



Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP

Relatório Síntese, 2015

ELABORAÇÃO

Graça Garcia

EG-AM – Departamento de Ambiente

2016



ÍNDICE

1. Enquadramento	1
2. Metodologia	2
3. Apresentação de Análise de Resultados	10
3.1. Resultados globais de 2015.....	10
3.2. Mortalidade de fauna silvestre nos troços selecionados	18
3.3. Mortalidade de fauna na restante rede	30
4. Discussão e Conclusões.....	31
5. Considerações Finais.....	36
6. Referências Bibliográficas.....	38
Anexo I	I
<i>Espécies com Estatuto de Ameaça detetadas desde o início do programa de mortalidade.....</i>	<i>I</i>
Anexo II.....	V
<i>Listagem de espécies silvestres referidas</i>	<i>V</i>



1. Enquadramento

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

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

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

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

No último ano, face à necessidade de reformular e atualizar os objetivos de sustentabilidade da IP, entendeu-se ser oportuno melhorar o programa de mortalidade, colmatando alguns dos constrangimentos anteriormente observados (que reduziam a fidedignidade dos resultados apresentados) e criar indicadores de avaliação, nomeadamente os indicadores de mortalidade de fauna os quais servirão de base à definição de prioridades de intervenção.

¹ <http://www.infraestruturasdeportugal.pt/sustentabilidade/ambiente/areas-de-especialidade/biodiversidade/acoes-desenvolvidas>



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

O presente relatório constitui, assim, uma síntese dos resultados obtidos em 2015, sendo identificados os pontos negros nos troços selecionados. Nos próximos anos será verificada a repetição destes pontos negros ao longo do tempo e realizadas intervenções nos pontos consistentes de forma a reduzi-los. Paralelamente procurar-se-á reduzir o Valor Faunístico (VF) dos atropelamentos direcionando as intervenções para as espécies mais sensíveis, sempre que possível. O VF das ocorrências registadas na restante rede de estradas foi também calculando, visando a sua redução através de intervenções locais.

2. Metodologia

Recolha e registo dos atropelamentos

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

A informação recolhida e tratada incide sobre os 13 509 km de estradas sob a gestão direta da IP, não incluindo a rede subconcessionada.

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

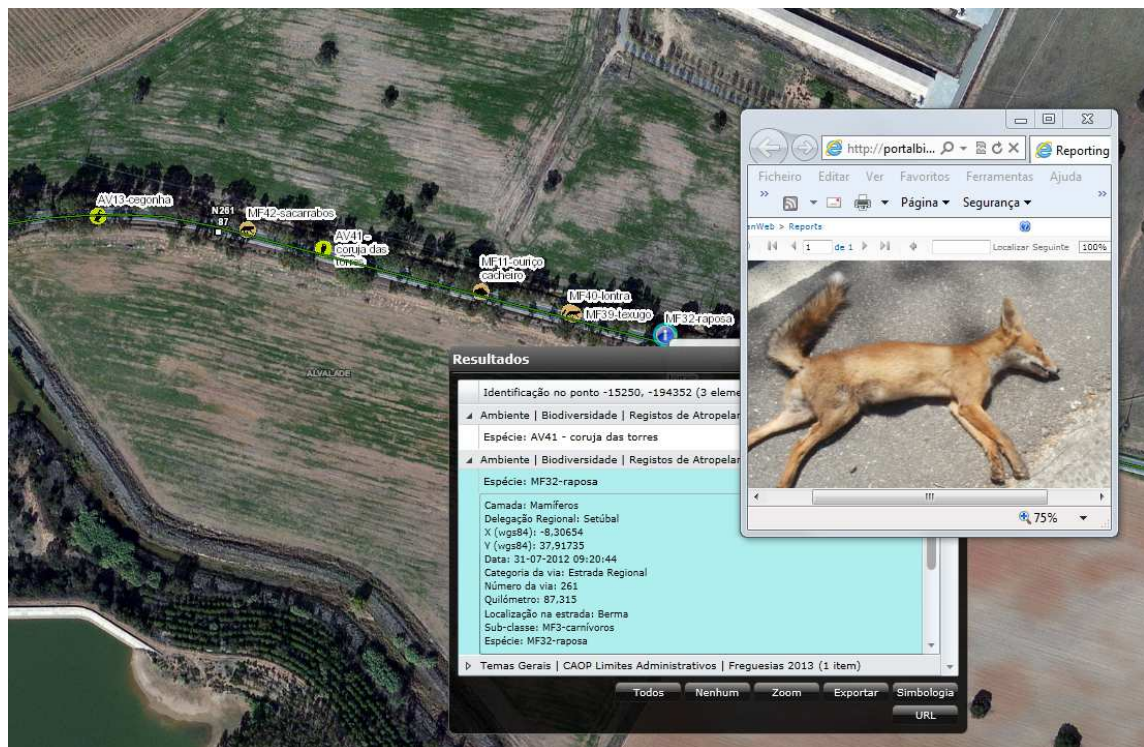


Fig. 1 – Visualização dos registos de mortalidade no SIG Empresarial.

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

Neste aspeto, salienta-se que em três estradas do distrito de Évora, o trabalho de recolha de dados foi realizado pela equipa de investigadores técnicos da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto *LIFE LINES Rede de Infraestruturas Lineares com Soluções Ecológicas*². Uma vez que os investigadores da Universidade efetuam esta amostragem de uma forma intensiva (diariamente, com início em abril de 2015) e

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



retiram os animais da via, inviabilizando o seu registo pelos Oficiais das UMIA, foi acordado que os resultados seriam reportados posteriormente à IP (exceto os animais de reduzidas dimensões uma vez que geralmente não são detetados pelos Oficiais) que os integra na sua base de dados.

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

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

Tabela 1 – Troços selecionados para monitorização estandardizada.

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 + ER120-3; 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.

**Duas estradas que se seguem uma à outra e apresentam quilometragem sequente

O Departamento de Ambiente tem assegurado, desde o início do projeto, o acompanhamento contínuo da monitorização, visando garantir a adequabilidade e qualidade da informação recolhida e dos procedimentos aplicados, aprofundar o diagnóstico da mortalidade e identificar zonas críticas, responder de forma expedita às solicitações internas (e.g. zonas de acidentes recorrentes devido a colisões com animais de médio/grande porte, estudos ambientais, Plano de Proximidade – estabelecimento de indicadores de



prioridade para os troços a intervencionar) e externas (e.g. Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas - ICNF), e propor medidas de minimização (intervenção específicas em zonas críticas ou a incluir nos projetos de beneficiações de estradas ou de obras de arte numa ótica de otimizar a relação custo/benefício das medidas).

