exceto a partir dos últimos dois meses de 2020, em que passou a ser semanal), o que está na base dos elevados valores totais apresentados.

Em 2021, com o término do Projeto, a equipa da Universidade realizou as amostragens apenas durante o mês de janeiro, após o que a monitorização passou a ser realizada apenas pelos Oficiais da IP. Desta forma, o número de ocorrências, e consequentemente o VF, neste distrito, foi mais reduzido a partir de 2021. Não obstante, este continua a ser um dos distritos com maior VF em 2023 (295), só ultrapassado pelos distritos de Setúbal (447) e Beja (305). Com valores ligeiramente inferiores, destacam-se Portalegre (176) e Castelo Branco (113).

Os cinco distritos acima referidos são também aqueles que apresentam maior número de registos de animais silvestres, o que influencia o resultado do VF. De salientar, também, a ocorrência de espécies com elevado valor conservacionista nestes distritos, em especial Setúbal, Beja e Évora (ver Tabela 5). Não obstante, com exceção de Portalegre, o VF diminuiu nos distritos acima referidos relativamente ao ano anterior, o que está relacionado com a redução no número de ocorrências. Portalegre, pelo contrário, apresentou um aumento no número de registos, relativamente a 2022, o que pode ser explicado pelo reforço na equipa de inspeção das vias, que no ano anterior se apresentara mais diminuto.

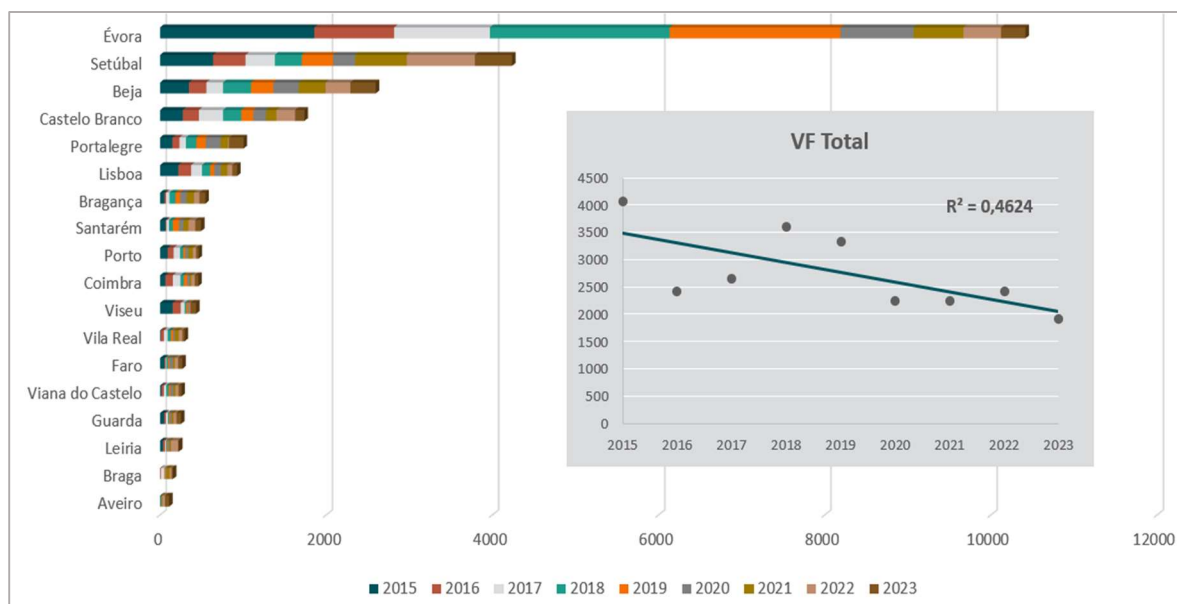


Fig. 15 – VF obtido para cada distrito e VF Total, entre 2015 e 2023, com representação da linha de tendência com declive negativo.

Nos restantes distritos, o VF foi relativamente semelhante ao do ano anterior, com exceção de Leiria e Viseu. Neste último, verificou-se um aumento, principalmente devido ao aumento do número de atropelamento de animais silvestres, mas também devido ao registo de um furão-bravo, espécie com elevada sensibilidade ecológica. No caso de Leiria, o diminuto número de animais silvestres registado contribuiu para a redução verificada.

Com vista à diminuição do VF em termos globais, é importante analisar os dados relativos aos troços com maior número de ocorrências, bem como os locais onde ocorreram as espécies com maior sensibilidade ecológica, não só no ano em análise, mas também nos anos anteriores, de forma a identificar os troços onde é mais premente atuar no sentido de reduzir os atropelamentos, dando prioridade aos animais com maior valor conservacionista. Assim, apresentam-se seguidamente os troços que em 2023 se destacaram neste contexto. No capítulo seguinte é efetuada uma análise mais abrangente tendo em conta os resultados dos vários anos de monitorização.

Os resultados globais de 2023 foram já apresentados no ponto 3.1.1., tendo-se verificado que, em termos da densidade de atropelamentos de animais silvestres (Fig. 7), se destacaram: o IC1 e o IC33 no distrito de Setúbal e, com menor expressão, a ER253; o IC12, em Viseu; e a A23, em Santarém. De referir, ainda, a EN18 em Évora, o IC13 em Portalegre, e o IC28 em Viana do Castelo.

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 contribui para aumentar o VF, pelo que os troços apontados pelo mapa de Kernel (Fig. 7) são troços a considerar no que respeita à implementação de medidas de minimização de atropelamentos. Entre eles, assumem especial relevância aqueles que apresentaram um VF mais elevado sistematicamente ao longo de alguns quilómetros, os quais são identificados na Tabela 7.

Tabela 7 – Troços quilométricos com maior VF em 2023.

| Distrito | Estrada e intervalos quilométrico | VF |
|-----------------|--|---------------|
| Beja | IC1; km: 657,5-673 | 22 |
| Beja | ER255; km: 89,5-96,5 | 22 |
| Castelo Branco | IC8; km: 91-99 | 18 |
| Évora | EN18; km: 249,5-263 | 19 |
| Évora | EN114; km: 175-184 | 19 |
| Évora | EN254; km: 22-32 | 17 |
| Portalegre | IC13; km: 125-142 | 23 |
| Santarém | A23; km: 3-11,5 | 19 |
| Setúbal | IC1; km: 604,5-629 / 538,5-561,5 / 587-601,5 | 174 / 50 / 20 |
| Setúbal | IC33; km: 16-45,5 | 41 |
| V. do Castelo | IC28; km: 1-12,5 | 24 |
| Viseu | IC12; km: 1-21,5 | 41 |

Comparativamente com os resultados do ano anterior, verifica-se que são recorrentes o IC1 e o IC33 em Setúbal, a EN114 em Évora, e o IC8 em Castelo Branco. Um dos segmentos do IC1 apontados destaca-se com um valor bastante mais elevado que qualquer um dos outros troços, o que está relacionado com a elevada mortalidade de garças-boieiras entre os km 622 e 623. Trata-se de uma zona onde ocorre nidificação desta espécie nos pinheiros-mansos junto à estrada. A garça-boieira apresenta valor conservacionista no âmbito da reclassificação dos estatutos de conservação das aves, o que contribui para elevar o VF neste segmento do IC1.

Uma vez que o número de ocorrências influenciou os resultados obtidos, ainda que nalgumas situações as espécies afetadas apresentem menor interesse conservacionista, considerou-se pertinente efetuar, também, uma análise focada nas espécies sensíveis. Assim, foram identificados os troços com maior densidade de atropelamentos de espécies com SE igual ou superior a 3. Na Tabela 8 destacam-se, entre estes troços, aqueles que apresentaram duas ou mais ocorrências próximas (distância entre si igual ou inferior a 3 km) e, simultaneamente, um VF superior a 6.

Como expectável, a maioria destes troços estão incluídos nos troços com maior VF, identificados na Tabela 7. No entanto, esta análise permitiu inferir de forma mais precisa os pontos com maior densidade de espécies sensíveis e, inclusivamente, detetar pontos em troços não identificados na análise anterior, nomeadamente a EN260 e a ER2.

Tabela 8 – Troços com duas ou mais ocorrências de espécies sensíveis, com distanciamento entre si inferior a 3 km, que apresentaram maior VF em 2023.

| Distrito | Estrada e intervalo quilométrico (setores de 500 m) | VF | Espécies |
|-----------------|--|-----------|---|
| Beja | EN260; km: 23,5-27 | 24 | 2 lincos-ibéricos |
| Beja | ER255; km: 94-96,5 | 12 | 1 geneta 3 fuinhas |
| Beja | ER2; km: 601-601,5 | 9 | 1 bufo-pequeno 1 águia-de-asa-redonda |
| Beja | IC1; km: 661-663 | 9 | 2 genetas 1 fuinha |
| C. Branco | IC8; km: 93-99 | 12 | 2 genetas 2 fuinhas |
| Évora | EN114; km: 175-177,5 | 7 | 1 lontra 1 geneta |
| Setúbal | IC1; km: 551-554,5 | 12 | 2 genetas 1 fuinha 1 coruja-das-torres |
| Setúbal | IC1; km: 622,5-625 | 12 | 1 fuinha 1 bufo-pequeno 1 coruja-das-torres |
| V. do Castelo | IC28; km: 1-1,5 | 9 | 1 geneta 1 peneireiro |

É igualmente necessário considerar os pontos quilométricos onde ocorreram as espécies com estatuto de conservação desfavorável, em especial aquelas que apresentam valor de EA superior a 2 (Tabela 9). Com exceção da EN260, já identificada na tabela anterior, nenhum destes pontos integra troços com VF elevados.

Tabela 9 – Pontos de ocorrência de espécies com estatuto de conservação “Em Perigo”, em 2023.

| Distrito | Estrada e ponto quilométrico | Espécie |
|----------|------------------------------|-----------------|
| Beja | EN260; km: 23,787 | 1 lince-ibérico |
| Beja | EN260; km: 26,508 | 1 lince-ibérico |
| Beja | ER267; km: 122,840 | 1 lince-ibérico |
| Évora | ER255; km: 20,550 | 1 lince-ibérico |
| Faro | A22; km: 131,000 | 1 lince-ibérico |
| Faro | IC27; km: 2,435 | 1 lince-ibérico |
| Faro | IC27; km: 28,632 | 1 lince-ibérico |
| Viseu | IP3; km 115,810 | 1 furão-bravo |

No capítulo 3.2.3. são analisados e discutidos estes resultados.

3.2. Análise e discussão dos resultados globais da monitorização

Nos pontos seguintes são analisados, os troços com maior ocorrência de animais de grande porte, nomeadamente javalis e cervídeos (corços e veados), dada a sua relevância em termos de segurança rodoviária, bem como são analisadas as zonas mais críticas quer em termos de *hotspots* nos troços selecionados para a monitorização estandardizada, quer em termos de VF na restante rede de estradas, sendo verificados as necessidades e os constrangimentos em termos de soluções para minimização dos riscos de atropelamento.

3.2.1. Cervídeos e javalis

Em 2023, verificaram-se 76 ocorrências com estes animais, nomeadamente 4 corços, 9 veados e 63 javalis. Os troços com maior concentração foram o IC12 entre os km 1 e 20,5 (6 javalis), a ER253 entre os km 11 e 14,5 (5 javalis), o IC33, entre os km 17 e 36 (4 javalis), a EN10 ao km 28,3 (3 javalis), a EN3 entre os km 53,5 e 64 (3 javalis), o IC1 entre os km 538,5 e 556 (3 javalis) e o IC8 entre os km 31 e 67,5 (3 javalis). De salientar, ainda, o registo de três javalis na A23, mais dispersos ao longo de toda a via, e, ainda outro numa ligação à A23.

Os locais de maior ocorrência deste grupo têm apresentado alguma variabilidade ao longo dos anos, pelo que se considerou pertinente ter a perceção de quais as estradas com maior incidência de atropelamento de ungulados desde o início do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna. Na Fig. 16 pode ser

observado o mapa de Kernel com as zonas de maior ocorrência de cervídeos e javalis atropelados, com base nos dados totais desde 2010.

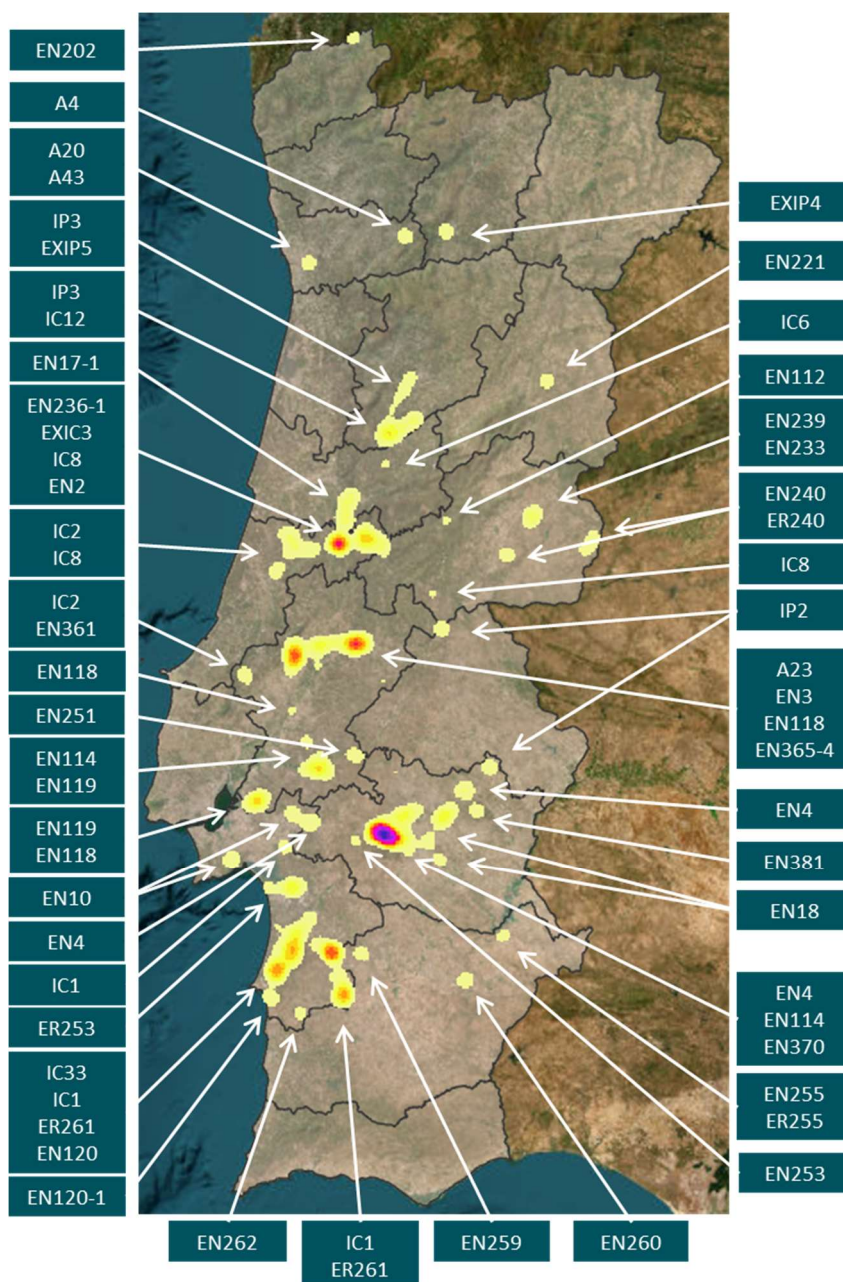


Fig. 16 – Mapa de Kernel indicando zonas de maior ocorrência de cervídeos e javalis atropelados, com base nos dados totais desde o início do Programa de Mortalidade da IP.

Os resultados apresentados dão indicação das áreas onde será recomendável intervir para alertar os condutores e equacionar medidas mais eficazes para minimizar o risco de colisão com estes animais. Na Tabela 10 apresentam-se os troços prioritários, onde o número de ocorrências foi mais elevado, com referência ao intervalo quilométrico e número de animais registado. Destacam-se em particular as EN114 e EN4 em Évora, o IC1 e o IC33 em Setúbal, a A23 e a EN119 em Santarém e o IC8 em Leiria e Santarém.

Tabela 10 – Troços com maior densidade de ungulados, registados desde 2010 a 2023.

| Distrito | Estrada | Intervalo quilométrico | Espécies |
|--------------------|---------|----------------------------|---------------------------------|
| Évora | EN114 | km: 162,5 -185,5 | 34 javalis |
| Setúbal | IC33 | km: 14,5 – 46,5 | 27 javalis |
| Setúbal | IC1 | km: 597,5 - 636 | 26 javalis |
| Santarém | A23 | km: 3,5 – 35,5 | 25 javalis |
| Leiria / C. Branco | IC8 | km: 31 – 96,5 | 11 javalis + 7 veados + 1 corço |
| Évora | EN4 | km: 85 – 110,5 / 129 – 139 | 17 javalis / 5 javalis |
| Santarém | EN119 | km: 10 – 55 | 14 javalis + 3 veados |
| Évora | EN18 | km: 241,5 – 278 | 14 javalis |
| Viseu | IC12 | km: 1 – 20,5 | 11 javalis |
| Viseu | IP3 | km: 81 – 116,5 | 10 javalis |
| Setúbal | ER253 | km: 1 – 18 | 10 javalis |
| Santarém | EN3 | km: 53,5 – 65 | 9 javalis |
| Coimbra | ER17-1 | km: 6,5 – 21,5 | 2 javalis + 6 veados |
| Coimbra / Leiria | EXIC3 | km: 26 - 29 | 5 javalis + 2 veados |
| Leiria | IC2 | km: 129,5 – 156 | 4 javalis + 2 veados |
| Leiria | EN236-1 | km: 3,5 – 9,5 | 2 javalis + 4 veados |
| C. Branco | EN240 | km: 48 – 58,5 | 1 javali + 2 veados + 2 corços |

A maioria dos troços referidos na Tabela 10 já haviam sido identificados no ano anterior, devido à acumulação de ocorrências, mas nalguns deles os dados mais recentes apontam para uma diminuição das ocorrências. Assim, no troço da EN114 ocorreram apenas dois registos quer em 2022, quer em 2021, e nenhum no ano em análise. Da mesma forma, no troço do IC1 ocorreu apenas um javali, tendo ocorrido quatro em 2022, e dez em 2021 e na EN4, no primeiro troço referido, não se verificou nenhuma ocorrência quer em 2022 quer em 2023 (o número mais elevado ocorreu em 2016 com dez registos, tendo apresentado números muito reduzidos desde então), enquanto no segundo troço, ocorreu apenas um registo em 2023, o primeiro desde 2018.

Relativamente ao IC8, esta via apresentou oito ocorrências em 2022, quando nos anos anteriores os números foram mais reduzidos. Este ano, o número de registos voltou a ser inferior, nomeadamente três ocorrências.

No troço do IC33, foram registados quatro javalis em 2023, que embora já seja um valor relativamente elevado, é metade do que foi registado quer em 2022, quer em 2021, e na A23, tal como em 2022, registaram-se três javalis, quando nos anos anteriores as ocorrências foram reduzidas.

Quanto à EN119 em Santarém, este troço apresentou duas ocorrências em 2023, valor aproximado do que se têm registado nos anos anteriores.

Nos restantes troços, embora o número venha a acumular ao longo dos anos, a tendência de ocorrências é decrescente e os valores apresentados em 2023 foram relativamente reduzidos ou mesmo nulos.

Constituem exceção, o IC12 que apresentou seis registos, o dobro dos registados no ano anterior, e a ER253 que apresentou cinco registos, mais três que em 2022. Também a EN3, apesar de ter apresentado apenas três registos, apresentou mais dois que em 2022.

Alguns dos troços com registos mais elevados foram já alvo de análise mais pormenorizada nos relatórios anteriores, com vista à proposta de aplicação de medidas de redução do risco de acidentes com javalis. Seguidamente, apresenta-se uma súmula das conclusões então obtidas para os troços analisados e analisam-se os outros troços cujos resultados apontam para situações de maior risco.

No que respeita ao troço da EN114, existem, ao longo do mesmo, PH de grande amplitude que constituem alternativas viáveis para os javalis atravessarem a via em segurança, com exceção de pequenos segmentos, mas a via não se encontra vedada e apresenta vários acessos nivelados, sendo difícil torná-la impermeável a estes animais. Assim, é relevante colocar sinalização vertical de aviso ao condutor, nos troços com maior número de ocorrências, caso ainda não estejam sinalizados, e equacionar a implementação de vedação junto às PH ou PA com potencial para uso por estes animais (Garcia, 2021).

Quanto ao IC1, foi efetuada uma análise semelhante (Garcia, 2023), tendo-se verificado que estão também disponíveis PH amplas em vários dos locais das ocorrências. Assim, e uma vez que esta via não se encontra vedada, apresentando acessos nivelados, será necessário verificar soluções alternativas que possam reduzir o risco dos javalis se deslocarem para a via, as quais poderão igualmente passar pela instalação de vedação de encaminhamento dos animais para as passagens existentes. De referir, também, que neste troço, já existe sinalização vertical de aviso ao condutor.

No caso do IC33, a maioria das ocorrências é dispersa ao longo do troço existindo, no entanto, alguns segmentos que se destacam por uma maior concentração nomeadamente entre: os km 14,5 e 15,7; os km 18,4 e 19,2; os km 21,9 e 22,3 (o qual inclui um dos javalis atropelados em 2023); os km 31,6 e 34,7; e os km 43,7 e 43,9. Da análise efetuada anteriormente (Garcia, 2023), verificou-se existirem também PA amplas e com potencial para uso por estes animais, na proximidade destes pontos, sendo a situação com maior distância a que respeita ao segmento entre os km 21,9 e 22,3, que apresenta uma PA a cerca de 700 m. Atualmente, o IC33 não apresenta vedações adequadas, o que dificulta a redução do risco de entrada destes animais na via. Por outro lado, as passagens existentes apresentam potencial para o uso pelos javalis, mas algumas são pavimentadas, pelo que o seu potencial pode ser aumentado mediante a inserção de um corredor lateral com terra e a integração paisagística das suas entradas.

No âmbito da requalificação do IC33 como IP8, está em desenvolvimento o projeto da sua beneficiação, tendo sido incluídas medidas como a inserção do corredor lateral nas PA, e respetiva integração paisagística, bem como a ampliação de algumas PH e a instalação de uma vedação eficiente, com 1,80 m de altura e uma rede em “L” (ver capítulo 4), isto é, uma segunda rede, acoplada à rede da vedação, e dobrada em “L” com 50 cm de altura e uma base de 50 cm enterrada (o facto da base ser enterrada

horizontalmente dificulta as tentativas de escavação por baixo, comportamento característico desta espécie).

Quanto à A23, embora tenha havido uma tendência decrescente de ocorrências ao longo dos anos, reportaram-se três atropelamentos de javalis quer em 2022, quer em 2023. As localizações das ocorrências são relativamente dispersas, salientando-se apenas dois pontos com maior concentração. Um localiza-se entre os km 15,2 e 16,4 (Fig. 17) com três ocorrências, uma delas em 2023, e o outro entre os km 31,9 e 33,4 (Fig. 18) com seis registos, dos quais, o mais recente foi em 2018. Mais uma vez, verifica-se existirem, na proximidade, passagens amplas e com boas condições, incluindo uma ponte. A A23 é vedada, contudo verifica-se a existência de nós rodoviários a menos de 2 km de cada lado do primeiro segmento, e um nó no meio do segundo segmento, com duas das ocorrências mesmo junto ao nó. Desta forma, é muito provável que os nós tenham constituído o ponto de entrada dos animais para a via, sendo difícil minimizar este risco. É, portanto, relevante colocar sinalização vertical de aviso ao condutor, caso o troço ainda não esteja sinalizado. De salientar que, no segundo segmento foram já implementadas medidas de minimização (ver capítulo 4), nomeadamente a colocação de uma vedação mais alta, com 1,60 m de altura, e com rede em “L”, numa extensão de 450 m para cada lado de uma PH ampla (OA1134) localizada ao km 33,4. É, também, relevante colocar, junto aos nós, sinalização vertical de aviso ao condutor.



Fig. 17 – Troço da A23, entre os km 15,2 e 16,4 com três ocorrências de javalis atropelados (assinaladas com triângulos vermelhos) e representação das passagens existentes sob a estrada (pontos amarelos com referência ao número da obra de arte). Visualizam-se, igualmente, os nós nas proximidades deste segmento.

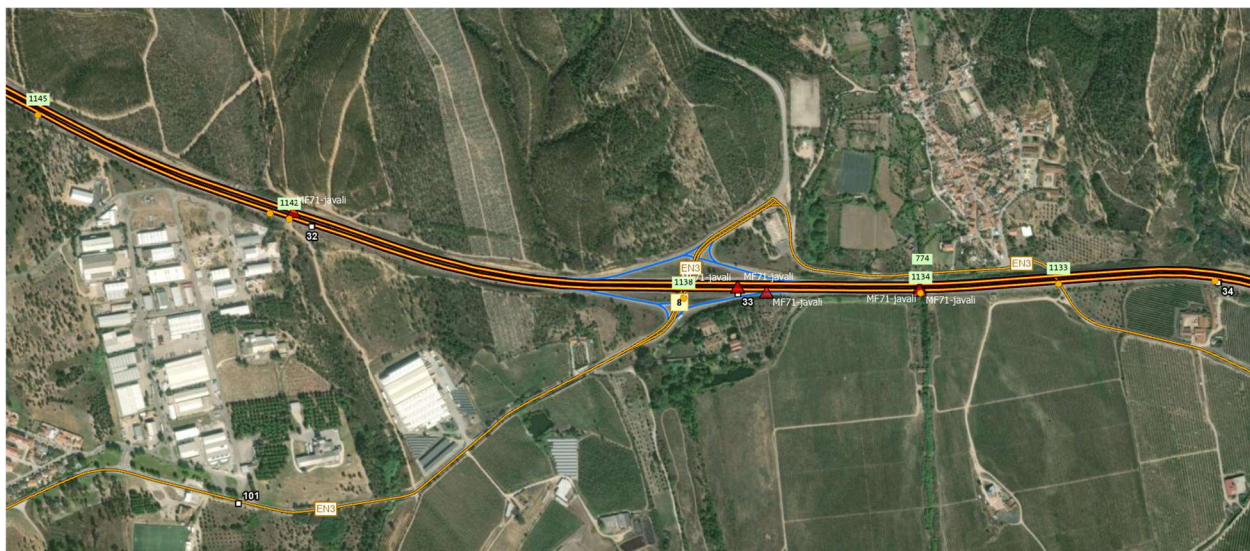


Fig. 18 – Troço da A23, entre os km 31,9 e 33,4 com seis ocorrências de javalis atropelados (assinaladas com triângulos vermelhos) e representação das passagens existentes sob a estrada (pontos amarelos com referência ao número da obra de arte). Visualiza-se, igualmente, o nó existente neste segmento.

No que se refere ao IC8, esta via estava subconcessionada pelo Pinhal Interior e só passou a ser gerida diretamente pela IP a partir de 2018, pelo que a IP só tem dados a partir dessa data. Neste troço, destaca-se a ocorrência de oito registos em 2022, a que se somaram três em 2023, tendo ocorrido não só javalis, mas também sete veados e um corço. A maioria das ocorrências são dispersas ao longo do traçado, mas evidencia-se o segmento entre os km 64,8 e 68,6 (Fig. 19) com cinco ocorrências, nomeadamente dois javalis, dois veados e um corço. Este segmento é muito próximo do EXIC3 entre os km 26 e 29, onde ocorreram também cinco javalis e dois veados. Acresce, ainda, o segmento entre os km 81 e 84,2 (Fig. 19) com três veados registados, junto à EN236-1 entre os km 3,5 e 9,5 onde foram registados dois javalis e quatro veados. Estes resultados indicam que toda a zona envolvente apresenta grande abundância destas espécies, sendo pertinente atuar para minimizar os riscos.

O IC8 não é vedado e, no que respeita ao primeiro segmento, não existem passagens adequadas. No segundo segmento existem três PA com boa amplitude, nomeadamente com cerca de 6 m de vão, aos km: 80,9; 82,3; e 83,6. Assim, as medidas para minimizar este risco terão de passar pela implementação de vedações adequadas. Neste âmbito, é de referir que para o primeiro segmento irá ser implementada uma vedação entre os km 63,5 e 69, com altura de 2,10 m e rede em “L”, medida que foi incluída no projeto “IC8 - Acessos ao Parque Empresarial do Camporês”, cuja empreitada está já a decorrer. É, também, relevante colocar nesta via sinalização vertical de aviso ao condutor, caso ainda não esteja sinalizada.

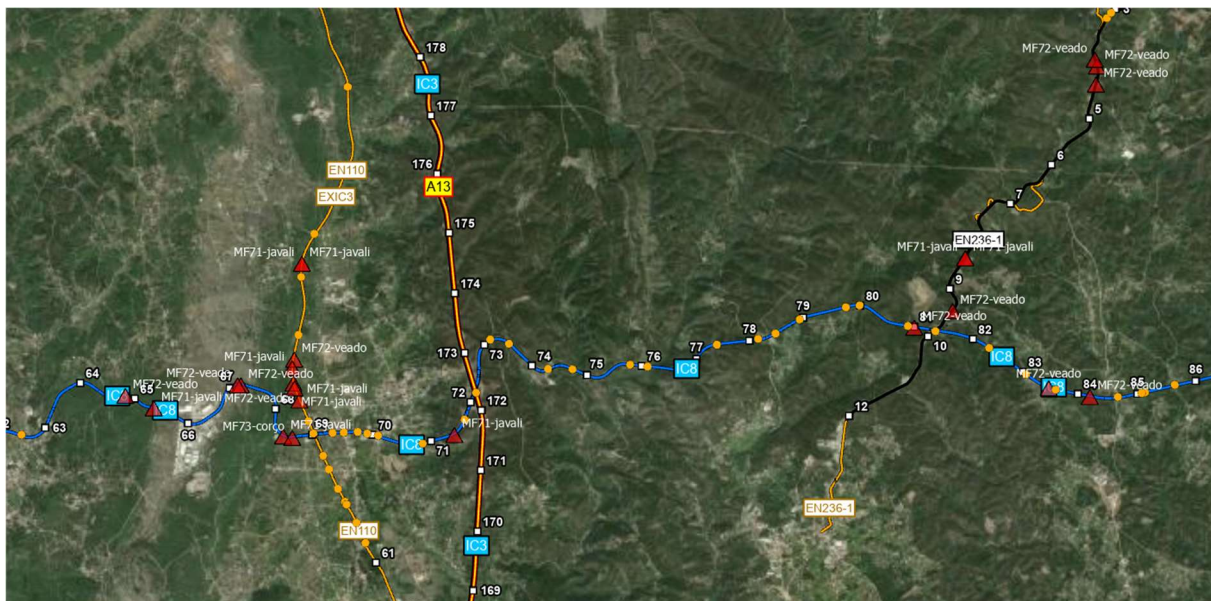


Fig. 19 – Troço IC8, entre os km 64 e 85 onde se verificam duas zonas com maior densidade de ocorrências de javalis e cervídeos (assinaladas com triângulos vermelhos), bem como os troços do EXIC3 e da EN236-1, na proximidade, também com elevado número de ocorrências. Visualiza-se, ainda, as passagens existentes sob a estrada (pontos amarelos com referência ao número da obra de arte).

No presente ano sobressaíram, ainda, o IC12 e a ER253, com seis e cinco registos, respetivamente, o valor mais alto desde o início do Programa de Monitorização, numa tendência crescente de ocorrências. No caso do IC12, as ocorrências foram relativamente dispersas, destacando-se apenas um segmento entre os km 6,4 e 6,9, em que estão registadas três ocorrências, duas em 2018 e outra no presente ano. Esta vias não é vedada e neste segmento não existem passagens adequadas, mas no restante troço verifica-se a existência de diversas PA com boas condições, por vezes localizadas mesmo junto a uma ocorrência. Quanto à ER253, verifica-se uma maior concentração de ocorrências a partir do km 11, não existindo vedação nem passagens adequadas para a espécie. É, portanto, relevante colocar sinalização vertical de aviso ao condutor nestas vias, caso ainda não estejam sinalizadas.

Face ao exposto, parece claro que a existência de passagens poderá contribuir para desencorajar os javalis de se deslocarem pela via, mas não é suficiente para minimizar de forma significativa o risco. No âmbito do projeto LIFE LINES foram monitorizadas algumas PH na EN114 e na EN4, tendo-se verificado que nalguns casos as passagens eram usadas pelos javalis (Fig. 20), inclusive quando as PH continham água (J. Craveiro, com. pess.), e noutros não, não sendo perceptível a razão para essa diferença, uma vez que as condições das passagens eram semelhantes. Assim, o potencial destas passagens deve ser aumentado mediante a implementação de vedação junto às mesmas, numa extensão mínima de 250 m para cada lado. Nos casos mais críticos deverá ser equacionada a possibilidade de vedar a via na totalidade do troço em causa, com as alturas recomendadas, tendo em conta as espécies-alvo: 1,6 m (javalis), 1,7 m (corços) ou 2,2 m (veados).

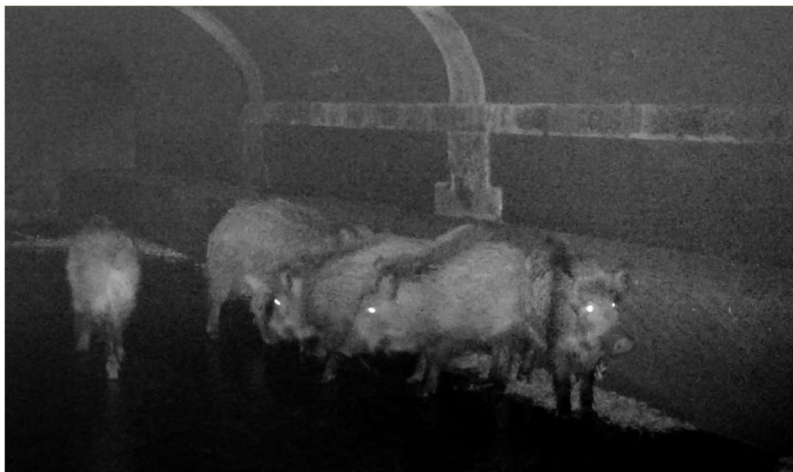


Fig. 20 – Javalis a utilizar uma PH ampla existente na EN4 (fotografia captada pela Universidade de Évora durante a monitorização da PH, no âmbito do Projeto LIFE LINES).

Neste contexto, é de referir o exemplo do troço do IP2, onde ocorreram três javalis entre os km 215 e 216, um em 2018 e os outros em 2019. Esta via é vedada, interrompendo a vedação pontualmente, nos acessos a outras vias ou caminhos particulares. Neste segmento, verifica-se que efetivamente existe um acesso aberto, sendo provavelmente o ponto de entrada dos animais. No entanto, o reduzido número de ocorrências no restante troço, a que acresce o facto de não terem sido registadas mais ocorrências desde então, poderá estar relacionado com o facto de se ter efetuado o melhoramento da vedação em 2020, aproximadamente entre os km 209 e 224, tendo-lhe sido colocada uma rede em “L” (ver capítulo 4).

Quanto às autoestradas, uma vez que as vias são vedadas, os pontos de entrada poderão ser os nós rodoviários ou zonas em que a vedação poderá não estar enterrada, permitindo que os javalis escavem por baixo. Assim, deve ser verificado o estado da vedação e equacionada a possibilidade da instalação de rede em “L” nos troços de maior risco, bem como deve ser colocada sinalização vertical junto aos nós.

3.2.2. Troços selecionados com amostragem sistemática

Nos troços avaliados com base numa metodologia de recolha de dados estandardizada, foram registados 67 animais atropelados: 36 em Évora, 24 em Setúbal e 7 em Castelo Branco. Estes valores foram bastante inferiores aos do ano anterior, exceto no distrito de Évora em que foram similares. Dado que no caso de Setúbal e Castelo Branco foram efetuadas alterações nos troços a monitorizar, existem apenas dois anos de resultados comparáveis, pelo que é precoce tentar inferir as razões que levaram a estes resultados, os quais podem dever-se apenas a flutuações naturais da abundância das diversas populações faunísticas e/ou níveis de tráfego.

O grupo mais registado foi o dos mamíferos carnívoros, com maior incidência de raposas e sacarrabos, mas os javalis também se destacaram. Quanto ao grupo das aves, este apresentou valores mais reduzidos, mas é de destacar o atropelamento de uma coruja-das-torres em Évora, espécie com estatuto de

conservação “Quase Ameaçado”. Para além desta espécie sensível, destaca-se, também, o registo de três lontras em Évora e uma em Setúbal.