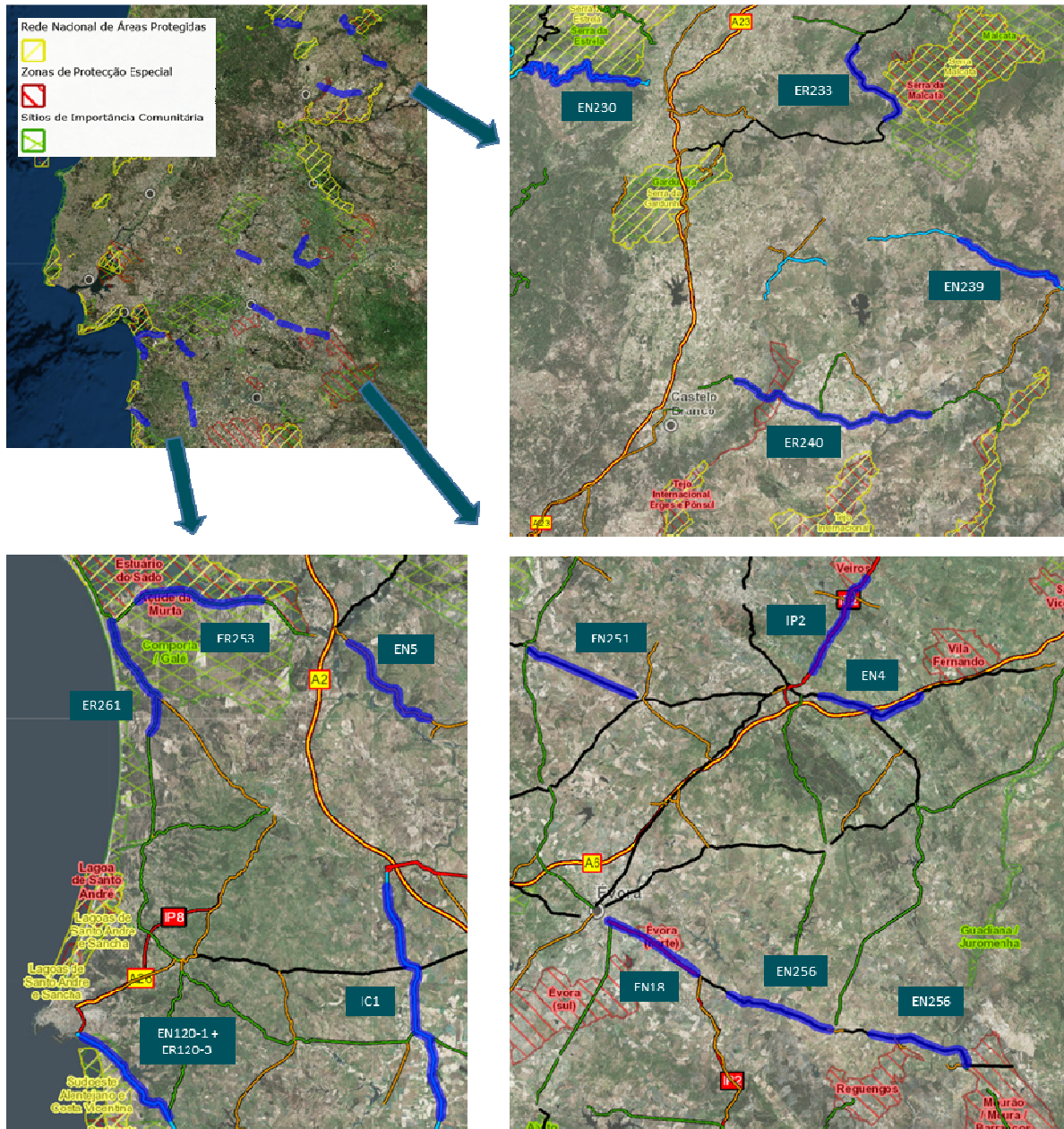


Fig. 2 – Troços seleccionados para monitorização estandardizada.



Análise dos dados

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

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

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

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

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

Para além dos aspetos relativos à ecologia e distribuição dos grupos indicadores foi também considerado, individualmente e por ordem de importância, o estatuto de conservação das espécies de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006). Na Tabela 3 é apresentada a ponderação



conferida (EA) em função do estatuto e no Anexo I são descritas as categorias de estatuto atribuídas pelo Livro Vermelho.

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

Grupos Faunísticos	SE
1. MAMÍFEROS	
1.1. Ouriços-cacheiros	1
1.2. Lagomorfos (coelhos e lebres)	
1.2.1. Coelho-bravo	1
1.2.2. Lebre	1
1.3. Carnívoros	
1.3.1. Carnívoros generalistas (raposa, sacarrabos, texugo) ou carnívoros silvestres “não identificados”	2
1.3.2. Carnívoros florestais e/ou especializados (fuiinha, geneta e doninha)	3
1.3.3. Outros carnívoros especialistas e/ou com distribuição mais restrita (lontra, furão-bravo, lobo-ibérico, lince)	4
1.4. Ungulados (javali e cervídeos)	
1.4.1. Javali	1
1.4.2. Veado, gamo e corço	2
2. AVES	
2.1. Corujas e noitibós	
2.1.1. Coruja-das-torres, bufo-real, outras corujas e mochos exceto as mencionadas em 2.1.2, noitibós	3
2.1.2. Mocho-galego e coruja-do-mato ou corujas/mochos “não identificados”	2
2.2. Aves de rapina diurnas	3
2.3. Outras aves	1
3. RÉPTEIS	
3.1. Cágados	3
3.2. Cobras	2
3.3. Lagartos e lagartixas	2

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

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

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

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

No primeiro caso, os indicadores de sustentabilidade da mortalidade baseiam-se na identificação de pontos negros de mortalidade avaliados pelo Método de Malo (Malo *et al.*, 2004), em segmentos de estrada de 500 m. Esta extensão é considerada adequada para atuar ao nível de implementação de medidas de mitigação e é comumente usada em estudos de mortalidade por atropelamento em Portugal (Gomes *et al.*, 2009; Carvalho & Mira, 2011, Santos *et al.*, 2013). O método de Malo compara o número de atropelamentos registado em cada segmento com o esperado aleatoriamente, baseado numa distribuição de Poisson tendo como média o número de atropelamentos registado para a categoria (estrada, região ou grupo ecológico) em análise. A fórmula para calcular os pontos negros através do método de Malo é a seguinte:

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

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 ponto negro sempre que o número de ocorrências fosse superior a uma probabilidade de 99%, isto é, quando $\sum P(x) > 0,99$. Embora neste tipo de estudos seja habitual considerar-se uma probabilidade de 95%, no presente estudo optou-se por uma probabilidade



superior a 99% uma vez que de outra forma seriam considerados como pontos negros setores com dois registos. Este ajuste baseou-se na Correção de Bonferroni (Miller, R. G., 1966), um método conservativo que pode ser utilizado para evitar falsos pontos negros.

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

- i) Identificação dos pontos negros (segmentos de 500 m) de mortalidade global de fauna, pelo método de Malo;
- ii) Hierarquização dos pontos negros fazendo a decomposição da mortalidade total nos vários grupos e subgrupos considerados e calculando o valor de VF (Valor Faunístico) para cada ponto negro.

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

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

sp_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 usado como critério de desempate, valorizando o grau de maior ameaça. Como segunda alternativa, o critério de desempate será o número de registos no ponto.

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

Os pontos negros correspondem, geralmente, a zonas de atravessamento preferenciais e podem ser condicionadas pelo tipo de habitats da envolvente, orografia do terreno, características físicas da estrada ou intensidade e velocidade média do tráfego. No entanto, nem todos os pontos negros identificados são persistentes ao longo do tempo, pelo que se considera importante levar em consideração a sua consistência. Assim, futuramente, será verificada a consistência dos pontos negros e serão considerados particularmente relevantes em termos de intervenção, aqueles que num período contínuo de 5 anos, ocorrerem no mesmo local (sector de 500 m) em pelo menos 3 anos. O objetivo é obter uma redução, nos 5



anos seguintes, de pelo menos 10 destes pontos negros, assegurando uma intervenção direcionada à sua mitigação, tendo em conta a composição dos atropelamentos.

Uma segunda meta será obter uma tendência decrescente do VF dos atropelamentos, avaliada com base no sinal do declive (B) da reta de regressão de VF em função do tempo (ano), para um período de 10 anos.

3. Apresentação de Análise de Resultados

3.1. Resultados globais de 2015

Durante o ano de 2015 foram registados 3686 atropelamentos de animais, aumentando em quase 26% o valor registado em 2014 (2928). Este aumento, embora significativo, é plenamente justificado pelo esforço intensivo de amostragem, a qual é efetuada com uma periodicidade diária, pela equipa de investigadores técnicos da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto LIFE LINES. Como já referido, no decorrer das amostragens, os técnicos da Universidade retiram os animais da via e reportam posteriormente os resultados à IP (exceto os animais de reduzidas dimensões que geralmente não são detetados pelos OIA). Assim, a IP, após receber esta informação, integra os resultados da Universidade na sua base de dados. Ao todo, a Universidade reportou 818 registos de animais, cujo número corresponde aproximadamente ao acréscimo de registos verificado neste ano relativamente ao ano anterior (Fig. 3).