No presente ano, foram identificados quatro *hotspots*, apresentados na Tabela 11. No que respeita ao cumprimento da meta estabelecida para este indicador, nomeadamente a redução dos *hotspots* identificados pelo menos três vezes ao longo de cinco anos, o período estabelecido para análise inicia em 2022 e decorre até 2026, quando será feita uma análise detalhada. Não obstante, e uma vez que muitos destes pontos faziam parte do ciclo anterior, optou-se por incluir na tabela os anos anteriores de forma a avaliar a sua reincidência ao longo da totalidade dos anos de monitorização.

Tabela 11 – Hotspots identificados entre 2016 e 2023 (assinalam-se a amarelo os pontos que ocorrem pela primeira vez, a laranja os que ocorrem pela segunda vez e a vermelho os que ocorrem pela terceira vez).

| Distrito | Hotspot | Ano | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Setúbal | ER253; km: 7-8 | | | | | | | | |
| Setúbal | ER253; km: 11-12 | | | | | | | | |
| Setúbal | ER253; km: 14-15 | | | | | | | | |
| Setúbal | ER253; km: 17-18 | | | | | | | | |
| Setúbal | EN120-1; km: 2-3 | | | | | | | | |
| Setúbal | EN120-1; km: 7-8 | | | | | | | | |
| Setúbal | EN120-1; km: 13-14 | | | | | | | | |
| Setúbal | EN121; km: 15,5-16,5 | | | | | | | | |
| Setúbal | EN121; km: 21,5-22,6 | | | | | | | | |
| Setúbal | EN5; km: 79-80 | | | | | | | | |
| Évora | EN256; Km: 7-8 | | | | | | | | |
| Évora | EN256; Km: 31-32 | | | | | | | | |
| Évora | EN256; Km: 32-33 | | | | | | | | |
| Évora | EN256; Km: 33-34 | | | | | | | | |
| Évora | EN256; Km: 37-38 | | | | | | | | |
| Évora | EN251; km: 87-88 | | | | | | | | |
| Évora | EN4; km: 148-149 | | | | | | | | |
| Évora | EN4; km: 150-151 | | | | | | | | |
| Évora | EN4; km: 160-161 | | | | | | | | |
| Évora | EN18; km: 270-271 | | | | | | | | |
| Évora | EN18; km: 272-273 | | | | | | | | |
| Évora | EN18; km: 275-276 | | | | | | | | |
| Évora | EN18; km: 276-277 | | | | | | | | |
| Évora | EN18; km: 277-278 | | | | | | | | |
| Évora | EN18; km: 278-279 | | | | | | | | |
| Évora | IP2; km: 218-219 | | | | | | | | |
| C.B. | ER240; km: 7-8 | | | | | | | | |
| C.B. | ER240; km: 13-14 | | | | | | | | |

Todos os *hotspots* identificados em 2023 surgiram pela primeira vez no contexto do segundo ciclo de avaliação da reincidência dos *hotspots* e nenhum se situa nos novos troços deste ciclo. No entanto, o *hotspot* identificado na EN18, entre os km 277 e 278, ocorre pela terceira vez desde 2016, com três

ocorrências: um texugo, um sacarrabos e uma raposa. Em 2019 e em 2021, para além de um javali, as espécies atropeladas foram também carnívoros (quatro raposas, uma fuinha e um sacarrabos), grupo que predominou também nos restantes anos. Este grupo é reconhecidamente um dos mais vulneráveis a este tipo de impacte, 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, necessitarem de vastas áreas vitais e possuírem uma elevada mobilidade (Gittleman *et al.* 2001), os coloca numa situação vulnerável em termos da conservação das suas populações.

Assim, procurou avaliar-se as condições da estrada junto a este *hotspot* que pudessem estar a contribuir para a acumulação de atropelamentos, tendo-se constatado que a estrada não é vedada (existem vedações de propriedades contíguas, mas as mesmas são pouco eficientes) e apresenta acessos de nível. Por outro lado, existem PH a menos de 1 km de distância, de cada um dos lados do segmento, com potencial para serem utilizadas pelos carnívoros para atravessar a via. Tal como já referido, vários estudos demonstraram que, de uma forma geral, estes animais e outras espécies de mamíferos utilizam as PH e as PA para atravessar a estrada e que a disponibilidade destas estruturas pode contribuir para a redução da sua mortalidade nas estradas e promover a conectividade entre habitats (*e.g.* Niemi *et al.*, 2014; Ascensão, 2005; Ascensão *et al.*, 2016; Malo *et al.*, 2004; Clevenger *et al.*, 2001). Efetivamente, as linhas de água e respetivas galerias ripícolas constituem habitats favoráveis para a generalidade dos animais, bem como são corredores preferenciais de deslocação. Assim, as PH que restabelecem as linhas de água sob as vias podem 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. Por essa razão, nas PH que apresentam frequentemente água, é pertinente equacionar a instalação de passadiços secos. Na Fig. 21 é possível observar um carnívoro, nomeadamente um sacarrabos, a utilizar um passadiço seco instalado numa das PH da EN114 em Évora. Esta e outras PH com instalação de passadiços secos foram monitorizadas durante os anos anteriores, no âmbito do Projeto LIFE LINES, tendo-se comprovado não só que as mesmas são usadas regularmente por carnívoros, mas também que o número de atravessamentos aumentou comparativamente à situação pré-intervenção, ou seja, antes da instalação do passadiço (Garcia *et al.*, 2021).

Assim, e uma vez que este ponto já havia sido detetado anteriormente, uma das PH próxima do mesmo, nomeadamente ao km 276,280, irá ser alvo de uma beneficiação que incluirá a inclusão de um passadiço seco para fauna, encontrando-se já a decorrer o respetivo projeto.



Fig. 21 – Fotografia de um sacarrabos atravessando uma PH inundada, na EN114, através de um passadiço seco (capturada por câmara de disparo automático, no âmbito do Projeto LIFE LINES).

Quanto aos troços que deixaram de fazer parte deste novo ciclo, os mesmos continuam a ser acompanhados para aferir a necessidade de efetuar intervenções corretivas nos *hotspots* ali identificados, que foram reincidentes, nomeadamente no IC1 entre os km 622 e 623 e os km 628 e 629.

Entre os km 622 e 623, a espécie predominante é a garça-boieira, que nidifica nos pinheiros-mansos junto à estrada. Esta espécie apresenta valor conservacionista no âmbito da reclassificação dos estatutos de conservação das aves, embora ainda seja relativamente abundante e comum no nosso território. Não obstante, a origem da mortalidade nesta zona está principalmente relacionada com a existência de uma área de nidificação nos pinheiros-mansos junto à via, devendo-se maioritariamente à queda dos juvenis do ninho. Efetivamente, verificou-se que muitas destas aves foram detetadas caídas depois da berma, por baixo das árvores onde ocorre a nidificação. Assim, não é de excluir a hipótese de a queda do ninho ser a causa de morte em muitos destes registos, podendo não ter ocorrido atropelamento. 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 do ninho, fazendo-os cair (Blaker 1969; Siegfried 1972; Fujioka 1985; Ploger & Mock 1986).

Após uma visita ao local, considerou-se que a eliminação deste local de nidificação iria ter um impacto mais negativo que positivo (Garcia, 2020). Efetivamente, não se identificou nenhuma intervenção na arborização que pudesse contribuir para a redução dos atropelamentos de garças, exceto a eliminação de todo o alinhamento de pinheiros, cujo interesse paisagístico e ecológico é relevante, inclusive por serem as únicas árvores com condições para a nidificação da espécie no local. Assim, a sua eliminação provocaria nas aves um efeito de exclusão e perda de habitat adequado para reprodução. Estes efeitos

são negativos e apresentam uma significância mais elevada que a mortalidade verificada, em especial porque esta parece ser na sua maioria natural e não motivada pelos atropelamentos.

No outro ponto, entre os km 628 e 629, as aves têm predominado, sendo a coruja-das-torres a espécie mais afetada com nove ocorrências desde 2016 até ao momento (duas delas no presente ano), embora com uma tendência decrescente ao longo dos anos. Em termos de mamíferos, registaram-se principalmente carnívoros. Acresce que ao longo destes oito anos, o número de animais atropelados anualmente tem sido relativamente estável, com três registos por ano em média. Foi constatado que não existem passagens sob a estrada, quer neste segmento quer nas proximidades, com exceção de pequenos aquedutos, e que a estrada não é vedada. Assim, terão de ser procuradas soluções que possam minimizar as ocorrências que se têm verificado neste ponto, quer direcionadas aos carnívoros, quer direcionadas às aves de rapina noturnas.

Especificamente no que respeita às aves de rapina noturnas, o qual constituiu um dos grupos mais afetados em termos gerais, ainda não são reconhecidas medidas comprovadamente eficazes. No entanto, no âmbito do projeto LIFE LINES foram implementadas medidas experimentais para minimizar este impacto, (ver capítulo 4), nomeadamente barreiras em rede para levantar e encaminhar o voo das espécies voadoras, dispositivos para afastar roedores (presa principal das corujas) com recurso a um conjunto de sons e ultrassons, barreiras de vegetação arbustiva para elevar o voo e refletores para deflexão da luz dos faróis de forma a produzir um efeito de alerta mais eficiente nas aves. As vias onde estas medidas foram implementadas foram monitorizadas pela equipa da Universidade de Évora, para aferir a eficácia das mesmas na redução da mortalidade das espécies voadoras, tendo-se verificado que as soluções mais eficazes foram as barreiras em rede para elevar o voo, em especial no caso dos passeriformes e dos morcegos. No caso das aves de rapina noturnas, ainda não existem dados conclusivos, sendo necessário um período de tempo mais alargado para aferir a sua eficácia (Garcia *et al.*, 2021), mas os resultados obtidos até ao momento têm sido positivos.

Assim, em todos os pontos onde se acumulam maiores ocorrências de mortalidade, será equacionada a implementação das medidas de minimização mais adequadas às espécies-alvo, em função da sua viabilidade, cuja descrição e eficácia é apresentada no capítulo 4.

3.2.3. Restante rede de estradas

Na restante rede de estradas (excetuando os troços analisados no ponto anterior) foi calculado e analisado o VF em cada distrito durante o ano de 2023. A soma destes totalizou um VF de 1920, o valor mais baixo desde 2015, pelo que a linha de regressão linear continua a apresentar um declive negativo.

Embora esta tendência decrescente esteja relacionada o término das amostragens da Universidade de Évora a partir do início de 2021, o indicador é muito positivo e nos próximos anos, a meta é manter esta tendência decrescente, sendo para isso necessário priorizar as intervenções de minimização da mortalidade nas áreas onde se têm verificado VF elevados.

Évora continua a ser um dos distritos com maior VF ainda que com um valor inferior ao dos últimos anos, só ultrapassada pelos distritos de Setúbal e Beja. Com valores ligeiramente inferiores, destacaram-se também Portalegre e Castelo Branco.

O valor conservacionista das espécies incrementa o VF do troço onde as mesmas ocorreram. Na Tabela 5 foram apresentadas todas as espécies com estatuto de conservação desfavorável que ocorreram em 2023, e na Tabela 9 detalha-se a localização das espécies com o estatuto mais elevado, ou seja, que apresentam valor de EA superior a 2, nomeadamente sete lince-ibéricos e um furão-bravo.

O elevado número de lince atropelados está relacionado com o aumento de exemplares atualmente existentes em liberdade no nosso território, graças às ações de reintrodução efetuadas no âmbito do projeto ibérico LIFE IBERLINCE- *Recuperação da Distribuição Histórica do Lince Ibérico* (*Lynx pardinus*) em Espanha e Portugal⁹. Apesar do risco de atropelamento ser uma das maiores ameaças para a espécie, as ações de reintrodução tiveram uma taxa de sucesso elevada, e o Vale do Guadiana tornou-se uma das áreas de reintrodução com maior sucesso a nível ibérico. A população reintroduzida no Vale do Guadiana a partir de 2015, que consistia num total de 107 exemplares no final de 2019, atingiu em 2022 cerca de 261 indivíduos, dos quais 86 crias de um total de 49 fêmeas reprodutoras, distribuídos por um vasto território, que se estende entre os concelhos de Serpa, Mértola e Castro Verde no Alentejo, e Alcoutim e Tavira, no Algarve (comunicados do ICNF, 2022⁶; comunicados do Life LYNXCONNECT¹⁰). O censo mais recente, promovido em 2023, identificou 291 indivíduos no território português, dos quais 53 fêmeas reprodutoras e 100 crias (comunicados do ICNF, 2024¹¹), distribuídos pelos concelhos de Serpa, Mértola, Castro Verde, Alcoutim e Almodôvar, tendo também sido identificado um lince isolado no concelho de Castelo Branco e pelo menos dois em Ferreira do Alentejo (comunicado de ICNF na revista Wilder¹²).

A população de lince encontra-se, portanto, em franco crescimento e expansão, pelo que não é de surpreender que vários dos atropelamentos ocorridos no presente ano se localizem fora da área de reintrodução, correspondendo provavelmente a novos territórios estabelecidos ou locais de dispersão (Fig. 22).

⁹ A IP foi Parceiro e Beneficiário Associado do Projeto Comunitário *Life IBERLINCE: Recuperação da distribuição histórica do Lince Ibérico em Espanha e Portugal* (2011-2018). Este projeto permitiu a continuidade dos processos de recuperação desta espécie, iniciados em projetos LIFE anteriores, e visou particularmente a recuperação da distribuição histórica da espécie, a qual passa pela coexistência harmoniosa com as atividades humanas, de modo que este felino selvagem deixe de ser um dos mais ameaçados do mundo. Após a sua conclusão, com um balanço muito positivo, Portugal e Espanha uniram-se mais uma vez num novo Projeto LIFE, do qual a IP é também Parceiro e Beneficiário - Projeto LYNXCONNECT - que permitirá consolidar e prosseguir os objetivos da reintrodução e da presença do lince, como espécie de topo e fator promotor de equilíbrio e valorização dos ecossistemas mediterrânicos.

¹⁰ <https://lifelynxconnect.eu/censos/>

¹¹ <https://www.icnf.pt/imprensa/censodelinceiberico2023>

¹² <https://www.wilder.pt/?p=67194>

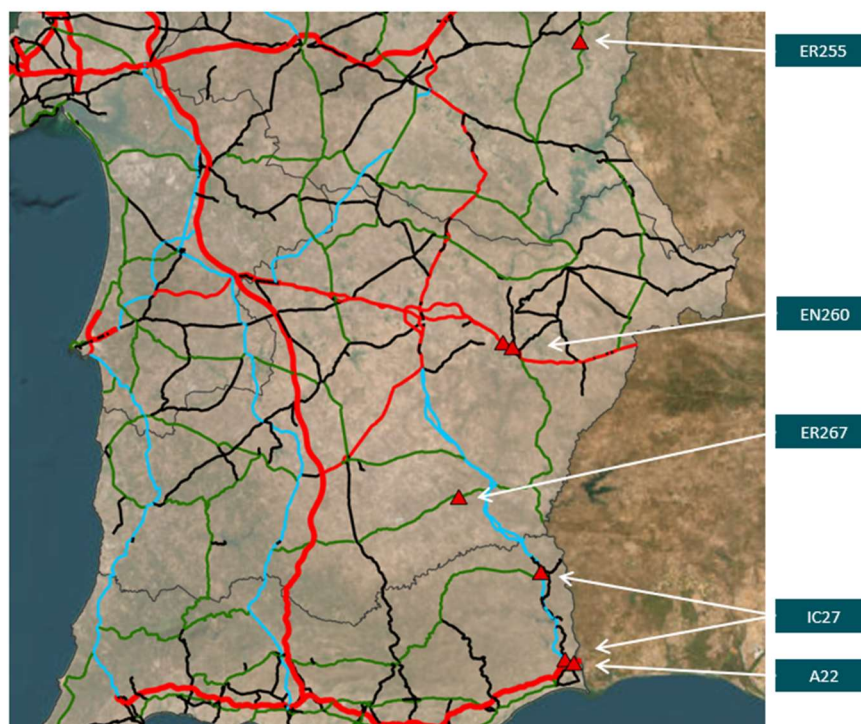


Fig. 22 – Atropelamentos de lince-ibéricos em 2023, nas estradas sob jurisdição da IP.

Dois dos atropelamentos ocorreram próximos, na EN260, entre os km 23,5 e 26,5. Muito próximo deste segmento, já havia ocorrido um atropelamento em 2020 e outro em 2021. Informações recentes, reportaram mais dois atropelamentos em 2024 neste troço. Desta forma, torna-se prioritário atuar nesta via para prevenir os atropelamentos. Em 2022 foram já aplicadas medidas neste troço, nomeadamente painéis de advertência com o sinal de perigo específico do lince-ibérico, sinalização de limite de velocidade (50 km/h) e bandas cromáticas para redução de velocidade (ver capítulo 4), mas não parecem estar a ser eficientes. Desta forma, e tendo em conta que será lançado brevemente o projeto de beneficiação da EN260, serão estudadas e incluídas no mesmo as medidas necessárias para reduzir este risco, tais como a criação de passagens sob a via e a implementação de uma vedação eficiente.

Quanto aos dois pontos localizados no IC27, são dois incidentes distantes um do outro, embora na proximidade do km 28,6 (o ponto mais a norte do IC27) já tenham ocorrido dois atropelamentos, em 2020 e em 2022. Esta zona está próxima das novas áreas de reintrodução estabelecidas em 2022, pelo programa ibérico de recuperação do lince-ibérico, nomeadamente o concelho de Alcoutim (comunicados do ICNF, 2022¹³), pelo que estes incidentes poderão continuar a acontecer. O IC27 é vedado, mas a vedação é relativamente baixa, sendo pouco eficiente para esta espécie. Não obstante, existe um nó próximo destes eventos, o qual poderá ter constituído o ponto de entrada dos animais na via. Existem algumas passagens próximas dos locais dos incidentes, incluindo um viaduto com excelentes condições, pelo que terão de ser equacionadas outras soluções. Neste contexto, é de referir que está também previsto

¹³ <https://www.icnf.pt/imprensa>

testar nesta via, ou noutra se se considerar mais pertinente, uma solução que tem estado a dar bons resultados em Espanha, a qual consiste numa cerca elétrica que dissuade os lince de entrarem na via sem lhes causar dano (solução que está ainda a ser estudada em colaboração com o ICNF).

Os atropelamentos desta espécie continuarão a ser acompanhados com particular atenção, e serão propostas medidas de minimização para as zonas com incidentes. Neste contexto, é de referir, que na EN122, onde foram atropelados quatro lince nos anos anteriores, aproximadamente ao km 44,440, no distrito de Beja, não se registaram mais atropelamentos de lince desde a aplicação de uma série de medidas preventivas (ver capítulo 4). Este troço atravessa a área de reintrodução dos lince-ibéricos e trata-se de um ponto onde ocorriam travessias recorrentes entre áreas de habitat natural adjacente, e que apresentava condições que propiciavam o atropelamento. A IP, no âmbito da sua parceria no Projeto LIFE IBERLINCE aplicou várias medidas de minimização do risco de atropelamento da espécie, em 2018. Após o término do Projeto, a IP continuou a acompanhar o processo e reforçou as medidas aplicadas, em especial nas vias onde o risco de atropelamento foi considerado mais relevante, destacando-se a instalação de uma vedação adequada a esta espécie neste troço crítico da EN122, o que terá contribuído para a ausência de ocorrências desde então.

No âmbito do novo Projeto LYNXCONNECT, a IP tem desenvolvido e aplicado mais medidas nos locais mais críticos (ver capítulo 4). Este projeto dá continuidade ao LIFE IBERLINCE, permitindo consolidar e prosseguir os objetivos da reintrodução e da presença do lince, através de iniciativas para reforçar a ligação entre as várias populações de lince, melhorar a qualidade do habitat e aumentar a abundância de presas.

Uma das soluções mais recentemente implementadas no âmbito deste projeto, consiste na emissão de alertas ao condutor em tempo real, da presença de lince¹⁴ junto à estrada, através da aplicação móvel Waze para reforçar a sua atenção, reduzindo o risco de atropelamento. Para este efeito, foi estabelecida uma parceria com o ICNF e com o Waze. O ICNF é responsável pelo seguimento e monitorização da população de lince-ibérico em Portugal, e disponibiliza à IP o posicionamento geográfico de um conjunto de lince aos quais foram colocadas coleiras com sensores de seguimento. A comunidade Waze Portugal realizou os desenvolvimentos necessários para que os utilizadores da plataforma, quando circulam nas áreas de ocorrência dos lince, recebam um alerta assim que os animais entram no *buffer* com duzentos metros de largura, adjacente às vias¹⁵. O sistema está a ser testado no Alentejo e no Algarve, mais especificamente na EN122, na EN123 e no IC27, estando previsto o alargamento a outras áreas (Fig. 23).

¹⁴ Por questões de segurança dos lince, o alerta apenas refere “animal” sem referir a espécie.

¹⁵ Mais informação em <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/ip-waze-e-icnf-juntos-na-preservacao-do-lince-iberico>

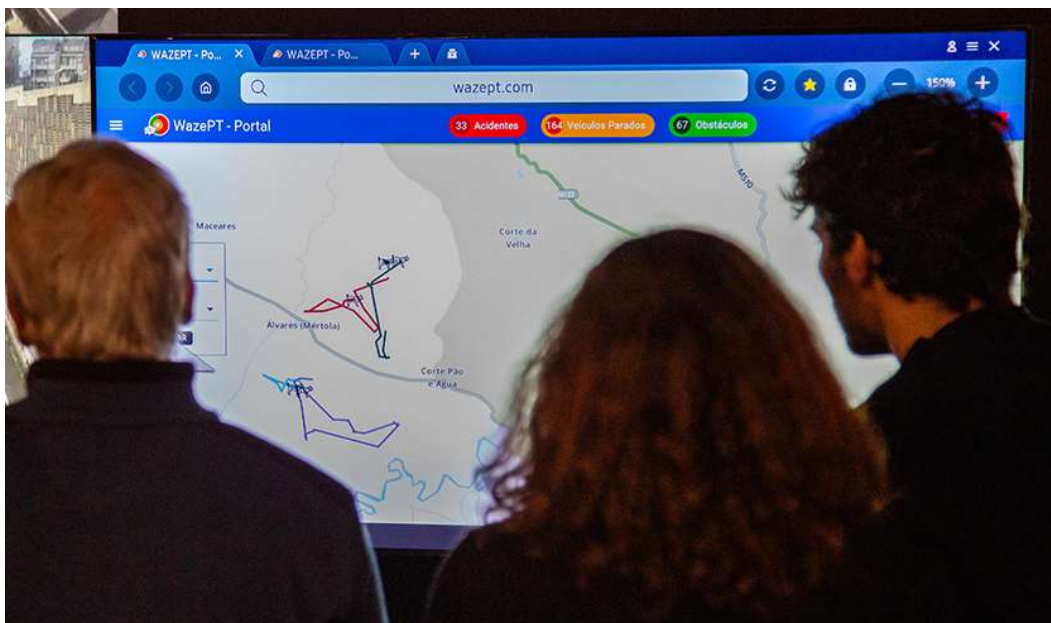


Fig. 23 – Visualização da plataforma do Portal Waze no Centro de Controlo de Tráfego da IP, durante a visita dos responsáveis da WAZE internacional, para acompanhar os desenvolvimentos no âmbito do protocolo estabelecido. No ecrã são apresentados os percursos de quatro lince no período mais recente, na zona de Mértola.

Para além do lince, ocorreu outra espécie com estatuto de ameaça elevado, nomeadamente um furão-bravo no IP3, em Viseu. Os furões-bravos são carnívoros que apresentam grande vulnerabilidade à presença de estradas, dado caçarem junto das mesmas quando existe presença das suas presas (coelhos) nos taludes das mesmas (Barrientos & Bolonio 2008). A diminuição do risco de atropelamento desta espécie passa não só pela instalação de vedações adequadas e criação de zonas de passagem segura, mas também por medidas de dissuasão de presença de coelhos nas vias (ver capítulo 4). O IP3 irá ser alvo de uma beneficiação, cujo projeto inclui a implementação de uma série de medidas para minimização da mortalidade dos animais, incluindo o furão-bravo.

Com vista à diminuição do VF em termos globais, para além dos pontos onde ocorreram as espécies com estatuto de conservação mais desfavorável, foram identificados os troços com maior VF em 2023, bem como os troços com maior densidade de atropelamentos de espécies sensíveis, isto é, espécies com SE igual ou superior a 3, os quais foram apresentados nas Tabelas 7 e 8, respetivamente.

Em termos de VF (Tabela 7), destacam-se o IC1 e o IC33, no distrito de Setúbal, e o IC12 em Viseu, sendo que um dos segmentos do IC1 apontados apresenta um valor bastante mais elevado que qualquer um dos outros troços, o que está relacionado com a elevada mortalidade de garças-boeiras entre os km 622 e 623. Trata-se de uma zona onde ocorre nidificação desta espécie nos pinheiros-mansos junto à estrada, como já explicado no ponto 3.2.2. A garça-boeira apresenta valor conservacionista no âmbito da reclassificação dos estatutos de conservação das aves, o que contribui para elevar o VF neste segmento do IC1.

Para estes resultados contribuem, ainda, a intensidade de amostragem e o facto destas vias não serem vedadas e apresentarem tráfego intenso, inclusivamente durante o período noturno (Fonte: IP, Modelo Nacional de Tráfego).

No que respeita aos troços com maior densidade de espécies sensíveis (Tabela 8), nem o IC12 nem o IC33 se destacaram, mas em vários dos restantes troços, esta análise permitiu inferir alguns pontos mais precisos onde se concentram um maior número de espécies sensíveis e, inclusivamente, detetar pontos em troços não identificados na Tabela 7.

Uma vez que é importante priorizar os troços onde repetidamente se verifica maior densidade de ocorrências de espécies sensíveis (e, conseqüentemente, VF elevados), e verificar a evolução da situação ao longo do tempo, analisou-se a globalidade dos dados (incluindo os troços selecionados para a monitorização estandardizada, para permitir uma análise abrangente) relativos a espécies sensíveis nos últimos cinco anos, comparativamente com os dados dos cinco anos anteriores, nomeadamente 2019-2023 (Fig. 24) e 2014-2018 (Fig. 25), de forma a identificar os locais onde é mais premente atuar no sentido de reduzir os atropelamentos, dando prioridade aos animais com maior valor conservacionista.

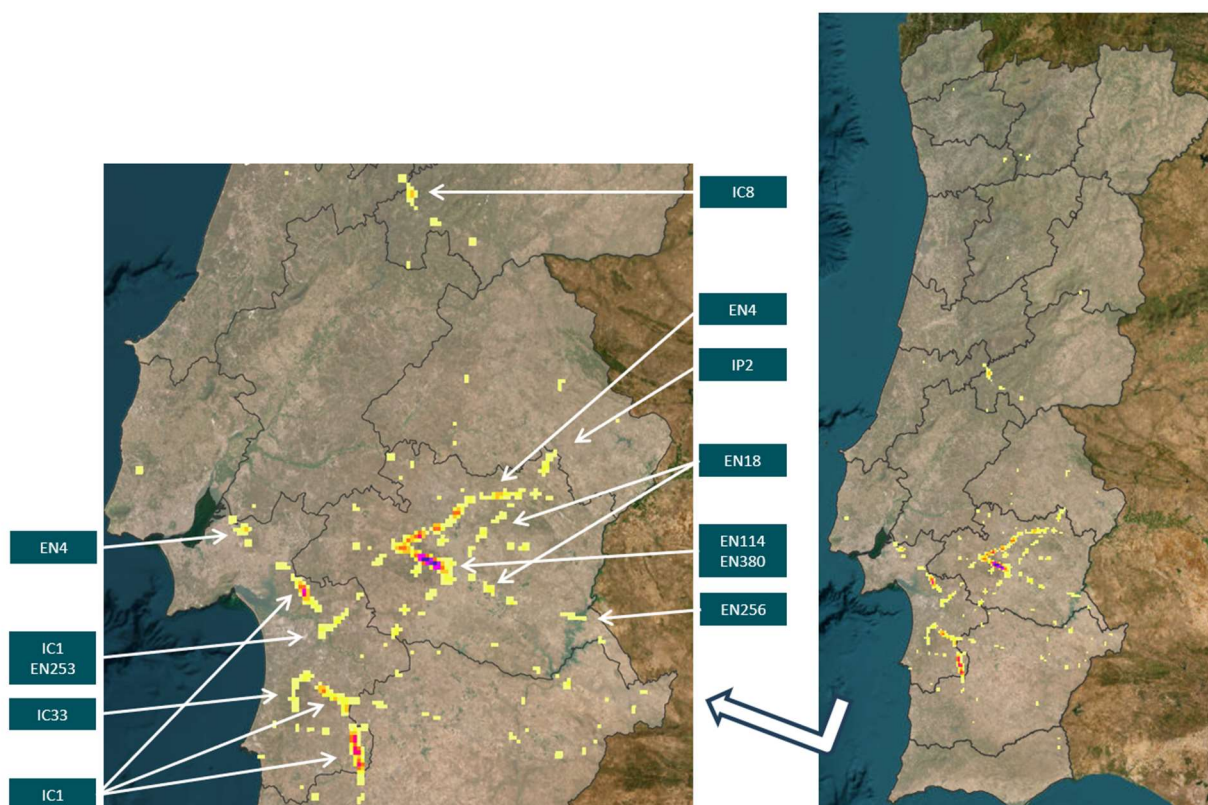


Fig. 24 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maior densidade de mortalidade de espécies sensíveis de 2019 a 2023.

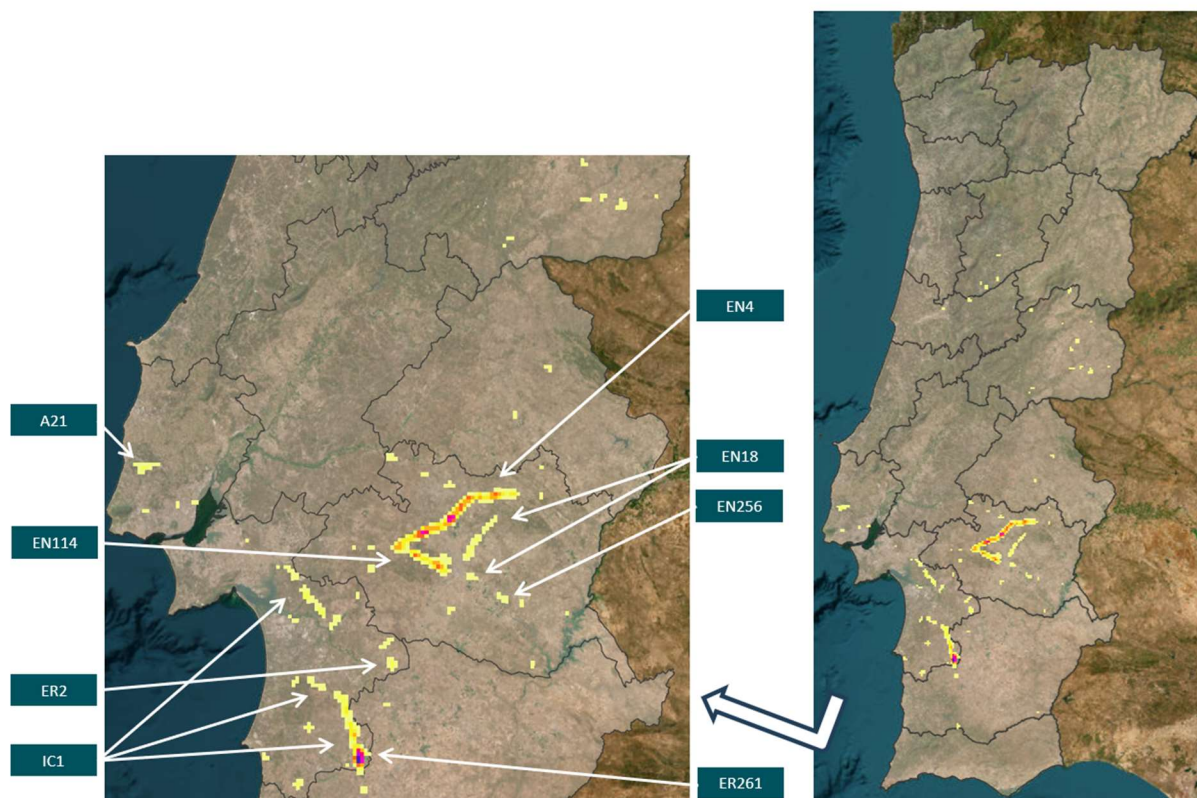


Fig. 25 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maior densidade de mortalidade de espécies sensíveis de 2014 a 2018.

Comparando ambos os mapas, pode observar-se que continua a verificar-se a mesma tendência em ambas os períodos para a acumulação de ocorrências quer no IC1 em Setúbal, quer na EN4 e na EN114 em Évora. Na Fig. 26 comparam-se os VF (considerando apenas as espécies sensíveis) em cada um dos períodos considerados, para os troços que se destacaram em ambos, podendo visualizar-se que os troços onde o VF mais aumentou nos últimos cinco anos foram o IC8, o IC33, e a EN380. Com valores menos relevantes, salientam-se, ainda, a EN4 (troço no distrito de Setúbal) e o IP2.

Pelo contrário, na EN4, em Évora, e no IC1 (troço mais a sul), os valores foram substancialmente mais reduzidos no período mais recente. Destacam-se, ainda, as reduções verificadas na A21, na ER2, na ER261, na EN256 (troço inicial) e na EN18 (apenas o troço mais a sul mostrou um ligeiro aumento).

De notar, também, que o VF na globalidade dos troços apontados, diminuiu de 2023 (no período de 2014-2018) para 1488 (no período de 2019-2023).

Quanto aos grupos faunísticos mais registados, salientam-se os mamíferos carnívoros, seguidos das aves de rapina noturnas.

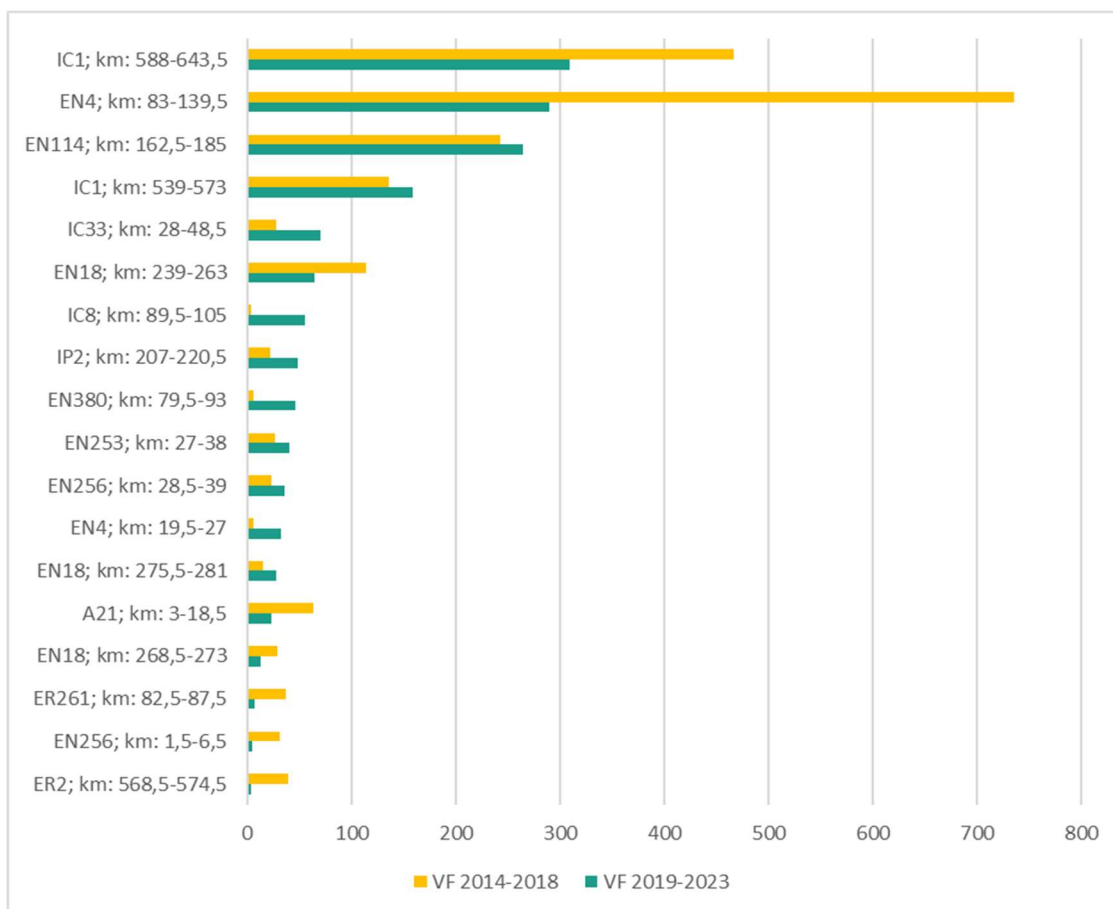


Fig. 26 –VF nos períodos 2014-2018 e 2019-2023, relativo às espécies sensíveis, nos troços que se destacaram pela maior densidade deste grupo de espécies.