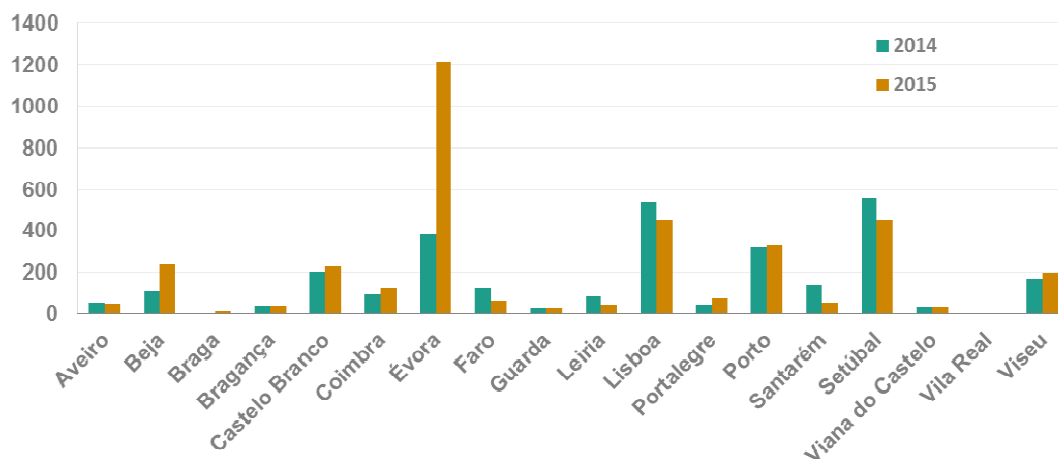


Fig. 3 – Número de registos de atropelamentos por distrito, em 2014 e em 2015.

As restantes variação anuais nos valores distritais retratam as flutuações naturais da abundância das diversas populações faunísticas, em função do clima, disponibilidade alimentar, doenças epidemiológicas,



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

Tal como nos anos anteriores, os mamíferos representam uma percentagem significativa dos registos efetuados, o que se relaciona com a sua maior detetabilidade em virtude do seu tamanho e menores taxas de degradação e de remoção da estrada. Os mamíferos domésticos foram o grupo mais registado, com 1263 ocorrências, constituindo cerca de 34% dos registos totais de 2015.

Animais domésticos

Com um total de 1263 registos em 2015, os animais domésticos atropelados estão representados principalmente por gatos (74%) e cães (25%).

Como é possível visualizar no mapa de Kernel, e à semelhança dos anos anteriores, a maior concentração de ocorrências (Fig. 4) coincide com a rede de autoestradas que servem os centros urbanos de Lisboa e do Porto, destacando-se, quer pelos valores médios de mortalidade que apresentam quer pela extensão a que se aplicam, a A37 e a A36, bem como a estrada nacional EN117, no distrito de Lisboa, e a A1, a A44, a A20, a A43 e a EN14 no distrito do Porto.

Estas áreas, por apresentarem maior densidade populacional, apresentam também uma maior densidade de animais domésticos, o que origina o elevado número de ocorrências verificado. É de notar, ainda, que a monitorização das autoestradas é efetuada diariamente o que leva a um grande incremento de volume de registos quando comparado com as outras estradas cuja periodicidade de monitorização é menor. Esta diferença não anula, no entanto, a gravidade dos valores registados nas mesmas, sendo apenas de alertar que os valores registados noutras estradas poderão estar subestimados face a estes.

A mortalidade dos animais domésticos decorre de muitos fatores, entre os quais o seu abandono e o facto de permanecerem soltos junto às estradas. A sua presença frequente na zona da estrada origina o elevado número de acidentes de que são vítimas. Embora a maioria das vias em causa apresente vedações, os animais conseguem entrar pelos acessos e nós. Acresce que, apesar do estado das vedações ser regularmente verificado para correção de anomalias, é possível que alguns animais mais pequenos consigam passar pelas malhas da rede ou, eventualmente, por aberturas sob a rede da vedação que nem sempre se apresenta rente e bem esticada junto ao solo. Naturalmente, no caso dos gatos, estes apresentam facilidade em trepar as vedações, as quais não constituem um verdadeiro obstáculo à sua presença nas vias.

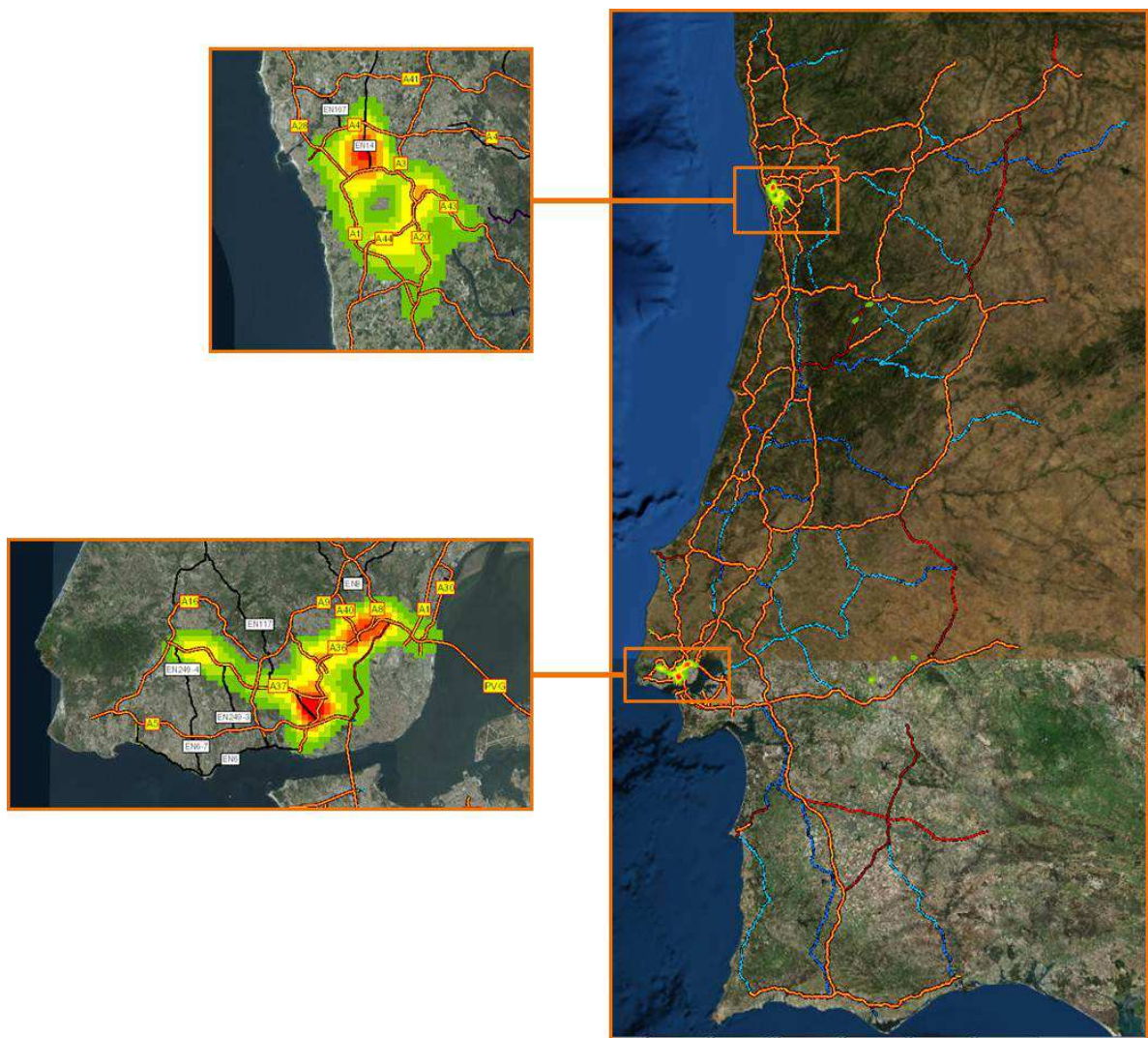


Fig. 4 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maiores densidades de mortalidade de animais domésticos em 2015.

As velocidades elevadas e o tráfego intenso que se verificam naqueles troços explicam 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.



Animais silvestres

Em 2015 foram registados 2423 animais silvestres atropelados na rede sob a gestão direta da IP. No mapa de Kernel (Fig. 5) é possível visualizar as áreas de maiores densidades de ocorrências, destacando-se as autoestradas A43, A20 e A44 no Porto, as A21, A36, A30, A16 e o IP7 no distrito de Lisboa, o IC1 no distrito de Setúbal, e as estradas nacionais EN4, EN114 e EN18 no distrito de Évora.



Fig. 5 – Mapa de Kernel indicando as áreas de maiores densidades de mortalidade de animais silvestres em 2015.

Como expectável, a periodicidade de amostragem influenciou estes resultados. No que respeita às autoestradas, estas são monitorizadas diariamente por motivos que se prendem com questões de segurança rodoviária, originando um aumento exponencial dos animais detetados. O volume de registos existente não é, por essa razão, comparável com as restantes estradas, devendo os resultados ser avaliados com alguma cautela. É importante ressaltar que é nos distritos de Lisboa e Porto que se



concentra a generalidade das autoestradas sob a jurisdição da IP, estando as restantes autoestradas nacionais concessionadas ou subconcessionadas. Tratando-se de áreas densamente urbanizadas, a larga maioria dos animais registados são espécies características destes meios, nomeadamente gaivotas, pombos e, com menos frequência, patos-reais e coelhos.

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

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

Em termos globais, os grupos mais afetados foram os mamíferos (Fig. 6), com cerca de 1275 registos. Dentro deste grupo, destacam-se os carnívoros com 822 registos, sendo que a espécie mais afetada foi a raposa com 293 registos (Fig. 7). Com maior frequência surgiram também o sacarrabos (143 registos), a fuinha (127 registos) e o texugo (126 registos) seguindo um padrão muito semelhante ao dos anos anteriores.

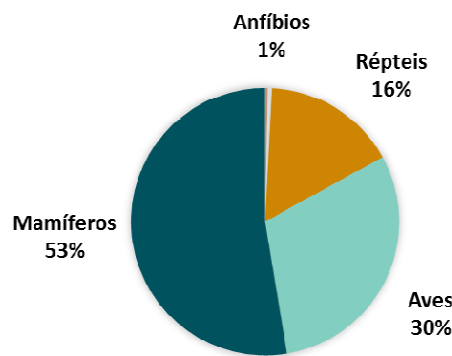


Fig. 6 – Percentagem de registos de atropelamentos, por grupo faunístico, em 2015.

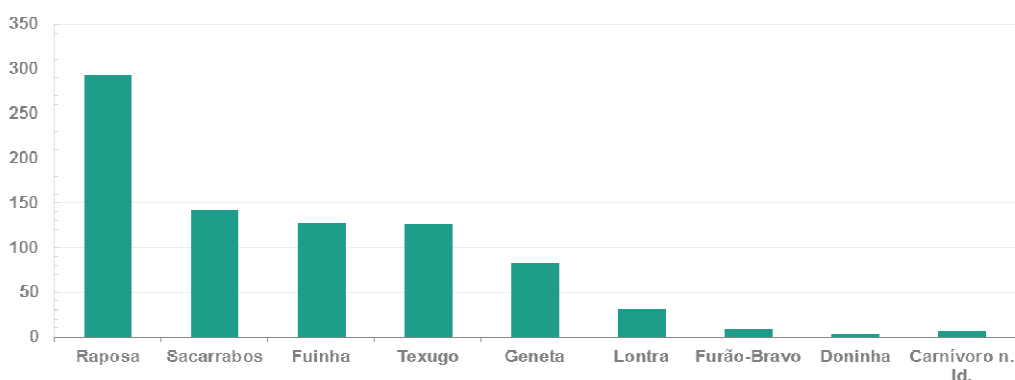


Fig. 7 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de carnívoros, em 2015.

Os lagomorfos (coelhos e lebres) foram também muito afetados, com cerca de 269 ocorrências, bem como os insectívoros, representados exclusivamente pelo ouriço-cacheiro, com 114 registos. Pela sua relevância em termos de segurança rodoviária, salienta-se ainda o registo de 11 atropelamentos de espécies de maior porte (“ungulados”), maioritariamente javalis mas também um corço (distrito de Vila Real) e um veado (em Coimbra).

As aves constituíram 30% das espécies registadas (736 ocorrências), maioritariamente aves de rapina noturnas (402 registos), com predominância da coruja-do-mato (Fig. 8).

Os répteis, com 392 registos, estão representados fundamentalmente por cobras (379 registos) e os anfíbios, com valores bastante inferiores (12 registos) estão representados maioritariamente por sapo-comum. O reduzido número de anfíbios estará relacionado com a sua baixa detetabilidade e elevada taxa de degradação.

A maioria das espécies afetadas são relativamente comuns, apresentam uma distribuição alargada em todo o país e não apresentam estatuto de conservação desfavorável (“ criticamente em Perigo”, “Em Perigo” ou “Vulnerável”; ver Anexo I), segundo o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006).

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

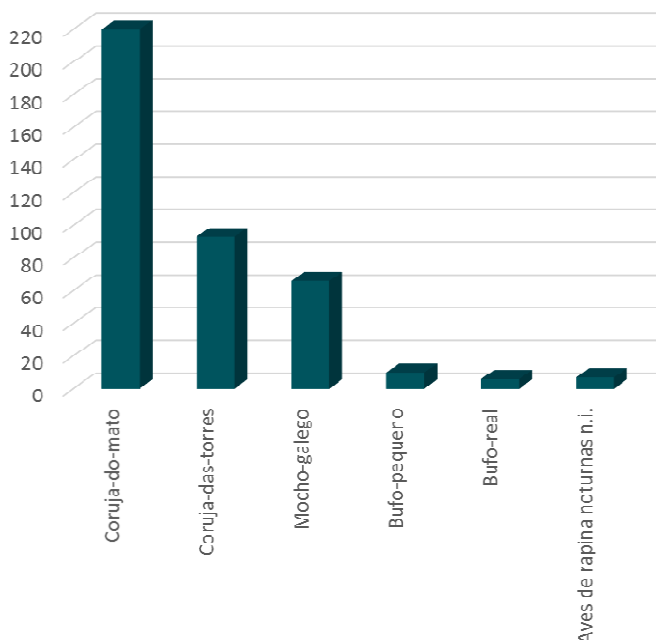


Fig. 8 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de aves de rapina nocturnas, em 2015.

Tabela 4 – Espécies com interesse conservacionista segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006), detetadas em 2015 (espécies com estatuto de conservação desfavorável: CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável; e espécies com estatuto DD – Informação Insuficiente), com menção ao anexo da Diretiva Aves ou Habitats quando aplicável, números de ocorrências (n) e distritos em que ocorreram.

Nome comum	Nome científico	LVPT	Diretiva Aves/Habitats	n	Distritos
Furão-bravo	<i>Mustela putorius</i>	DD	B-V	9	Beja, Évora, Setúbal
Garça-vermelha	<i>Ardea purpurea</i>	EN	A-I	1	Évora
Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>	VU CR ¹	A-I	2	Évora
Açor	<i>Accipiter gentilis</i>	VU	-	1	Guarda
Pombo-das-rochas ²	<i>Columba livia</i>	DD	D	3	Évora
Bufo-pequeno	<i>Asio otus</i>	DD	-	10	Évora, Setúbal, Lisboa
Noitibó-cinzento	<i>Caprimulgus europaeus</i>	VU	A-I	4	Évora
Noitibó-de-nuca-vermelha	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	VU	-	2	Évora
Noitibó ³	<i>Caprimulgus spp.</i>	VU	?	3	Évora, Setúbal

¹ População residente

² Variante selvagem do pombo-doméstico

³ Não foi possível identificar os noitibós até à espécie, mas ambas as espécies que ocorrem em Portugal apresentam estatuto "Vulnerável".