No que respeita aos troços das EN114, EN4 e EN18, como já referido, a sua monitorização diária pela equipa da Universidade de Évora, no âmbito do Projeto LIFE LINES, entre abril de 2015 e janeiro de 2021, explica os elevados valores registados, em ambos os períodos considerados. Acresce que as vias referidas apresentam valores de TMDA já relevantes, comparativamente com outras do distrito, em especial a EN114, a EN18 e a EN4, as quais, inclusivamente, apresentam um tráfego noturno expressivo (Fonte: IP, Modelo Nacional de Tráfego). Em grande parte das estradas deste distrito, incluindo na EN380, é também de salientar o contributo dos registos efetuados na aplicação LIFE LINES entre 2019 e final de 2022 (a aplicação foi muito utilizada pelos estudantes da Universidade de Évora, pelo que neste distrito grande parte dos valores são explicados por este contributo).

É de salientar que nas EN114, EN4 e EN18, em Évora, foram já aplicadas várias medidas de minimização, adequadas às espécies mais afetadas (sobretudo mamíferos carnívoros e aves de rapina noturnas), nos pontos de maior concentração das mesmas, as quais tem vindo a demonstrar bons resultados (ver capítulo 4).

No caso do IC8, o grande aumento no período mais recente é totalmente explicado pelo facto desta via ter estado subconcessionada pelo Pinhal Interior, tendo passado a ser gerida diretamente pela IP a partir de

2018. Desta forma, não existem na base de dados da IP registos de animais atropelados anteriores a essa data. À semelhança dos outros IC, a maior frequência de amostragem contribuiu para os valores registados nesta via, os quais são também explicados pelo facto de mesma não ser vedada e apresentar tráfego relativamente elevado (Fonte: IP, Modelo Nacional de Tráfego). A maioria das espécies sensíveis registadas são mamíferos carnívoros e, dado que este troço apresenta várias PA, com boa amplitude, e alguns viadutos, na sua maioria espaçados em intervalos inferiores a 1 km, é possível que a implementação de vedações adequadas seja suficiente para minimizar o risco de atropelamento dos animais não voadores.

Por sua vez, o IC1 continua a apresentar elevados valores de atropelamentos, embora no troço mais a sul o valor tenha diminuído substancialmente. Mais uma vez, a frequência da amostragem contribui para esta situação, a que acresce o facto desta via apresentar muito tráfego, inclusive noturno (Fonte: IP, Modelo Nacional de Tráfego), e não apresentar vedações. As espécies mais afetadas são os mamíferos carnívoros e as aves de rapina noturnas, principalmente coruja-das-torres. Neste contexto, refira-se que a taxa de mortalidade desta espécie nas estradas tem sido relativamente mais baixa nos últimos anos (Garcia, 2022). No entanto, em 2022, voltaram a registar-se elevados valores desta espécie no IC1, nomeadamente 17 ocorrências nestes troços do IC1 em análise, o que parece indicar que a abundância desta espécie aumentou no presente ano. Em 2023 os valores de ocorrências voltaram a baixar, tendo-se registado cinco atropelamentos mortais e um atropelamento não mortal (a ave ferida foi entregue ao SEPNA). Como já referido, no âmbito do LIFE LINES foram implementadas algumas soluções para reduzir a mortalidade de aves de rapina noturnas, mas são necessários mais anos de monitorização para comprovar a sua eficácia. Não obstante, poderão ser soluções a equacionar num futuro próximo, visando este grupo. Relativamente aos carnívoros e outros mamíferos foram propostas algumas medidas de minimização integradas ou a integrar em projetos de beneficiação. Neste contexto, foram já executadas duas medidas, nomeadamente a implementação de um passadiço seco numa PH ao km 548,2, e noutra PH ao km 583,5, junto às quais se colocou vedação de encaminhamento (Fig.27).



Fig. 27 – Passadiços de fauna implementados no IC1 aos km 548,2 (esquerda) e 583,5 (direita).

Quanto ao troço do IC33, também designado como IP8, dado que estava integrado na subconcessão do Baixo Alentejo, a sua monitorização nos primeiros anos do Programa foi mais irregular enquanto decorria o processo negocial, para efeitos de redução do objeto da subconcessão, o qual foi assinado, em 2017, tendo então integrado a jurisdição da IP. Assim, é natural que os valores de mortalidade tenham aumentado no período mais recente, em especial após ter começado a ser monitorizado três vezes por semana. Acresce que este troço não é vedado e apresenta valores de TMDA já relevantes, incluindo no período noturno (Fonte: IP, Modelo Nacional de Tráfego), o que também explica os resultados obtidos. No entanto, este troço vai ser requalificado, estando já a ser desenvolvido o respetivo projeto, que integrou diversas medidas de minimização, em função dos resultados da monitorização, focadas nos mamíferos carnívoros uma vez que este grupo integra a maioria das espécies sensíveis registadas. Assim, está previsto ampliar algumas PH e inserir passadiços secos nas mesmas, isto é, patamares ou plataformas acima do nível habitual da água, que permitem a passagem do animal, bem como implementar vedações com inclusão de rede em “L”.

Face aos resultados das análises acima apresentadas, e com base nas Tabelas 7, 8, e Fig. 26, identificaram-se os troços que apresentam maior prioridade em termos da minimização do risco de atropelamentos de animais, mediante a aplicação de medidas adequadas (em função das características da estrada e sua envolvente, bem como das espécies-alvo) nos pontos de maior densidade de espécies sensíveis (caso ainda não tenham sido aplicadas):

- IC1 entre os km 538,5-573 e 588-643,5 (medidas de minimização já implementadas (ver capítulo 4) e outras previstas);
- IC33 entre os km 16-48,5 (medidas de minimização já contempladas em projeto, a implementar brevemente);
- EN4 entre os km 83-139,5 (medidas de minimização já implementadas, ver capítulo 4);
- EN114 entre os km 162,5-185 (medidas de minimização já implementadas, ver capítulo 4);
- EN18 entre os km 239-263 (medidas de minimização já implementadas, ver capítulo 4);
- EN380; km: 79,5-93
- IC8; km: 89,5-105

Nos restantes troços identificados nas Tabelas 7 e 8, bem como na Fig. 26, a evolução da mortalidade continuará a ser acompanhada e, se se afigurar pertinente, serão realizadas análises mais detalhadas visando a definição de medidas de minimização adequadas.

São, ainda, prioritários os pontos de ocorrência de espécies com elevado valor conservacionista, como o lince-ibérico e o furão-bravo (Tabela 9). Destes pontos, salienta-se aqueles onde se verificam várias ocorrências que persistem até à data, nomeadamente:

- EN260; km: 23,5-27
- IC27; km: 22-29

Nestes e nos restante pontos de ocorrência do lince-ibérico em 2023, a situação está já a ser alvo de análise para implementação de medidas de minimização adequadas, à semelhança do que têm sido feito nos anos anteriores.

4. Medidas de minimização implementadas

Desde o início do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna, tem sido feito um acompanhamento contínuo dos seus resultados, visando identificar zonas críticas, responder de forma expedita às solicitações internas (e.g. zonas de acidentes devido a colisões com animais, estudos ambientais, estabelecimento de indicadores de prioridade para os troços a intervencionar) e externas (e.g. ICNF, Secretaria de Estado das Infraestruturas; AMT, Gestor do Cliente), colaborar com estudos e projetos técnico-científicos, e implementar medidas de minimização (intervenções em zonas críticas ou a incluir nos projetos de beneficiações de estradas, de estruturas especiais ou de PH, numa ótica de otimizar a relação custo/benefício das medidas).

Para além disso, a IP tem integrado diversos projetos de investigação que visam a conservação da biodiversidade, dois deles particularmente relevantes no que respeita à redução da mortalidade da fauna nas estradas, nomeadamente o Projeto LIFE LINES e o Projeto IBERLINCE, ambos já referidos nos capítulos anteriores. Atualmente integra também o projeto LYNXCONNECT que dá continuidade ao IBERLINCE. Ao abrigo destes projetos foram implementadas várias medidas de minimização e soluções inovadoras, as quais foram alvo de acompanhamento e monitorização, que permitiram comprovar a sua eficácia na maioria das situações.

Com base nos resultados deste Programa, têm também sido implementadas medidas como a adaptação de PH para uso pela fauna e melhoramento de vedações, as quais têm demonstrado bons resultados. Na Tabela 13 são apresentadas as várias medidas já implementadas, com referência à sua localização e ano de execução. Assim, no âmbito do presente Programa de Monitorização foram já instalados passadiços secos em muitas PH, de forma que os animais as possam utilizar para atravessar a via, mesmo quando apresentam água, bem como vedações mais eficazes no impedimento do acesso de animais à via e outras medidas seguidamente descritas, geralmente integradas em empreitadas de beneficiação de vias ou de PH nos troços que apresentam elevado número de atropelamentos de animais.

A sinalização de perigo de animais na via é outra medida frequentemente utilizada quando não é possível implementar outro tipo de medidas a curto-prazo, ou quando não são conhecidas medidas eficazes para as espécies-alvo. Esta sinalização tem como objetivo alertar o condutor para a possível ocorrência de animais na via, e incentivar uma condução defensiva e prudente que possa prevenir o seu atropelamento com benefícios quer para os animais quer para o condutor (em especial quando são animais de médio e grande porte). Na Tabela 13 são apenas indicadas as situações que se referem à sinalização específica

para o lince-ibérico (sinal A19c)¹⁶ ou para os anfíbios (sinal A19d, Fig. 34)¹⁷, mas em muitos outros troços é instalada sinalização vertical de aviso de presença de animais selvagens na via (sinal A19b), com base na informação do presente Programa de Monitorização.

Tabela 13 – Soluções já implementadas para minimizar o risco de atropelamentos de fauna.

| Distrito | Ano de execução | Localização | Soluções | Espécies-alvo |
|----------------|-----------------|---|---|---|
| Aveiro | 2017 | EN224-2; km: 5,79 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Beja | 2013 | ER2; km: 636 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Beja | 2014 | ER267; km: 118-127 EN122; km: 40-49 | Sinalização de limitação de velocidade (70 km/h); Sinalização vertical de perigo específica para o lince-ibérico (Projeto IBERLINCE) | Lince-ibérico, Fauna em geral |
| Beja | 2015 | EN18; km: 365,90 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Beja | 2017 | EN2; km: 673,692 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Beja | 2018 | EN122; km: 40,33; 41,40; 45,40; e 58,80 | Passadiços secos em PH (Projeto IBERLINCE) | Mamíferos |
| Beja | 2018 | EN122; km: 40-49 ER267; km: 118-127 | Sinalização vertical de perigo específica do lince-ibérico; Sinalização de limite de velocidade (50 ou 70 km/h); Bandas cromáticas redutoras de velocidade (Projeto IBERLINCE). | Lince-ibérico, Fauna em geral |
| Beja | 2018 | EN122; km: 31,7 e 71,7 EN265; km: 66 ER123; km: 87,4 ER267; km: 125,47 | Painéis de advertência com o sinal de perigo específico do lince-ibérico + extensão quilométrica associada (Projeto IBERLINCE). | Lince-ibérico |
| Beja | 2019 | EN122; km: 42,4-44,2 | Sistema para controlo de velocidade | Lince-ibérico, Fauna em Geral |
| Beja | 2020 | ER267; km: 121,3-122,05 | Painéis de advertência com o sinal de perigo específico do lince-ibérico + recomendação de limite de velocidade (40 km/h) | Lince-ibérico, Fauna em Geral |
| Beja | 2020 | EN122; km: 43,3-44,6 | Instalação de vedação específica para lince-ibérico, com rede adicional em "L" | Lince-ibérico, Fauna em Geral |
| Beja | 2022 | EN260; km: 22-25 | Painéis de advertência com o sinal de perigo específico do lince-ibérico + sinalização de limite de velocidade (50 km/h) + bandas cromáticas | Lince-ibérico, Fauna em Geral |
| Bragança | 2015 | EN215; km: 14,48 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Castelo Branco | 2020 | EN3; km: 182,75 | Rampeamento de entradas em PH com desnível acentuado (degrau) | Fauna de pequeno porte ou reduzida mobilidade |

¹⁶ Sinal inovador, criado em colaboração com a IP no âmbito do Projeto IBERLINCE, e adicionado através do Decreto Regulamentar n.º 6/2019, que procede à quinta alteração ao Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de outubro, e que entrou em vigor no dia 20 de abril de 2020.

¹⁷ Sinal inovador, criado em colaboração com a IP no âmbito do Projeto LIFE LINES, e adicionado pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2019, que procede à quinta alteração ao Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de outubro, e que entrou em vigor no dia 20 de abril de 2020.

| | | | | |
|------------|--------------------------|--|--|---------------------------|
| Évora | 2013 | IP2; km: 223,1 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Évora | 2014 | EN18; km: 274,8 | Passadiço seco duplo (um de cada lado da linha de água) em PH | Mamíferos |
| Évora | 2014 | IP2; km: 216-225 | Reparação e/ou substituição das vedações e sua colocação de forma a contornar as PH e PA | Mamíferos |
| Évora | 2017 | EN4; km: 107 e 111,35 EN114; km: 169 e 171,7 IP2; km: 219 | Passadiços secos em PH (Projeto LIFE LINES) | Mamíferos |
| Évora | 2017 | EN4; km 92,55; 102,05; 111,35; e 111,39 EN114; km: 168,6 IP2; km: 219 | Vedações de encaminhamento da fauna para PH (Projeto LIFE LINES) | Mamíferos |
| Évora | 2017 | EN4; km: 88,315-88,815 e 130,660-131,160 | Colocação de redes metálicas de malha apertada sobre os taludes para impedir a sua colonização por coelhos (Projeto LIFE LINES) | Coelhos e seus predadores |
| Évora | 2018 | EN114; km: 163,6-164 | Adaptação de PH para anfíbios e implementação de barreiras específicas de encaminhamento para as PH (Projeto LIFE LINES) | Anfíbios |
| Évora | 2018 | EN4; km: 118,2-120 EN114; km: 162,7-164, 7 e 181,9-184,7 | Desenvolvimento e instalação de sinalização rodoviária vertical específica para anfíbios (Projeto LIFE LINES) | Anfíbios |
| Évora | 2018 (reforçada em 2019) | EN4; km: 96-97 | Barreiras de medronheiros para elevar e encaminhar o voo (Projeto LIFE LINES) | Corujas |
| Évora | 2019 | EN114; km: 168,6-169 | Barreiras de rede para elevar e encaminhar o voo (Projeto LIFE LINES) | Aves e morcegos |
| Évora | 2019 | EN4; km: 92,55-93,75 | Refletores para deflexão da luz dos faróis para produzir um efeito de alerta mais eficiente nas aves noturnas (Projeto LIFE LINES) | Corujas |
| Évora | 2020 | IP2; km: 209,5-223,5 | Melhoramento das vedações e implementação de rede em "L" (Projeto LIFE LINES) | Mamíferos |
| Évora | 2022 | EN4; km: 92,550 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Évora | 2022 | EN4; km: 136,25-136,50 | Colocação de redes metálicas de malha apertada sobre os taludes para impedir a sua colonização por coelhos | Coelhos e seus predadores |
| Portalegre | 2010 | ER371; km: 31,8 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Portalegre | 2013 | ER384; km: 16,35 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Portalegre | 2023 | ER243; km: 154, 5 | Vedações de encaminhamento da fauna para PH | Mamíferos |
| Santarém | 2023 | A23; km: 33,4 | Passadiços secos em PH e implementação de vedação com rede em "L" | Mamíferos |
| Setúbal | 2014 | EN10; km: 32,195 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Setúbal | 2018 | EN4; km: 20,335 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Setúbal | 2022 | IC1; km: 583,5 | Passadiço seco em PH e vedação de encaminhamento | Mamíferos |

| | | | | |
|------------------|------|---|--|-----------|
| Setúbal | 2023 | IC1; km: 548,2 | Passadiço seco em PH e vedação de encaminhamento | Mamíferos |
| Setúbal | 2023 | EN10; km: 71,12 | Passadiço seco em PH | Mamíferos |
| Viana do Castelo | 2018 | IP1 (A3); km: 109,12, 107,04-107,05 e 113,456 | Passadiços secos em PH | Mamíferos |
| Viseu | 2020 | Ex-IP5/EN229; km: 74-97 | Instalação de rede em “L” nalguns segmentos da vedação | Mamíferos |

No que se refere às vedações, nas situações em que as vias são vedadas (geralmente autoestradas e Itinerários Principais), pode melhorar-se a sua tipologia (altura e dimensão das malhas) e/ou a forma como estão colocadas, nomeadamente não deixando espaços entre o solo e a rede, e contornando obliquamente as entradas das PH. Para além disso, pode reforçar-se a vedação aplicando uma segunda rede, de malha mais apertada, acoplada à rede principal e dobrada em “L” com uma base de 50 cm enterrada (Fig. 28), 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, incluindo o javali. Estes melhoramentos foram já implementados em vários troços, com bons resultados.

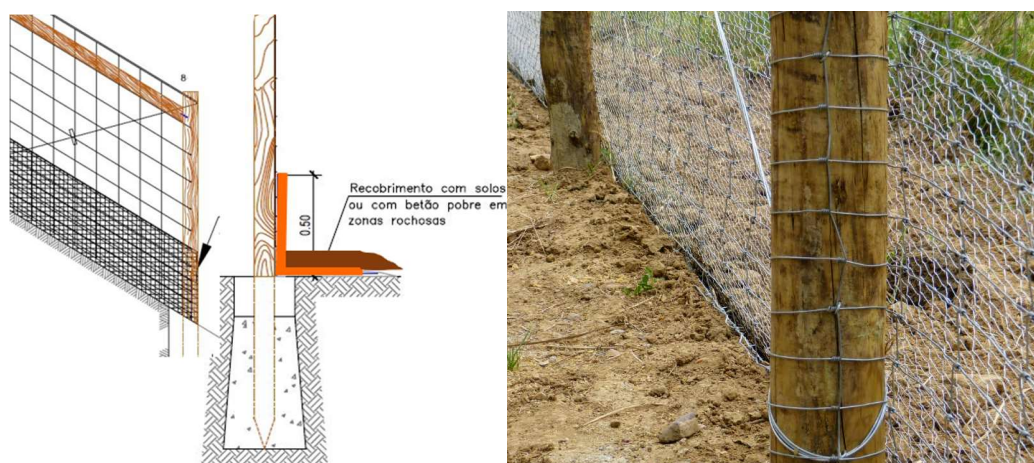


Fig. 28 – Rede adicional, de malha apertada disposta em “L” e acoplada à vedação. A base da rede, colocada horizontalmente, com 50 cm de largura, é enterrada sob uma camada de terra bem compactada ou com betão pobre (rede em “L” ilustrada a vermelho no esquema).

Outras medidas aplicadas consistiram na promoção da redução de velocidade, através da sinalização vertical e da instalação de bandas cromáticas, nos troços onde ocorreram atropelamentos de linco-ibérico, em especial o troço da EN122 onde foram atropelados quatro lince. Este troço apresenta um elevado risco para esta espécie não só por se inserir na área de libertação dos lince, mas também por se tratar de uma reta longa que permite uma maior velocidade na estrada. Assim, foram colocados sinais de perigo específicos do linco-ibérico, sinais de limite de velocidade (50 e 70 km/h) e bandas cromáticas redutoras de velocidade (Fig. 29). Foram também adaptadas quatro PH com passadiços secos para oferecer aos animais alternativas de atravessamento em segurança, as quais têm sido utilizadas pelo linco (Fig. 30), e

tem sido efetuada regularmente a ceifa da vegetação das bermas para aumentar a visibilidade dos condutores e afastar os animais da via. Após o término do Projeto, a IP continuou a aplicar medidas para minimizar a mortalidade desta espécie tão ameaçada. Assim, no início de 2019 foi instalado um sistema para controlo de velocidade na EN122 (Fig. 31), na mesma reta onde ocorreram os atropelamentos já referidos, e em 2020 foram instalados painéis de limitação de velocidade na ER267, a pedido do ICNF (por ter sido registada a passagem de lince no local, Fig. 31). No final de 2020 foi também instalada na EN122 uma vedação adequada a esta espécie, com dois metros de altura e topo inclinado a 45° com 0,50 m de comprimento (Fig. 32), a qual foi complementada com uma rede adicional em “L”.

Em 2022, em virtude dos dois atropelamentos na EN260, foram instalados nesta via painéis de advertência com o sinal de perigo específico do lince-ibérico, bem como sinalização de redução de velocidade para 50 km/h e bandas cromáticas (Fig. 33). Face aos mais recentes atropelamentos na EN260, em 2023 e também em 2024, tornou-se claro que era necessário implementar medidas mais eficazes, as quais estão já a ser estudadas no âmbito do projeto de beneficiação da estrada, a lançar brevemente.



Fig. 29 – Sinalização avisadora de perigo, específica do lince-ibérico (esquerda) e bandas cromáticas redutoras de velocidade (direita) instaladas na EN122.



Fig. 30 - Registos de lince numa das PH na EN122, obtidos por foto-armadilhagem durante a sua monitorização (fonte: ICNF).



Fig. 31 – Painéis eletrónicos para controlo de velocidade na EN122 e painéis com sinalização do lince-ibérico e recomendação de limite de velocidade na ER267.



Fig. 32 – Vedação para lincos, instalada na EN122.



Fig. 33 – Sinalização de limite de velocidade na EN260, com bandas cromáticas e painel com sinalização de alerta relativa ao lince-ibérico (ao fundo).

Uma das soluções mais recentemente implementadas no âmbito deste projeto, como já referido no capítulo anterior, consiste na emissão de alertas ao condutor em tempo real, da presença de lince junto à estrada, através da aplicação móvel Waze para reforçar a sua atenção, reduzindo o risco de atropelamento. Esta solução foi desenvolvida pela comunidade Waze Portugal, no âmbito de uma pareceria da IP com o ICFN e com o Waze. Os utilizadores da plataforma, quando circulam nas áreas de ocorrência dos lincos, recebem um alerta assim que os lincos (com coleiras com sensores) entram no buffer com duzentos metros de largura, adjacente às vias. O sistema está a ser testado na EN122, na EN123 e no IC27, estando previsto o alargamento a outras áreas.

Quanto ao Projeto LIFE LINES, no âmbito do mesmo foram implementadas medidas como a instalação de passadiços secos em PH, colocação de vedação de encaminhamento de fauna, em pequenos trechos de um lado e do outro das PH (em estradas não vedadas), e reforço das vedações (numa via vedada) com rede em “L”. Para além destas, foram implementadas várias soluções com um carácter mais inovador, nomeadamente: adaptação de PH para anfíbios e implementação de barreiras específicas de encaminhamento deste grupo para as PH (Fig. 34); desenvolvimento e instalação de um sinal rodoviário inovador, específico para anfíbios (Fig. 34); colocação de redes metálicas de malha apertada sobre os taludes para impedir a sua colonização por coelhos e assim evitar o seu atropelamento (Fig. 35), bem como o atropelamento dos carnívoros que os caçam; instalação de um protótipo eletrónico de sons e ultrassons para afastar corujas e roedores (principal presa das corujas); instalação de refletores para deflexão da luz dos faróis para produzir um efeito de alerta mais eficiente nas aves noturnas (Fig. 36); implementação de barreiras em rede com o objetivo de obrigar as espécies voadoras a voarem mais alto (Fig. 36) e plantação de uma linha de medronheiros para o mesmo efeito.



Fig. 34 – Sinalização vertical específica para anfíbios, criada no âmbito do Projeto LIFE LINES (à esquerda) e barreiras de encaminhamento de anfíbios para PH (ao centro e à direita).



Fig. 35 – Colocação de rede sobre os taludes da EN4, com o objetivo de impedir a sua colonização por coelhos.

Complementarmente, foram efetuadas intervenções regulares na vegetação das bermas, não só para aumentar a visibilidade dos animais e dos condutores, através de ceifas nas faixas marginais à via, mas também para promover, nas parcelas mais afastadas, zonas de refúgio, alimentação e/ou deslocação de animais, o que incluiu a criação de duas microrreservas (junto à EN4 entre os km 95,6-97), o aumento da diversidade vegetal nas mesmas e ações de controlo regular dos núcleos de espécies de vegetação invasora (canas, acácias e espanta-lobos).



Fig. 36 – Barreiras para elevar e encaminhar o voo de corujas (à esquerda) e refletores específicos para refletir a luz dos faróis para a envolvente da via e alertar os animais de forma mais eficiente (à direita).

Para além das várias medidas de minimização elencadas na Tabela 13, estão propostas outras intervenções, em troços que apresentaram valores relevantes de mortalidade de fauna no âmbito deste Programa, cuja implementação está prevista para breve. Acresce que sempre que a IP desenvolve projetos para novas vias ou beneficiação de vias existentes, é equacionada a implementação de passagens para fauna, específicas ou adaptadas a partir de PH, PA ou Passagens Superiores (PS), implementação de vedações eficientes e com rede em “L”, ou outras medidas adequadas à situação ou espécies-alvo. Refira-se, como exemplo, a integração, desde a fase de projeto, de várias passagens para fauna e da referida rede em “L” na A4, atualmente em exploração, a qual inclui um troço sob gestão da IP.

Dos vários projetos atualmente em desenvolvimento, salientam-se as beneficiações do IC33 (IP8), da EN259 (IP8), da EN121 (IP8) e do IP3, vias que têm apresentado valores elevados de mortalidade de animais. Estes projetos integram diversas medidas adequadas às espécies mais afetadas, nos pontos de maior concentração das mesmas, tais como a ampliação e adaptação de PH e PA, implementação de vedações eficientes, com rede em “L”, e barreiras para elevar o voo das espécies voadoras (no caso do IP8). Algumas destas soluções estão também previstas em Projetos de vias novas, localizadas em áreas naturalizadas, como é exemplo o IP2-Variante Nascente de Évora.

Para além destes projetos, estão previstas medidas de proteção da fauna em muitos outros. Assim, no que respeita a passagens para a fauna existem cerca de 31 projetadas e em fase de obra, 68 em projeto de execução e 32 previstas (em fase de estudos de viabilidade ou ainda sem projeto iniciado). Quanto ao melhoramento das vedações e reforço das mesmas com a rede em “L”, a mesma será aplicada em várias estradas, com cerca de um total de 48 km já em fase de construção e 160 km em fase de projeto. Quanto

às barreiras para elevar o voo de aves e morcegos, encontram-se já em execução em vários segmentos de estrada, num total de 2 km, estando outras em fase de projeto num conjunto que totaliza 3,4 km.

Na maioria das vias onde já foram implementadas estas medidas de minimização, tem-se verificado uma redução nos valores de mortalidade da fauna, embora nalguns casos ainda não tenha decorrido tempo suficiente para se assumir de forma inequívoca a sua eficácia.

Especificamente no que respeita às vedações e passagens de fauna implementadas no âmbito do Projeto IBERLINCE, apesar de ainda não ser possível comprovar garantidamente a sua eficácia, a ausência de atropelamentos de lince no presente ano, nos troços onde foram implementadas, nomeadamente na EN122, bem como o registo da utilização das PH adaptadas, parece indicar que as mesmas estão a funcionar positivamente nesse sentido.

Quanto às medidas implementadas no âmbito do Projeto LIFE LINES, estas foram monitorizadas pela equipa de investigadores da Universidade de Évora, tendo-se comprovado a sua eficácia na maioria das situações. Os resultados da monitorização e a avaliação da relação custo-benefício das medidas podem ser consultados no Guião de Boas Práticas publicado no âmbito do Projeto (Garcia *et al.* 2021) e disponível no site da IP¹⁸, apresentando-se seguidamente um breve resumo da eficácia verificada.

A implementação de passadiços secos nas PH revelou ser uma medida eficaz na promoção de conectividade, em especial, em situações de regime de caudal torrencial ou permanente, tendo-se verificado um aumento do número de atravessamentos de mamíferos carnívoros em 22,1 pontos percentuais, em especial durante o período de inundação e comparativamente à situação pré-intervenção. As PH adaptadas para anfíbios na EN114 foram também utilizadas por várias espécies de anfíbios, graças à instalação das barreiras em betão junto a estas passagens, as quais apresentaram uma eficácia máxima, tendo sido possível reduzir em 100% o número de anfíbios na estrada.

No que respeita à eficácia das barreiras em rede para elevar o voo das espécies voadoras, registou-se uma diminuição de 69,2% na mortalidade de morcegos e de 55,5% nos passeriformes. Relativamente às aves de rapina noturnas, não foi registado nenhum indivíduo atropelado desde a implementação das barreiras, no início de 2019, ou seja, pelo quinto ano consecutivo. Embora o grande tamanho das áreas vitais deste grupo de aves dificulte comprovar garantidamente a eficácia desta medida, a ausência de registos desde então é um resultado muito promissor.

Da mesma forma, ainda não foi possível avaliar com segurança a eficácia dos refletores para evitar a mortalidade das aves de rapina noturnas, contudo após a sua instalação, em 2019, apenas foi registada uma ocorrência.

As vedações colocadas junto às PH com passadiço, de forma a encaminhar os animais para as mesmas, contribuíram para o aumento considerável de passagens de mamíferos carnívoros nas PH (18,3%), em particular geneta e foinha (34,9 e 58,8 %, respetivamente), comparativamente com a situação anterior à

¹⁸ [Soluções para Minimização de Impactes das Estradas na Fauna \(https://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/inline-files/Guia01_SolucoesMinimizacaoImpactes_EstradaFauna.pdf\)](https://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/inline-files/Guia01_SolucoesMinimizacaoImpactes_EstradaFauna.pdf)

sua implementação. Quanto à vedação complementada com a rede em “L” ao longo de 16 km no IP2, a mesma revelou-se muito eficaz, já a monitorização realizada pela Universidade revelou uma redução de 90,8% na mortalidade de mamíferos carnívoros. Não obstante, continuam a verificar-se alguns atropelamentos deste grupo, o que está relacionado com a existência de interrupções da vedação nos acessos a outras estradas e caminhos.

Quanto às redes sobre os taludes para impedir a colonização de coelhos, os dados recolhidos apontam para uma redução da mortalidade nos troços intervencionados, mas que não pode ser dissociada do decréscimo populacional que esta espécie tem tido em território nacional. Por essa razão, é difícil avaliar a eficácia desta medida na redução dos atropelamentos. Não obstante, desde a sua aplicação em 2017, apenas um coelho atropelado foi registado num dos troços.

As medidas com resultados incoerentes ou eficácia mais reduzida foram os protótipos dissuasores de presença de micromamíferos (que foram retirados aquando do término do projeto), os sinais rodoviários e a barreira de medronheiros. No primeiro caso, os resultados dos testes efetuados em dois locais ao longo de estradas nacionais, não foram coerentes entre os mesmos, apesar de se ter registado uma diminuição significativa da presença dos micromamíferos num dos locais. No segundo caso, o resultado não é uma surpresa, já que a eficácia da sinalização rodoviária depende em grande medida de fatores externos como o comportamento do condutor, visibilidade dos animais na estrada, e até mesmo da intensidade das migrações de anfíbios. No entanto, esta solução apresenta várias vantagens, tal como ser de rápida e simples implementação (em alternativa a outras que apresentam processos morosos em termos de projeto e execução). Quanto à plantação de medronheiros, esta solução revelou-se menos eficiente a curto-prazo, dada a morosidade no seu crescimento, trazendo ainda alguns riscos em termos da sobrevivência e desenvolvimento vegetativo dos mesmos, especialmente em condições climáticas desfavoráveis como períodos longos de seca.

A continuidade do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna permite avaliar a eficácia das medidas implementadas quer no âmbito dos projetos acima referidos, quer no âmbito do próprio Programa, tendo já sido possível perceber uma redução da mortalidade das espécies-alvo na maioria dos troços intervencionados, demonstrando que os objetivos do Programa estão a ser cumpridos. Efetivamente, em duas das zonas consideradas críticas em anos anteriores (as quais fazem parte dos 18 troços selecionados) e onde foram aplicadas medidas para reduzir a mortalidade de mamíferos, o número de ocorrências tem vindo a diminuir. Uma dessas situações é o IP2 entre Estremoz e Monforte, onde foi implementado um passadiço seco numa PH, cerca do km 223,100, em 2013 e as vedações foram reparadas e colocadas de forma a contornar as passagens, encaminhando os animais para as mesmas, em 2014. Posteriormente, no âmbito do Projeto LIFE LINES, foi implementado um passadiço noutra PH ao km 219 para aumentar a permeabilidade para a fauna e em 2020 foi instalada uma nova vedação com rede em “L”, cujos bons resultados foram já referidos. 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 em 2014. A monitorização destas PH com câmaras de filmar (realizada no âmbito do Projeto LIFE LINES)

demonstrou que as mesmas são usadas regularmente por carnívoros (Fig. 37) e o número de atropelamentos de carnívoros diminuiu.

No entanto, é de notar que nem todas as PH onde foram implementados passadiços mostraram uma redução de mortalidade na sua proximidade, sendo possível que existam outros fatores a influenciar negativamente a sua eficácia para este efeito, tais como a colocação de vedações (pelos proprietários dos terrenos confinantes) a tapar as entradas das PH ou a existência de presas nos taludes das estradas que atraem os predadores. Desta forma, será necessário mais tempo para confirmar a eficácia das medidas implementadas e/ou eventuais correções que sejam necessárias.



Fig. 37 – PH na EN18, ao km 274,800, com dois passadiços secos. Na fotografia da direita é possível visualizar um texugo a utilizar um dos passadiços (fotografia captada pela Universidade de Évora durante a monitorização da PH).

Através do Programa de Monitorização, continuará a acompanhar-se a evolução da mortalidade da fauna e a implementar novas medidas em zonas de problemas identificados ou a efetuar melhoramentos às medidas já implementadas.

5. Conclusões e considerações finais

Durante o ano de 2023 foram registados 1539 atropelamentos de animais nas vias sob gestão direta da IP, diminuindo em cerca de 28,3% o valor registado em 2022 (2147), e 37,7% mais baixo que o valor médio dos anos 2015 a 2022 (2471,9).

Ao longo dos anos tem existido uma grande variação no número de registos de animais atropelados, o que é expectável dado que existem flutuações naturais da abundância das diversas populações faunísticas relacionadas com o clima, a disponibilidade alimentar, as doenças epidemiológicas, entre outros fatores. A este fator acrescem outros como flutuações nos níveis de tráfego, alterações nas equipas de trabalho e diferenças no esforço de amostragem (de que se destaca a monitorização intensiva da equipa de

investigadores da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto LIFE LINES entre 2015 e 2019 em algumas estradas do distrito de Évora).

Não obstante estas flutuações, a tendência dos valores de mortalidade é decrescente, o que poderá estar motivado em parte pela aplicação de medidas de minimização de atropelamentos, a partir dos primeiros resultados deste Programa.

Relativamente ao ano anterior, a maior alteração verificou-se no distrito de Setúbal, que apresentou uma grande redução no número de registos. No entanto, o valor do presente ano enquadra-se próximo do valor médio relativo aos anos anteriores (2015-2022). Leiria, Évora e Castelo Branco também se destacaram, com uma redução acentuada do número de registos de atropelamentos relativamente a 2022. Já Portalegre apresentou um aumento no número de registos, relativamente ao ano anterior, o que pode ser explicado pelo reforço na equipa de inspeção das vias. Nos restantes distritos, não se verificaram alterações significativas e a tendência foi a redução do número de atropelamentos, quer relativamente a 2022, quer relativamente ao valor médio dos anos anteriores.

Os mamíferos representam uma percentagem significativa dos registos efetuados, tal como nos anos anteriores, 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 animais domésticos foram um dos grupos mais registados, com 488 ocorrências, constituindo cerca de 32% dos registos totais de 2023. A maior concentração de ocorrências coincidiu com a Rede de Alta Prestação (autoestradas ou vias com características de autoestrada) que servem os centros urbanos de Lisboa e do Porto. A maioria dos animais registados são gatos, os quais apresentam facilidade em trepar as vedações existentes nas autoestradas, pelo que estas não constituem um obstáculo. Acresce que os nós e acessos constituem também pontos de entrada nas vias. Por outro lado, muitos animais são abandonados junto às estradas, de onde não se afastam, acabando por ser vítimas de acidentes. Estes fatores tornam a minimização deste impacte muito difícil, uma vez que estes animais procuram o contacto humano e a estrada de forma deliberada.