No que se refere aos mamíferos destaca-se o registo de 9 furões-bravos, com estatuto “Informação Insuficiente” (não há informação adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção), e cuja vulnerabilidade à presença das estradas é já reconhecida, estando relacionada com a presença das suas presas (coelhos) nos taludes das mesmas (Barrientos & Bolonio 2008).

Pelo seu valor ecológico salienta-se, ainda, a lontra com 31 registos. Embora a lontra não apresente estatuto de conservação desfavorável a nível nacional, encontra-se ameaçada a nível europeu. Acresce que esta espécie apresenta requisitos ecológicos que a tornam mais sensível, nomeadamente a elevada dependência de meios aquáticos, atualmente sujeitos a grande pressão antropogénica, e incidência de mortalidade por atropelamento (ICN, 2006).

No que respeita ao coelho, é também relevante referir o registo de 199 ocorrências. Esta espécie apresenta o estatuto de conservação “Quase Ameaçado”, em virtude do declínio acentuado das suas populações, por um lado devido à fragmentação e perda do habitat favorável e por outro à incidência de duas doenças virais (mixomatose e doença hemorrágica).

Por fim refira-se a deteção de um morcego, cuja identidade específica não foi possível reconhecer. A maioria das espécies de morcegos que ocorrem no nosso país encontra-se ameaçada e apresenta estatuto de conservação desfavorável. A mortalidade por atropelamento é uma das causas de mortalidade deste grupo, contudo, os registos são altamente subestimados devido à rápida taxa de degradação que apresentam.

Relativamente às aves, salienta-se a ocorrência de várias espécies ameaçadas, nomeadamente uma garça-vermelha, dois milhafres-reais, um açor, três pombos-das-rochas, 10 bufos-pequenos e 9 noitibós. Destacam-se, ainda, a ocorrência de um peneireiro-cinzento, um picanço-barreteiro e 6 bufos-reais, espécies com estatuto “Quase Ameaçado”, em virtude da sua regressão populacional.



Fig. 9 – Bufo-real registado na EN114, próximo de Montemor-o-Novo (esq.) e bufo-pequeno registado na EN4, próximo de Estremoz (dir.).



3.2. Mortalidade de fauna silvestre nos troços selecionados

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

A identificação dos pontos negros de mortalidade, avaliados pelo Método de Malo (Malo *et al*, 2004), foi efetuada em segmentos de estrada de 500 m. Numa primeira fase o método foi aplicado discriminadamente por distrito mas o reduzido número de registos por setor levaram a resultados inconclusivos. Desta forma, optou-se por aplicar o método ao conjunto total dos dados.

Nos 537 setores avaliados foram registados 196 animais atropelados: 110 em Setúbal, 64 em Évora e 22 em Castelo Branco. De uma forma geral, os grupos mais afetados foram os carnívoros e as aves de rapina noturnas (Fig. 10).

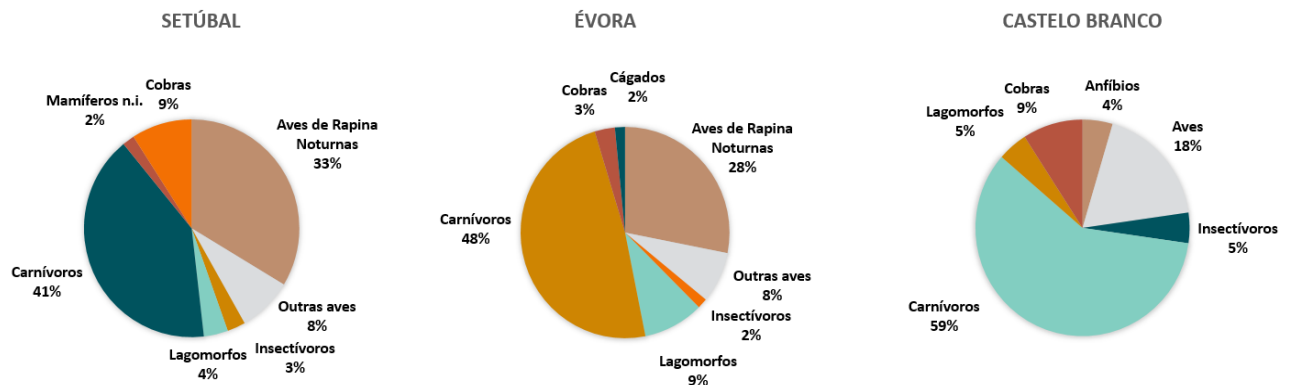


Fig. 10 – Percentagem de registos de atropelamentos, por grupo faunístico, nos troços selecionados.

No que respeita aos carnívoros, a espécie mais afetada foi a raposa (Fig. 11). Com maior frequência surgiram também o sacarrabos e a fuinha. Salientam-se, ainda, o registo de duas lontras e dois furões-bravos, espécies com maior grau de sensibilidade.

No caso das aves de rapina noturnas, predominaram as corujas-das-torres, mas as corujas-do-mato apresentaram também grande frequência (Fig.12). Salienta-se, ainda, o bufo-real com 2 registos e o bufo-pequeno com 3 registos, espécies com interesse conservacionista como já referido anteriormente.

Salienta-se, ainda, o registo de um noitibó (Fig. 13), com estatuto de conservação “Vulnerável”. A mortalidade por atropelamento é considerada uma das principais causas de morte desta ave dado que se



alimenta de insetos atraídos para a estrada pelas luzes dos veículos e pode utilizar estradas e caminhos como locais de descanso durante a noite (ICN, 2006).

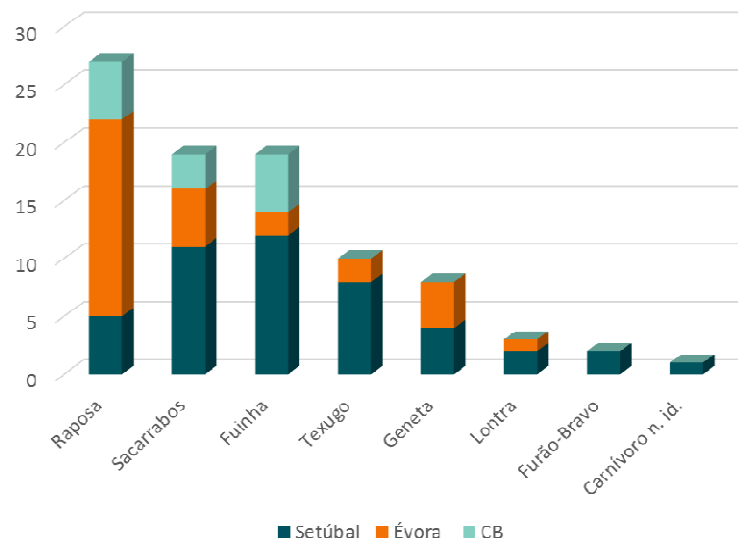


Fig. 11 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de carnívoros, nos troços selecionados.

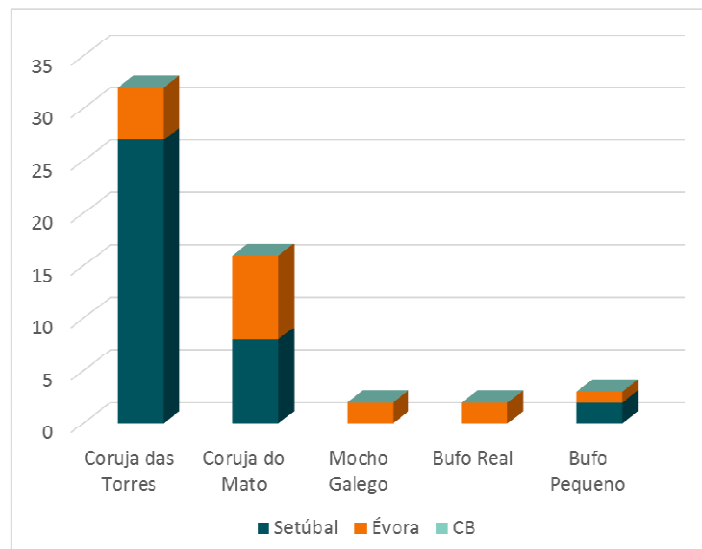


Fig. 12 – Número de registos de atropelamentos de cada espécie de aves de rapina noturnas, nos troços selecionados.



Fig. 13 – Noitibó registado na EN18.

Tal como já referido, o cálculo dos pontos negros foi realizado para a totalidade dos 537 setores dado que o reduzido número de registos não permite o cálculo de forma individualizada por estrada ou por distrito.

Os pontos negros identificados foram hierarquizados em função do Valor Faunístico (VF) calculado para cada ponto. Na Tabela 5 são apresentados os setores identificados como pontos negros, hierarquizados através do VF. É visível a predominância de setores do IC1 na lista de pontos negros identificados. O facto de esta estrada apresentar muito tráfego, incluindo um grande volume de veículos pesados, parte dos quais circulam durante o período noturno (a maioria das espécies atropeladas são noturnas), poderá estar na origem destes resultados.

**Tabela 5 – Pontos negros identificados e respetivos Valor Faunístico (VF) e número de ocorrências registadas (n).**

Nº	Ponto Negro	Distrito	n	VF
1	IC1; km: 633-633,5	Setúbal	7	17
2	IC1; km: 622,5-623	Setúbal	8	15
3	IC1; km: 634-634,5	Setúbal	3	12
4	IC1; km: 616,5-617	Setúbal	5	11
5	IC1; km: 632-632,5	Setúbal	3	10,5
6	IC1; km: 634,5-635	Setúbal	4	10
7	IC1; km: 622-622,5	Setúbal	3	10
8	IC1; km: 632,5-633	Setúbal	3	9
9	IC1; km: 635-635,5	Setúbal	3	9
10	EN18; km: 272,5-273	Évora	3	8
11	IC1; km: 623-623,5	Setúbal	3	8
12	EN4; km: 150-150,5	Évora	3	7
13	IC1; km: 617-617,5	Setúbal	3	7
14	IC1; km: 630-630,5	Setúbal	3	7
15	EN256; km: 34,5-35	Évora	3	6
16	IC1; km: 611,5-612	Setúbal	3	6
17	EN251; km: 91,5-92	Évora	3	5
18	IC1; km: 629-629,5	Setúbal	3	5

No ponto negro 1 (com o maior VF), verifica-se que a maioria das espécies afetadas foram corujas-das-torres, nomeadamente 5 indivíduos. Nos pontos 3, 6, 7, 8, 9 e 11 também ocorreram maioritariamente corujas-das-torres.

Já anteriormente se tinha verificado uma elevada mortalidade de coruja-das-torres nesta zona. De acordo com os dados obtidos até 2014 (Garcia, 2015), as ocorrências desta espécie incidiram de forma mais significativa entre os pk 632,500 e 634,500, onde se verificaram 39 colisões com esta espécie, 7 das quais em 2014.



De acordo com a observação da fotografia aérea (Fig. 14) este troço atravessa uma área aberta, predominantemente agrícola (milho, olival e arrozais), com linhas de água associadas a galerias ripícolas consistentes. Estas condições são muito favoráveis à presença da espécie. Num estudo de Machado (2011), verificou-se que os arrozais foram o biótopo mais utilizado pela coruja-das-torres após a drenagem dos terrenos e colheita do arroz, em virtude do aumento da disponibilidade de restolhos e de cereal caído, que favorece o aumento da abundância de micromamíferos, principal presa da espécie. O padrão temporal das ocorrências de coruja-das-torres nesta zona vem precisamente demonstrar uma incidência maior nos meses de outono e inverno, o que já se verificara nos anos anteriores.

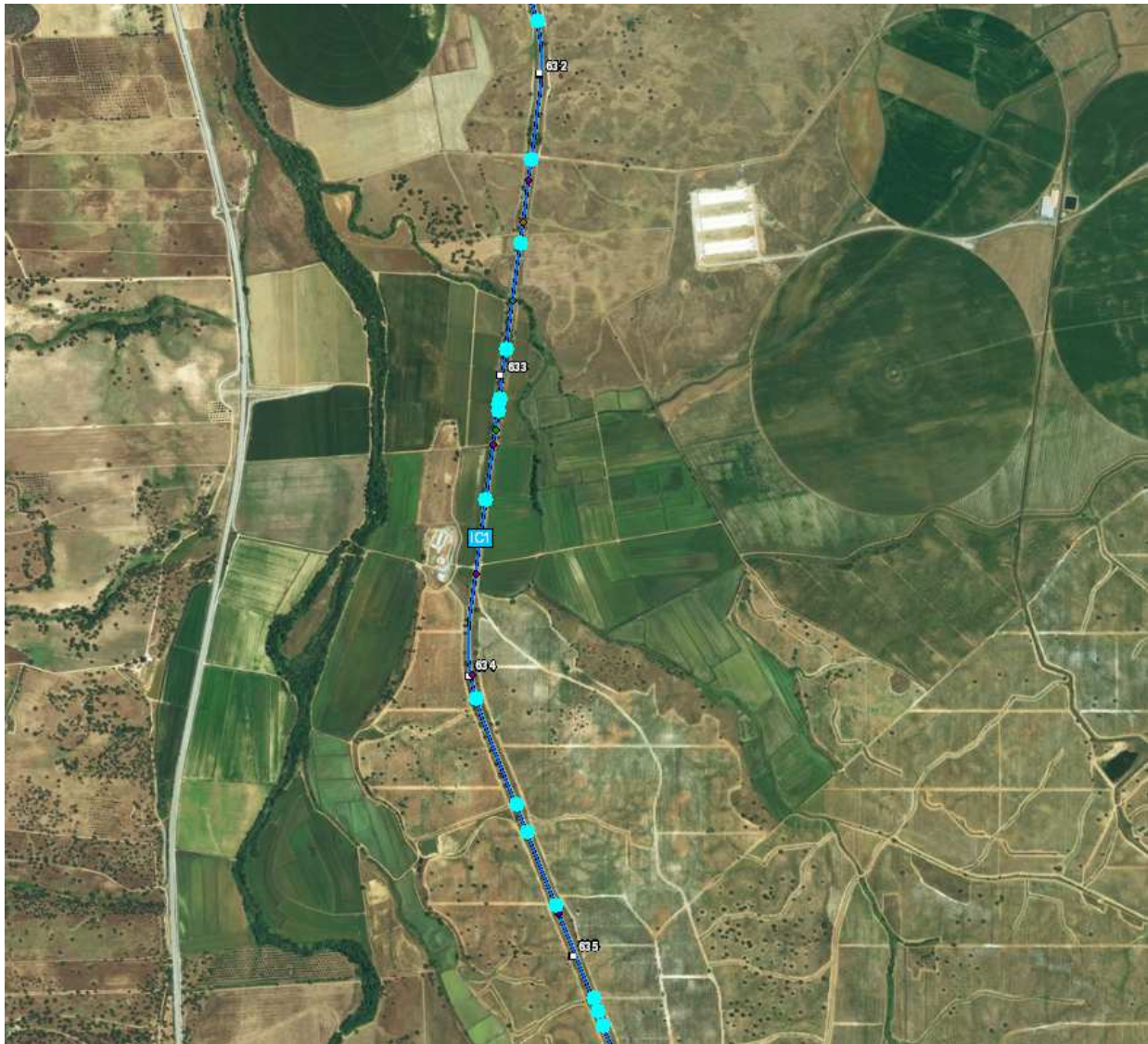


Fig.14 – Fotografia aérea de um segmento do IC1 com elevada mortalidade de corujas-das-torres em 2015 (assinaladas a azul)



A fotografia apresentada na Fig. 15 mostra os habitats imediatamente circundantes ao ponto negro 1, verificando-se a presença de arrozais e linhas de água muito próximas às zonas de colisão registadas. Destaca-se também a presença de manchas arbóreas irregulares e de árvores isoladas nas bermas da estrada o também parece estar a influenciar a mortalidade, visto que já nos anos anteriores se verificara esta tendência. Dado que muitas vezes as bermas apresentam vegetação herbácea, propícia à ocorrência de micromamíferos, e não sendo uma área com muita disponibilidade de poisos para estas aves, é possível que estas árvores estejam a servir de “posto de observação”, embora não seja um comportamento habitual nesta espécie.