No que respeita aos animais silvestres, destacaram-se o IC1, o IC33 e a ER253, no distrito de Setúbal, o IC12 em Viseu, a A23 em Santarém, a EN18 em Évora, o IC13 em Portalegre, e o IC28 em Viana do Castelo. A maior frequência de amostragem nas autoestradas e IC contribuiu fortemente para estes resultados, pelo que o volume de registos existente não é comparável com as restantes estradas, devendo os resultados ser avaliados com alguma cautela. No entanto, também o volume de tráfego e as velocidades praticadas nestas vias, explicam os resultados obtidos. Os habitats naturalizados e a abundância das várias espécies faunísticas na envolvência dos troços, associados à ausência de vedações, poderão também explicar os valores das ER253 e EN18.

Os mamíferos constituíram o grupo mais registado (70,6%), maioritariamente carnívoros, com predominância de raposas. Seguiram-se as aves (23,5%), em especial de garças-boieiras, passeriformes e aves de rapina noturnas. Os répteis, maioritariamente cobras, apresentaram valores menos expressivos (3,3%), enquanto os anfíbios, como habitualmente, apresentaram valores bastantes reduzidos (2,4%) o que estará relacionado com a sua baixa detetabilidade e elevada taxa de degradação.

De salientar a ocorrência de algumas espécies com estatuto de conservação desfavorável, das quais se destacam sete lince-ibéricos e um furão-bravo, que apresentam o estatuto “Em perigo”. Estas ocorrências contribuíram para o aumento do Valor Faunístico (VF) nos troços onde ocorreram e para a identificação dos mesmos como pontos a acompanhar e, se necessário, intervencionar para minimização dos atropelamentos. Neste contexto, salientam-se os dois pontos com maior número de ocorrências de lince-ibérico, nomeadamente na EN260 e no IC27, estando já a ser equacionadas medidas de minimização adequadas para esta espécie em ambos os segmentos. De referir, ainda, que foi recentemente implementada uma solução de alerta aos condutores, em tempo real, da presença de lince junto à estrada, através da aplicação móvel Waze para reforçar a sua atenção, reduzindo o risco de atropelamento. Para este efeito, foi estabelecida uma parceria entre a IP, o ICFN e o Waze, no âmbito do projeto LIFE LYNXCONNECT, estando o sistema a ser testado atualmente no Alentejo e no Algarve, mais especificamente na EN122, na EN123 e no IC27, mas com previsão de alargamento a outras áreas relevantes. Quanto ao furão-bravo, o mesmo ocorreu no IP3, o qual irá ser alvo de uma beneficiação, cujo projeto inclui a implementação de uma série de medidas para minimização da mortalidade dos animais, incluindo esta espécie.

No que respeita aos animais de grande porte, as ocorrências aumentaram relativamente ao ano anterior, tendo sido registados 4 corços, 9 veados e 63 javalis. Os troços de estrada com maior concentração deste grupo foram: o IC12 entre os km 1 e 21 (6 javalis), a ER253 entre os km 11 e 14,5 (5 javalis), o IC33, entre os km 17 e 36 (4 javalis), a EN10 ao km 28,3 (3 javalis), a EN3 entre os km 53,5 e 64 (3 javalis), o IC1 entre os km 538,5 e 556 (3 javalis) e o IC8 entre os km 31 e 67,5 (3 javalis). De salientar, ainda, o registo de três javalis na A23, mais dispersos ao longo de toda a via, e, ainda outro numa ligação à A23.

Com base na análise dos dados globais desde 2010, foram identificados os troços com maior incidência de ocorrências de javalis e cervídeos, e os locais onde será mais prioritário intervir para alertar os condutores e equacionar medidas mais eficazes para minimizar o risco de colisão com estes animais. Destacaram-se, pelos valores elevados de ocorrências, as EN114 e EN4 em Évora, o IC1 e o IC33 em Setúbal, a A23 e a EN119 em Santarém e o IC8 em Leiria e Santarém. No entanto, de uma forma geral, o número de ocorrências tem vindo a diminuir nestas vias. Pelo contrário, no IC12 ocorreram no presente ano seis javalis, o dobro dos registados no ano anterior, e na ER253 ocorreram cinco javalis, mais três que em 2022. Também a EN3, apesar de ter apresentado apenas três registos, apresentou mais dois que em 2022.

Alguns dos pontos com maior concentração de ocorrências foram analisados mais detalhadamente de forma a verificar a existência de passagens sob a estrada e/ou vedações que possam contribuir para minimizar o risco de entrada destes animais na via. Constatou-se que, na maioria das vias referidas, não

existem vedações, mas existem passagens amplas com potencial para uso por estes animais, podendo contribuir para os desencorajar de se deslocarem pela via. No entanto, estas não são suficientemente eficazes na minimização do risco. Assim, o potencial destas passagens tem de ser aumentado mediante a implementação de vedação junto às mesmas, numa extensão mínima de 250 m para cada lado. Nos casos mais críticos deverá ser equacionada a possibilidade de vedar a via na totalidade do troço em causa, com as alturas mínimas recomendadas: 1,6 m (javalis), 1,8 m (corços) ou 2,2 m (veados). Especificamente no caso do javali, para que a vedação seja eficaz, é necessário que apresente rede em “L” (Fig. 28), isto é, uma segunda rede, acoplada à rede da vedação, e dobrada em “L” com 50 cm de altura e uma base de 50 cm enterrada (o facto de a base ser enterrada horizontalmente dificulta as tentativas de escavação por baixo, comportamento habitual desta espécie). É de referir que, no IC33 e no segmento mais crítico do IC8, está já previsto colocar vedações eficazes com rede em “L”. A sinalização rodoviária de alerta ao condutor deverá também ser verificada e instalada se não existir.

O Programa de Monitorização visa também cumprir as metas estabelecidas para os indicadores da Mortalidade de Fauna assumidos, nomeadamente: (i) a redução dos *hotspots* identificados nos troços selecionados para a metodologia estandardizada, pelo menos três vezes, durante um período de cinco anos, nos cinco anos seguintes, mediante intervenções dirigidas à mitigação da mortalidade verificada; e ii) redução do VF dos atropelamentos na restante rede de estradas da IP, durante um período de 10 anos (2015-2024), avaliada com base na reta de regressão do VF em função do tempo.

No que respeita ao primeiro indicador, o procedimento metodológico respetivo teve início em 2016 e os *hotspots* identificados, em 18 troços selecionados para este efeito, têm sido analisados com o objetivo de implementar medidas de minimização adequadas a cada situação. No entanto, verificou-se ser necessário alterar alguns dos troços, nomeadamente aqueles em que os dados registados têm sido muito reduzidos comprometendo a fidedignidade das análises estatísticas, bem como os troços do IC1, devido ao aumento da frequência de amostragem dos mesmos. Assim, a partir de 2022, foi iniciado um novo ciclo (2022 - 2026) de monitorização estandardizada, tendo sido substituídos cinco troços.

Relativamente aos troços que deixaram de fazer parte deste novo ciclo, os mesmos continuam a ser acompanhados para aferir a necessidade de efetuar intervenções corretivas nos *hotspots* recorrentes identificados, nomeadamente no IC1 entre os km 622 e 623 e os km 628 e 629. No primeiro, a espécie predominante foi a garça-boieira. Esta espécie apresenta valor conservacionista no âmbito da reclassificação dos estatutos de conservação das aves, embora ainda seja relativamente abundante e comum no nosso território. Não obstante, a origem da mortalidade nesta zona está principalmente relacionada com a existência de uma área de nidificação nos pinheiros-mansos junto à via, devendo-se maioritariamente à queda dos juvenis do ninho, provavelmente expulsos pelos irmãos rivais, comportamento que faz parte dos processos naturais de seleção da espécie (Blaker 1969; Siegfried 1972; Fujioka 1985; Ploger & Mock 1986). Após uma visita ao local para avaliação da situação, considerou-se que a eliminação deste local de nidificação iria ter um impacto mais negativo que positivo (Garcia, 2020).

No outro ponto, também predominaram as aves, tendo sido a coruja-das-torres a espécie mais afetada, embora com uma tendência decrescente ao longo dos anos. Em termos de mamíferos, registaram-se

principalmente carnívoros. Foi constatado que não existem passagens sob a estrada, quer neste segmento quer nas proximidades, com exceção de pequenos aquedutos, e que a estrada não é vedada. Assim, terão de ser procuradas soluções que possam minimizar as ocorrências que se têm verificado neste ponto, quer direcionadas aos carnívoros, quer direcionadas às aves de rapina noturnas.

No ciclo atual, foram identificados quatro *hotspots*, tendo todos surgido pela primeira vez no contexto do segundo ciclo de avaliação da reincidência dos *hotspots* e nenhum se situa nos novos troços deste ciclo. No entanto, o *hotspot* identificado na EN18, entre os km 277 e 278, ocorre pela terceira vez desde 2016. Para além de um javali, as restantes espécies atropeladas neste ponto, nestes três anos, foram carnívoros, grupo que predominou também nos restantes anos. Assim, procurou avaliar-se as condições da estrada junto a este *hotspot* que pudessem estar a contribuir para a acumulação de atropelamentos, tendo-se constatado que a estrada não é vedada (existem vedações de propriedades contíguas, mas as mesmas são pouco eficientes) e apresenta acessos de nível. Por outro lado, existem PH a menos de 1 km de distância, de cada um dos lados do segmento, com potencial para serem utilizadas pelos carnívoros para atravessar a via. Uma vez que este ponto já havia sido detetado anteriormente, uma destas PH, nomeadamente ao km 276,280, irá ser alvo de uma beneficiação que incluirá a inclusão de um passadiço seco para fauna, encontrando-se já a decorrer o respetivo projeto.

Relativamente ao segundo indicador, foi calculado e analisado o VF em cada distrito durante o ano de 2023. A soma destes totalizou um VF total de 1920, o valor mais baixo desde 2015, pelo que a linha de regressão linear continua a apresentar um declive negativo. Embora esta tendência decrescente esteja parcialmente relacionada com o término das amostragens da Universidade de Évora a partir de 2021, o indicador é muito positivo e 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 têm verificado VF elevados.

Para este efeito, foram identificados os pontos com maior densidade de atropelamentos e maior VF em 2023, e complementarmente, os troços com maior densidade de espécies sensíveis, quer no ano em análise, quer nos últimos cinco anos, comparativamente com os dados dos cinco anos anteriores, nomeadamente 2019-2023 e 2014-2018, de forma a identificar os locais onde é mais premente atuar no sentido de reduzir os atropelamentos, dando prioridade aos animais com maior valor conservacionista.

Face aos resultados obtidos, considera-se que as vias que apresentam maior prioridade em termos da minimização do risco de atropelamentos de animais, mediante a aplicação de medidas adequadas nos pontos de maior densidade de espécies sensíveis (caso ainda não tenham sido aplicadas), são as seguintes:

- IC1 entre os km 538,5-573 e 588-643,5 (medidas de minimização já implementadas e outras previstas);
- IC33 entre os km 16-48,5 (medidas de minimização já contempladas em projeto, a implementar brevemente);
- EN4 entre os km 83-139,5 (medidas de minimização já implementadas);
- EN114 entre os km 162,5-185 (medidas de minimização já implementadas);

- EN18 entre os km 239-263 (medidas de minimização já implementadas);
- EN380; km: 79,5-93
- IC8; km: 89,5-105
- EN260; km: 23,5-27
- IC27; km: 22-29

Os grupos que predominaram nestes troços, bem como nos *hotspots*, e que incluem maior número de espécies sensíveis, são os mamíferos carnívoros e as aves de rapina noturna. Os carnívoros constituem um grupo reconhecidamente vulnerável a este tipo de impacte, 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, necessitarem de vastas áreas vitais e possuírem uma elevada mobilidade (Gittleman *et al.* 2001), os coloca numa situação vulnerável em termos da conservação das suas populações.

No entanto, vários estudos demonstraram que, de uma forma geral, estes animais e outras espécies de mamíferos utilizam as PH e as PA para atravessar a estrada e que a disponibilidade destas estruturas pode contribuir para a redução da sua mortalidade nas estradas e promover a conectividade entre habitats (e.g. Niemi *et al.*, 2014; Ascensão, 2005; Ascensão *et al.*, 2016; Malo *et al.*, 2004; Clevenger *et al.*, 2001). Efetivamente, as linhas de água e respetivas galerias ripícolas constituem habitats favoráveis para a generalidade dos animais, bem como são corredores preferenciais de deslocação. Assim, as PH que restabelecem as linhas de água sob as vias podem 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. Por essa razão, nas PH que apresentam frequentemente água, é pertinente equacionar a instalação de passadiços secos. No âmbito do Projeto LIFE LINES, foram monitorizadas algumas PH com passadiços secos, tendo-se comprovado não só que as mesmas são usadas regularmente por carnívoros, mas também que o número de atravessamentos aumentou comparativamente à situação pré-intervenção, ou seja, antes da instalação do passadiço (Garcia *et al.*, 2021). A colocação de vedação com rede em “L” ou, caso a via não possa ser vedada, a instalação de vedações de encaminhamento junto às PH, contribui para aumentar a sua eficiência das mesmas e reduzir os atropelamentos, o que foi também constatado no Projeto LIFE LINES.

No que respeita às aves de rapina noturnas, ainda não são reconhecidas medidas comprovadamente eficazes. No entanto, no âmbito do projeto LIFE LINES foram implementadas medidas experimentais para minimizar este impacte, nomeadamente barreiras em rede para levantar e encaminhar o voo das espécies voadoras, dispositivos para afastar roedores (presa principal das corujas) com recurso a um conjunto de sons e ultrassons, barreiras de vegetação arbustiva para elevar o voo e refletores para deflexão da luz dos faróis de forma a produzir um efeito de alerta mais eficiente nas aves. As vias onde estas medidas foram implementadas foram monitorizadas pela equipa da Universidade de Évora, para aferir a eficácia das mesmas na redução da mortalidade das espécies voadoras, tendo-se verificado que as soluções mais eficazes foram as barreiras em rede para elevar o voo, em especial no caso dos passeriformes e dos

morcegos. No caso das aves de rapina noturnas, ainda não existem dados conclusivos, sendo necessário um período de tempo mais alargado para aferir a sua eficácia (Garcia *et al.*, 2021), mas os resultados obtidos até ao momento têm sido positivos, não tendo sido registado nenhum indivíduo atropelado desde a sua implementação.

Outras medidas, que abrangem todos os grupos faunísticos, consistem na promoção da redução de velocidade, através da sinalização vertical ou da instalação bandas cromáticas, e na ceifa dos taludes com o objetivo de aumentar a faixa de visibilidade quer para os animais quer para os condutores.

Desde o início do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna, a IP tem implementado várias medidas para reduzir o risco de atropelamento nas vias que se têm revelado mais críticas, entre as quais se incluem alguns dos troços prioritários acima identificados, as quais estão elencadas no capítulo 4. Acresce que estão, também, propostas outras intervenções, cuja implementação está prevista para breve, nas vias que apresentaram valores relevantes de mortalidade de fauna.

Dos vários projetos atualmente em desenvolvimento, salientam-se as beneficiações do IC33 (IP8), da EN259 (IP8), da EN121 (IP8) e do IP3, vias que têm apresentado valores elevados de mortalidade de animais. Estes projetos integram diversas medidas adequadas às espécies mais afetadas, nos pontos de maior concentração das mesmas, tais como a ampliação e adaptação de PH e PA, implementação de vedações eficientes, com rede em “L”, e barreiras para elevar o voo das espécies voadoras (no caso do IP8). Algumas destas soluções estão também previstas em projetos de vias novas, localizadas em áreas naturalizadas, como é exemplo o IP2-Variante Nascente de Évora.

Para além destes projetos, estão previstas medidas de proteção da fauna em muitos outros. Assim, no que respeita a passagens para a fauna existem cerca de 31 projetadas e em fase de obra, 68 em projeto de execução e 32 previstas (em fase de estudos de viabilidade ou ainda sem projeto iniciado). Quanto ao melhoramento das vedações e reforço das mesmas com a rede em “L”, a mesma será aplicada em várias estradas, com cerca de um total de 48 km já em fase de construção e 160 km em fase de projeto. Quanto às barreiras para elevar o voo de aves e morcegos, encontram-se já em execução em vários segmentos de estrada, num total de 2 km, estando outras em fase de projeto num conjunto que totaliza 3,4 km.

A continuidade do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna permite avaliar a eficácia das medidas implementadas, tendo já sido possível perceber uma redução da mortalidade das espécies-alvo na maioria dos troços intervencionados, demonstrando que os objetivos do Programa estão a ser cumpridos. Assim, continuará a ser verificada a necessidade de implementar medidas de minimização da mortalidade, e respetiva tipologia, 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 *hotspots* identificados, bem como aos troços e pontos quilométricos que ao longo dos anos têm vindo a acumular maior VF.

Desta forma, 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 *hotspots*

já identificados; *ii*) propor medidas de minimização para troços críticos; *iii*) cumprir as metas estabelecidas para os indicadores de mortalidade de fauna; *iv*) 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

Almeida, J., Godinho, C., Leitão, D. & R.J. Lopes 2022. *Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental*. SPEA, ICNF, LabOR/UE, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal.

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.

Ascensão, F. *et al.* 2016. Disentangle the Causes of the Road Barrier Effect in Small Mammals through Genetic Patterns. PLoS ONE 11(3): e0151500. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151500>

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, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L. & M. Santos-Reis (Eds) 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. ICNF, Lisboa, Portugal.

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.

Clevennger, A., Chruszcz, B & K. Gunson, 2001. Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. Journal of Applied Ecology, 38: 1340–1349

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. 2018. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da EP. Relatório Síntese 2017*. Infraestruturas de Portugal.