Atualmente desconhecem-se soluções eficazes para a minimização da mortalidade desta espécie por atropelamento. No entanto, o projeto LIFE LINES já anteriormente referido e que se encontra atualmente em curso, inclui estudos e ensaios de algumas soluções para minimizar este problema.



Fig. 15 – Fotografia aérea do troço do IC1 onde se verificou o ponto negro com maior VF (pk 633,0-633,5). Assinalam-se a azul as localizações das corujas-das-torres atropeladas.

No ponto 2, ocorreram 4 garças-boeiras, uma coruja-do-mato e uma fuinha. As garças-boeiras nidificam nos pinhais junto à estrada e os juvenis que caem do ninho ou tem ainda pouca destreza de voo e/ou



experiência são frequentemente atropelados (todas estas ocorrências se verificaram durante o mês de junho). Esta espécie é bastante comum no nosso país, tem uma distribuição alargada e não se encontra ameaçada. O valor VF auferido neste ponto estará mais relacionado com o número de ocorrências do que com o valor conservacionista das espécies afetadas.

O ponto 3 apresenta uma espécie mais sensível, nomeadamente um furão-bravo, bem como duas corujas-das-torres. Como já observado na Fig. 14, os habitats na envolvente deste troço são favoráveis à presença de coruja-das-torres. Quanto ao furão-bravo, a proximidade de duas linhas de água e respetivas galerias ripícolas poderá influenciar a sua presença. Acresce que, embora nos taludes não se verifique a presença de coelhos, a sua presa principal, estes poderão ocorrer em habitats adjacentes.

As linhas de água e respetivas galerias ripícolas constituem habitats favoráveis para a generalidade dos animais, bem como são corredores preferências de deslocação. Dado que quando se cruzam com uma estrada são restabelecidas através de passagens hidráulicas (PH), estas estruturas podem constituir uma passagem para a fauna se tiverem as condições adequadas, tais como dimensões amplas e locais de passagem “a seco”. Efetivamente, a presença de água, mesmo que em níveis reduzidos, constitui uma limitação à sua utilização pela maioria dos animais, pelo que a implementação de passadiços secos por onde os animais consigam passar de um lado para o outro da estrada, aumenta o potencial destas estruturas para a fauna. Na Fig. 16 é possível observar um exemplo de um passadiço numa passagem hidráulica a ser utilizado por um carnívoro, nomeadamente uma lontra. No nosso país, a maioria das linhas de água apresentam regime torrencial pelo que as passagens hidráulicas se mantêm secas a maior parte do tempo, permitindo a passagem dos animais mesmo sem passadiços.

No ponto 3 só existem pequenas passagens hidráulicas que poderão não ser adequadas para esta espécie. No entanto junto ao pk 634,500 existe uma passagem agrícola (PA) que pode constituir uma boa passagem de fauna, dado ser em terra batida e não apresentar muita perturbação.



Fig. 16 – Fotografia de uma lontra atravessando uma passagem hidráulica sobre um passadiço seco na República Checa (fotografia de V. Hlavác).



No ponto 4 ocorreram apenas carnívoros, nomeadamente duas raposas, um sacarrabos, uma fuinha e um texugo. A área envolvente é composta maioritariamente por montado, ocorrendo também uma linha de água (Fig. 17). Nas proximidades existem duas PH, a mais próxima a cerca de 500 m. Esta PH (inventariada com o nº 3832) é ampla o suficiente para a maioria dos carnívoros e apresenta-se geralmente seca. No entanto, encontra-se obstruída por uma vedação colocada provavelmente pelo proprietário da área envolvente, não estando acessível (Fig. 18). Assim, irá proceder-se à notificação dos proprietários dos terrenos adjacentes para que retirem a barreira colocada na PH.

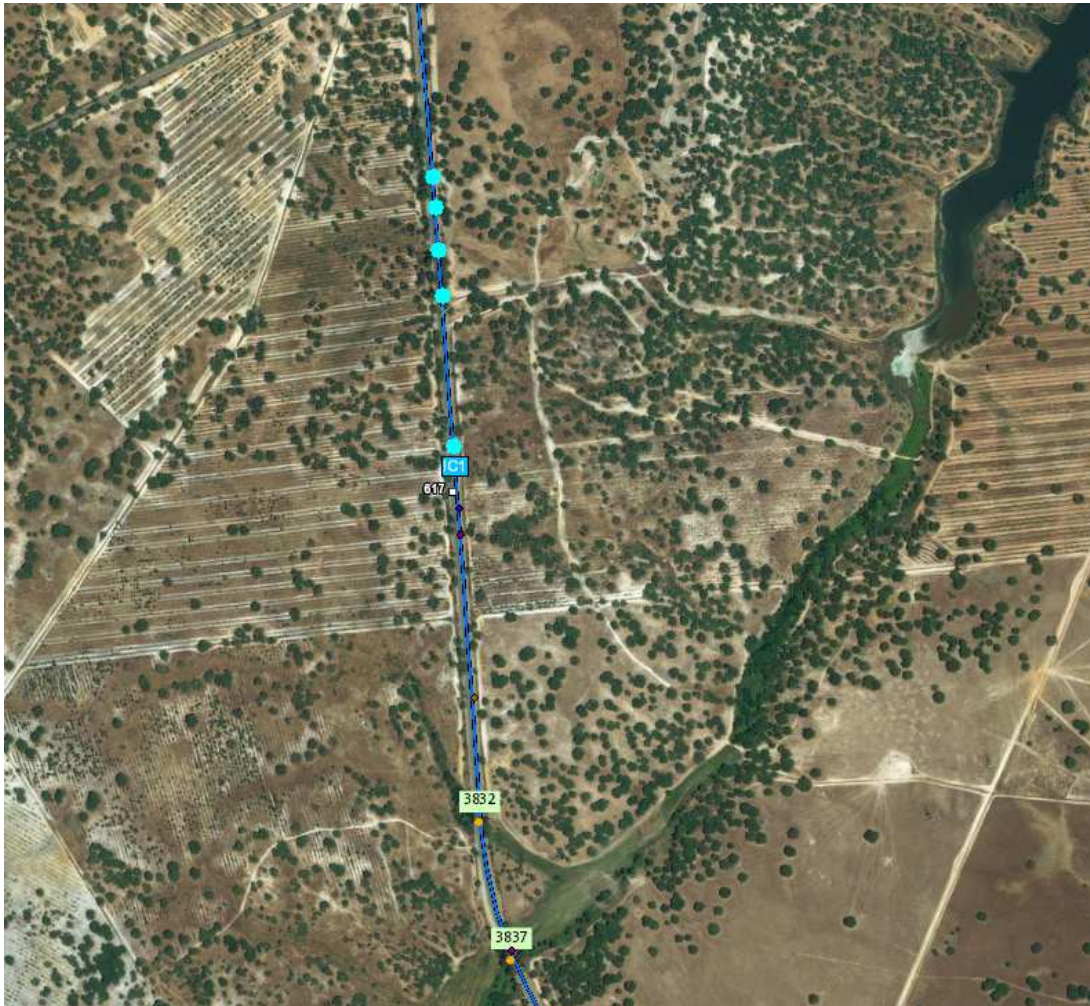


Fig. 17 – Fotografia aérea do ponto negro 4. Assinalam-se a azul os 5 carnívoros registados e a amarelo as PH existentes nas proximidades e o respetivo número de inventário.