- Garcia, G. 2020. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP. Relatório Síntese 2019*. Infraestruturas de Portugal.
- Garcia, G. 2021. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP. Relatório Síntese 2020*. Infraestruturas de Portugal.
- Garcia, G. 2022. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP. Relatório Síntese 2021*. Infraestruturas de Portugal.
- Garcia, G. 2023. *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP. Relatório Síntese 2022*. Infraestruturas de Portugal.
- Garcia, G., Sousa, L.G., Salgueiro, P.A., Craveiro, J., Pedroso, N.M., Mira, A. (2021) *Guião de Boas Práticas: Soluções para minimização de impactes das estradas na fauna. Projeto LIFE LINES*. Universidade de Évora.
- 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.
- LNEC 2015. Apoio técnico ao IMT para a definição de objetivos de sustentabilidade ambiental prevista no contrato de concessão com a IP, S.A. Relatório Técnico não publicado. Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Malo, J.E.; Suarez, F. & A. Diez. 2004. Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology*, 41:701–710
- Mathias, M.L. (coord.), Fonseca C., Rodrigues L., Grilo C., Lopes-Fernandes M., Palmeirim J.M., Santos-Reis M., Alves P.C., Cabral J.A., Ferreira M, Mira A., Eira C., Negrões N., Paupério J., Pita R., Rainho A., Rosalino L.M., Tapisso J.T. & Vingada J. (eds.) (2023). *Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental*. F. Ciências. ID, ICNF, Lisboa
- Miller, R. G. 1966. *Simultaneous Statistical Inference*. Springer.
- Niemi, M.; Jääskeläinen, N. C.; Nummi, P.; Mäkelä, T. & K. Norrdahl 2014. Dry paths effectively reduce road mortality of small and medium-sized terrestrial vertebrates. *Journal of Environmental Management*, 144: 51-57
- 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.

Vincent, J.-P., Gaillard, J.-M. & Bideau, E. 1991. Kilometric index as biological indicator for monitoring forest roe deer populations. *Acta Theriologica*, 36, 315–328.

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

Tabela 1. Espécies com estatuto de conservação desfavorável em Portugal Continental (LV) (Cabral et al. 2005, Almeida et al. 2022, Mathias et al. 2023), detetadas durante o Programa de Monitorização (categorias: EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, 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 | LV | Diretiva Aves/Habitats | n | Distritos |
|-----------------------------------|---|-----------------|------------------------|------------------|---|
| Lebre-ibérica | <i>Lepus granatensis</i> | VU | - | 675 | Beja, Bragança, C. Branco, Évora, Faro, Guarda, Lisboa, Portalegre, Porto, Santarém, Setúbal, V. Castelo, Viseu |
| Coelho-ibérico | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | VU | - | 1226 | Todos |
| Lagomorfo n.i. ¹ | <i>L. granatensis</i> / <i>O. cuniculus</i> | VU | - | 31 | Aveiro, Évora, Lisboa, Setúbal, Viseu |
| Lobo-ibérico | <i>Canis lupus</i> | EN | B-II*/B-IV | 1 | Bragança |
| Furão-bravo (Toirão) | <i>Mustela putorius</i> | EN | B-V | 75 | Beja, Braga, Coimbra, Évora, Faro, Leiria, Lisboa, Portalegre, Santarém, Setúbal, Viseu |
| Lince-ibérico | <i>Lynx pardinus</i> | EN | B-II* / B-IV | 17 | Beja, Évora, Faro |
| Ganso-comum | <i>Anser anser</i> | VU | A-III | 1 | Évora |
| Pombo-das-rochas | <i>Columba livia</i> | DD | D | 3 | Évora |
| Garça-boieira (Carraceiro) | <i>Bulbucus ibis</i> | VU | - | 188 ² | Évora, Lisboa, Setúbal |
| Garça-vermelha | <i>Ardea purpurea</i> | VU | A-I | 1 | Évora |
| Alcaravão | <i>Burhinus oedicnemus</i> | VU | A-I | 2 | Évora, Faro |
| Galinholha | <i>Scolopax rusticola</i> | DD | D | 2 | Bragança, Évora |
| Bufo-pequeno | <i>Asio otus</i> | VU | - | 56 | Beja, Bragança, Évora, Lisboa, Santarém, Setúbal, V. Real |
| Coruja-do-nabal | <i>Asio flammeus</i> | VU | A-I | 1 | Lisboa |
| Tartaranhão-cinzento ³ | <i>Circus cyaneus</i> | EN | A-I | 4 | Évora |
| Açor | <i>Accipiter gentilis</i> | VU | - | 2 | Évora, Guarda |
| Milhafre-real | <i>Milvus milvus</i> | CR ⁴ | A-I | 1 | Évora |
| Rolieiro | <i>Coracias garrulus</i> | CR | A-I | 2 | Beja, Setúbal |
| Peneireiro-vulgar | <i>Falco tinnunculus</i> | VU | - | 17 | Beja, C. Branco, Évora, Faro, Lisboa, Portalegre, Setúbal, V. Castelo |
| Esmerilhão | <i>Falco columbarius</i> | EN | A-I | 1 | Bragança |
| Picanço-real | <i>Lanius meridionalis</i> | VU | - | 4 | C. Branco, Setúbal |
| Picanço-barreteiro | <i>Lanius senator</i> | VU | - | 6 | C. Branco, Setúbal |
| Cágado-de-carapaça-estriada | <i>Emys orbicularis</i> | EN | B-II/B-IV | 1 | Castelo Branco |

| | | | | | |
|----------------|-----------------------|----|---|----|-------------------------------------|
| Víbora-cornuda | <i>Vipera lataste</i> | VU | - | 10 | C. Branco, Coimbra, Leiria, Setúbal |
|----------------|-----------------------|----|---|----|-------------------------------------|

¹ Não foi possível identificar até à espécie, no entanto ambas as espécies que ocorrem em Portugal apresentam estatuto de conservação “Vulnerável”.

² 78% dos registos localizam-se num segmento do IC1, em Setúbal, onde ocorre nidificação junto à via. A maioria dos animais são detetados fora da estrada, nas áreas sob as árvores, muito provavelmente por caírem do ninho.

³ População invernante

⁴ Ocorrência estival, mas desconhece-se se seria um indivíduo reprodutor.

Categorias de estatuto de conservação das espécies de vertebrados, atribuídas pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), pela Lista Vermelha de Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.* 2022) e Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023), segundo adaptação do sistema de classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN):

Extinto (EX) – EXTINCT

Um *taxon* considera-se *Extinto* quando não restam quaisquer dúvidas 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 (diurno, sazonal, anual), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica. As prospeções devem ser feitas durante um período adequado ao ciclo de vida e forma biológica do *taxon* em questão.

Extinto na Natureza (EW) – EXTINCT IN THE WILD

Um *taxon* considera-se *Extinto na Natureza* quando é dado como sobrevivendo apenas em cultivo, cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada fora da sua anterior área de distribuição.

Um *taxon* está presumivelmente Extinto na Natureza quando falharam todas as tentativas exaustivas para encontrar um indivíduo em habitats conhecidos e potenciais, em períodos apropriados (diurno, sazonal, anual), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica. As prospeções devem ser feitas durante um período adequado ao ciclo de vida e forma biológica do *taxon* em questão.

Regionalmente extinto (RE) – REGIONALLY EXTINCT

Referente aos *taxa* que desapareceram da região em causa, neste caso de Portugal Continental, há menos de 500 anos. Mesmo que os *taxa* sejam, atualmente, de ocorrência ocasional ou esporádica na região, a sua categoria manter-se-á RE assumindo que se reproduziam na região, a sua extinção foi documentada, e não existe reprodução comprovada na natureza desde então.

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 (ver em baixo) 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 descritos abaixo, 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 Avaliado (NE) – NOT EVALUATED

Um *taxon* considera-se *Não Avaliado* quando não foi avaliado pelos critérios descritos abaixo, podendo mais tarde vir a existir informação suficiente ou esclarecimento de forma a ser avaliado.

Não Aplicável (NA) – NOT APPLICABLE

Nesta categoria incluem-se os *taxa* que não reúnem as condições consideradas necessárias para serem alvo de uma avaliação à escala regional. São definidos critérios para a utilização desta categoria que incluem, por exemplo, as espécies não-indígenas e as de ocorrência ocasional.

Critérios base para a atribuição de uma categoria de ameaça:

A. Redução da população (no passado, presente e/ou futuro)

Este critério diz respeito a taxa cujas populações sofreram um declínio significativo num passado recente, são alvo de um declínio significativo no presente ou prevê-se que sofram um declínio significativo num futuro próximo.

B. Dimensão da distribuição geográfica e fragmentação, poucas localizações, declínio ou flutuações

Este critério identifica os taxa com uma distribuição restrita, severamente fragmentada, com declínio continuado e/ou que são alvo de flutuações extremas.

C. Efetivo populacional reduzido e em declínio, número de indivíduos por subpopulação, flutuações ou número de subpopulações reduzido

Este critério diz respeito aos taxa com pequenas populações que são alvo de declínio no presente ou podem vir a sofrer um declínio num futuro próximo.

D. População muito pequena ou distribuição muito restrita

Este critério identifica taxa que apresentam populações muito pequenas e uma área de ocupação ou número de localizações muito restritos, o que as torna particularmente suscetíveis a uma ameaça plausível.

E. Análise quantitativa do risco de extinção (Análise de Viabilidade Populacional)

Este critério é usado para os taxa que foram alvo de uma análise quantitativa para determinar a sua probabilidade de extinção num determinado período.

Para classificar um *taxon* numa dada categoria de ameaça basta que um destes critérios seja atingido. No entanto o *taxon* deve ser avaliado pelo maior número de critérios que os dados disponíveis permitem. No final, apenas o critério da categoria de ameaça mais elevada deve ser listado.

Estatutos de proteção conferidos pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, 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, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-lei n.º 156-A/2013, de 08 de novembro:

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 A-III – Espécies de aves cujo comércio pode ser objeto de limitações;

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 2023.

| Classe | Ordem | Nome comum | Nome científico |
|----------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Mamíferos | Eulipotyphla | Ouriço-cacheiro | <i>Erinaceus europaeus</i> |
| | | Toupeira | <i>Talpa occidentalis</i> |
| | Lagomorpha | Lebre-ibérica | <i>Lepus granatensis</i> |
| | | Coelho-ibérico | <i>Orytolagus cuniculus</i> |
| | Rodentia | Esquilo | <i>Sciurus vulgaris</i> |
| | | Rato-do-campo | <i>Apodemus sylvaticus</i> |
| | | Ratazana | <i>Rattus norvegicus</i> |
| | | Rato-preto | <i>Rattus rattus</i> |
| | Carnivora | Lobo-ibérico | <i>Canis lupus</i> |
| | | Raposa | <i>Vulpes vulpes</i> |
| | | Arminho | <i>Mustela erminea</i> |
| | | Doninha | <i>Mustela nivalis</i> |
| | | Furão-bravo / Toirão | <i>Mustela putorius</i> |
| | | Visão-americano | <i>Neovison vison</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> | |
| | Gamo | <i>Dama dama</i> | |
| | Veado | <i>Cervus elaphus</i> | |
| | Javali | <i>Sus scrofa</i> | |
| Aves | Galliformes | Codorniz | <i>Coturnix coturnix</i> |
| | | Perdiz | <i>Alectoris rufa</i> |
| | | Faisão | <i>Phasianus colchicus</i> |
| | Anseriformes | Ganso-comum | <i>Anser anser</i> |
| | | Pato-real | <i>Anas platyrhynchos</i> |
| | | Marrequinha-comum | <i>Anas crecca</i> |
| | Phoenicopteriformes | Flamingo | <i>Phoenicopterus roseus</i> |

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Columbiformes | Pombo-das-rochas | <i>Columba livia</i> | |
| | Rola-brava | <i>Streptopelia turtur</i> | |
| | Rola-turca | <i>Streptopelia decaocto</i> | |
| | Caprimulgiformes | Noitibó-de-nuca-vermelha | <i>Caprimulgus ruficollis</i> |
| | | Noitibó-cinzento | <i>Caprimulgus europaeus</i> |
| | | Andorinhão-pálido | <i>Apus pallidus</i> |
| | Cuculiformes | Cuco-rabilongo | <i>Clamator glandarius</i> |
| | | Cuco | <i>Cuculus canorus</i> |
| | Gruiformes | Galinha-d'água | <i>Gallinula chloropus</i> |
| | | Galeirão | <i>Fulica atra</i> |
| Ciconiiformes | Cegonha-branca | <i>Ciconia ciconia</i> | |
| Pelecaniformes | Íbis-preta | <i>Plegadis falcinellus</i> | |
| | Goraz | <i>Nycticorax nycticorax</i> | |
| | Garça-boieira / carraceiro | <i>Bubulcus ibis</i> | |
| | Garça-real | <i>Ardea cinerea</i> | |
| | Garça-vermelha | <i>Ardea purpurea</i> | |
| | Garça-branca | <i>Egretta garzetta</i> | |
| Suliformes | Corvo-marinho-de-faces-brancas | <i>Phalacrocorax carbo</i> | |
| Charadriiformes | Alcaravão | <i>Burhinus oedicephalus</i> | |
| | Pernilongo | <i>Himantopus himantopus</i> | |
| | Abibe | <i>Vanellus vanellus</i> | |
| | Galinholo | <i>Scolopax rusticola</i> | |
| | Narceja | <i>Gallinago gallinago</i> | |
| | Guincho | <i>Larus ridibundus</i> | |
| | Gaivota-d'asa-escura | <i>Larus fuscus</i> | |
| Strigiformes | Coruja-das-torres | <i>Tyto alba</i> | |
| | Mochão-galego | <i>Athene noctua</i> | |
| | Bufo-pequeno | <i>Asio otus</i> | |
| | Coruja-do-nabal | <i>Asio flammeus</i> | |
| | Coruja-do-mato | <i>Strix aluco</i> | |
| | Bufo-real | <i>Bubo bubo</i> | |
| Accipitriformes | Peneireiro-cinzento | <i>Elanus caeruleus</i> | |
| | Águia-calçada | <i>Hieraaetus pennatus</i> | |
| | Tartaranhão-cinzento | <i>Circus cyaneus</i> | |
| | Gavião | <i>Accipiter nisus</i> | |
| | Açor | <i>Accipiter gentilis</i> | |

| | | |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | Milhafre-real | <i>Milvus milvus</i> |
| | Milhafre-preto | <i>Milvus migrans</i> |
| | Águia-d'asa-redonda | <i>Buteo buteo</i> |
| Bucerotiformes | Poupa | <i>Upupa epops</i> |
| Coraciiformes | Abelharuco | <i>Merops apiaster</i> |
| | Rolieiro | <i>Coracias garrulus</i> |
| | Guarda-rios | <i>Alcedo atthis</i> |
| Piciformes | Peto-verde / peto-real | <i>Picus sharpei</i> |
| | Picapau-galego | <i>Dryobates minor</i> |
| | Picapau-malhado-grande | <i>Dendrocopos major</i> |
| Falconiformes | Peneireiro-vulgar | <i>Falco tinnunculus</i> |
| | Esmerilhão | <i>Falco columbarius</i> |
| Passeriformes | Papa-figos | <i>Oriolus oriolus</i> |
| | Picanço-real | <i>Lanius meridionalis</i> |
| | Picanço-barreteiro | <i>Lanius senator</i> |
| | Pega-azul / Charneco | <i>Cyanopica cooki</i> |
| | Gaio | <i>Garrulus glandarius</i> |
| | Pega | <i>Pica pica</i> |
| | Corvo | <i>Corvus corax</i> |
| | Gralha-preta | <i>Corvus corone</i> |
| | Chapim-de-poupa | <i>Lophophanes cristatus</i> |
| | Chapim-azul | <i>Cyanistes caeruleus</i> |
| | Chapim-real | <i>Parus major</i> |
| | Cotovia-pequena | <i>Lullula arborea</i> |
| | Fuinha-dos-juncos | <i>Cisticola juncidis</i> |
| | Felosa poliglota | <i>Hippolais polyglotta</i> |
| | Andorinha-dáurica | <i>Cecropis daurica</i> |
| | Andorinha-das-chaminés | <i>Hirundo rustica</i> |
| | Toutinegra-de-barrete | <i>Sylvia atricapilla</i> |
| | Toutinegra-dos-valados | <i>Curruca melanocephala</i> |
| | Carriça / Carricinha-das-moitas | <i>Troglodytes troglodytes</i> |
| | Estorninho-preto | <i>Sturnus unicolor</i> |
| | Tordoveia | <i>Turdus viscivorus</i> |
| | Tordo-comum / tordo-pinto | <i>Turdus philomelos</i> |
| | Tordo-ruivo-comum | <i>Turdus iliacus</i> |
| Melro-preto | <i>Turdus merula</i> | |
| Taralhão-cinzento | <i>Muscicapa striata</i> | |

| | | | |
|----------|------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | Pisco-de-peito-ruivo | <i>Erithacus rubecula</i> |
| | | Rouxinol-comum | <i>Luscinia megarhynchos</i> |
| | | Cartaxo-comum | <i>Saxicola torquatus</i> |
| | | Pardal-de-telhado | <i>Passer domesticus</i> |
| | | Alvéola-branca | <i>Motacilla alba</i> |
| | | Tentilhão | <i>Fringilla coelebs</i> |
| | | Verdilhão | <i>Chloris chloris</i> |
| | | Pintarroxo | <i>Linaria cannabina</i> |
| | | Pintassilgo | <i>Carduelis carduelis</i> |
| | | Milheirinha / chamariz | <i>Serinus serinus</i> |
| | | Trigueirão | <i>Emberiza calandra</i> |
| | | Escrevedeira-de-garganta-preta | <i>Emberiza cirius</i> |
| Répteis | Testudines | Cágado-de-carapaça-estriada | <i>Emys orbicularis</i> |
| | | Cágado-comum | <i>Mauremys leprosa</i> |
| | Squamata | Sardão | <i>Timon lepidus</i> |
| | | Lagartixa-do-mato | <i>Psammodromus algirus</i> |
| | | Fura-pastos-tridáctilo-ibérico | <i>Chalcides striatus</i> |
| | | Licrição | <i>Anguis fragilis</i> |
| | | Cobra-de-ferradura | <i>Hemorrhois hippocrepis</i> |
| | | Cobra-lisa-bordalesa | <i>Coronella girondica</i> |
| | | Cobra-de-escada | <i>Zamenis scalaris</i> |
| | | Cobra-de-capuz | <i>Macroprotodon brevis</i> |
| | | Cobra-rateira | <i>Malpolon monspessulanus</i> |
| | | Cobra-de-água-viperina | <i>Natrix maura</i> |
| | | Cobra-de-água-de-colar | <i>Natrix astreptophora</i> |
| | | Víbora-cornuda | <i>Vipera lataste</i> |
| Anfíbios | Caudata | Salamandra-de-costelas-salientes | <i>Pleurodeles waltl</i> |
| | | Salamandra-de-pintas-amarelas | <i>Salamandra salamandra</i> |
| | | Tritão-marmorado | <i>Triturus marmoratus</i> |
| | Anura | Sapo-comum | <i>Bufo spinosus</i> |
| | | Sapo-corredor | <i>Epidalea calamita</i> |