Fig. 18 – Passagem hidráulica nº 3832 junto ao ponto negro 4.

O ponto 5 destaca-se pela presença de uma espécie sensível, nomeadamente um bufo-pequeno, bem como uma coruja-das-torres e uma geneta. Este troço é contíguo ao troço apontado com o maior VF (ponto 1), apresentando a mesma tipologia de habitats (Fig. 14). Relativamente a passagens disponíveis para a fauna, existe uma ponte que atravessa a ribeira de Messejana a cerca de 200 m deste ponto negro.

Nos pontos 6, 7, 8 e 9 predominam as corujas-das-torres tal como já referido, podendo ser observada a localização do seu registo na Fig. 14 com exceção do ponto 7 que é mais distante. No ponto 7, para além de duas corujas-das-torres, ocorreu uma lontra detetada muito próxima de uma linha de água que é atravessada por uma ponte a cerca de 50 m deste ponto negro (Fig. 19), e que permite a passagem da fauna.

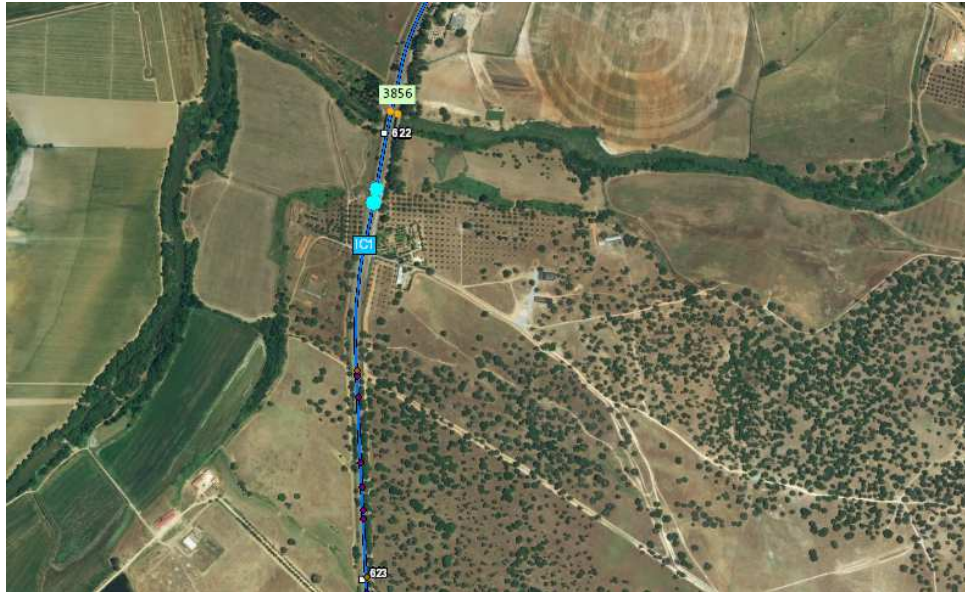


Fig. 19 – Fotografia aérea do ponto negro 7. Assinalam-se a azul as localizações das corujas-das-torres e da lontra atropeladas e a amarelo a ponte existente e respetivo número de inventário.

Os pontos 11, 13, 14, 16 e 18 verificam-se também no IC1, sendo os que se encontram mais a norte (13, 16 e 18) são mais marcados pela presença de carnívoros, naturalmente por se apresentarem em habitats mais favoráveis para este grupo, enquanto os pontos 11 e 14, mais a sul, se caracterizam pela predominância de corujas-das-torres.

No caso do ponto 13, as espécies afetadas foram uma fuinha, uma cobra (espécie não identificada) e uma coruja-do-mato. É possível visualizar os habitats envolventes na Fig. 17, uma vez que este ponto é contíguo ao ponto 4. As PH 3832 e 3837 localizam-se neste segmento e, tal como já referido, apresentam boas condições para a sua utilização pela fauna, exceto pela presença de vedação numa delas, colocada pelos locais, e cuja remoção será de imediato solicitada.

Relativamente aos pontos 16 e 18, as espécies afetadas são sacarrabos e texugos, espécies mais generalistas. No ponto 16 existe uma PH com potencial para fauna, a qual será observada futuramente para verificar a sua adequação. Já no ponto 18 existem apenas dois aquedutos cilíndricos, estreitos, que poderão não ser adequados.

Relativamente aos restantes pontos negros, nomeadamente os pontos 10, 12, 15 e 17, estes são os únicos que não se verificam no IC1, mas sim nas estradas nacionais de Évora.

No ponto 10 e no ponto 12 ocorreram maioritariamente aves de rapina noturnas, nomeadamente duas corujas-das-torres e um mocho-galego no ponto 10, e um bufo-real e uma coruja-do-mato no ponto 14 (e



ainda uma raposa). Em ambos os casos, a envolvente é caracterizada por áreas abertas, predominantemente agrícolas, incluindo áreas de vinha e olival no ponto 12 (Figs. 20 e 21).

É ainda de referir que na vizinhança do ponto 10, nomeadamente numa PH ao pk 274,800, foram implementados dois passadiços em 2014 (Fig. 22), dado ter sido registado um elevado número de mamíferos (incluindo uma lontra) nesta zona. Embora ainda seja cedo para confirmar a eficácia desta medida, é muito positivo o facto de apenas ter ocorrido uma raposa nesta zona (a 800 m da PH), em 2015.



Fig. 20 – Fotografia aérea do ponto negro 10 na EN18. Assinalam-se a azul as localizações das aves de rapina noturnas atropeladas.

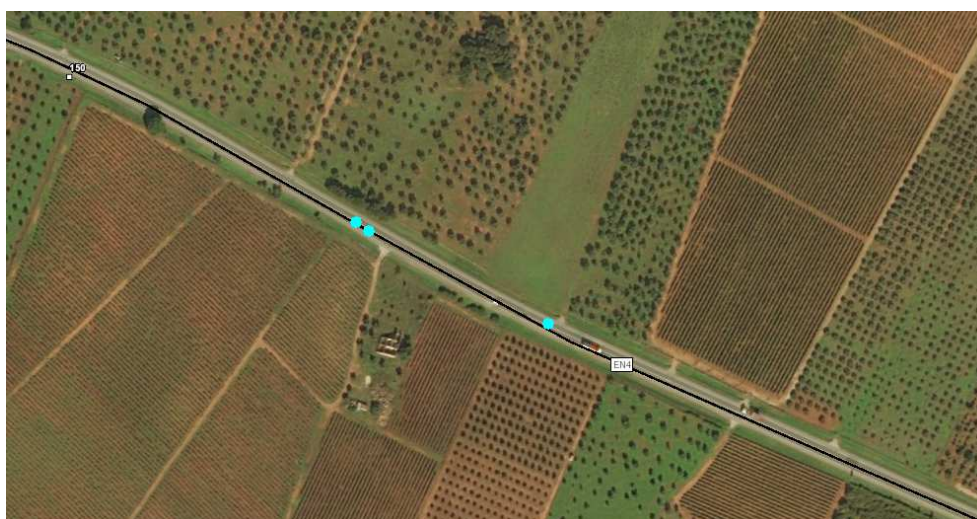


Fig. 21 – Fotografia aérea do ponto negro 12 na EN4. Assinalam-se a azul as localizações dos animais atropelados.



Fig. 22 – PH na EN18, ao pk 74,800, com dois passadiços secos

Nos pontos 15 e 17 ocorreram essencialmente mamíferos. No caso do ponto 15, este situa-se na Ponte sobre o rio Guadiana (Fig. 23), pelo que é provável que a geneta e a raposa aqui registadas pretendessem alcançar a outra margem. Esta é uma situação difícil de resolver, contudo se continuarem a ocorrer atropelamentos de mamíferos nesta ponte terá de se estudar a situação em maior detalhe.

Quanto ao ponto 17, verifica-se que existe, na sua proximidade, uma PH ampla e com potencial para uso pela fauna pelo que a mesma será observada futuramente para verificar a sua adequação.

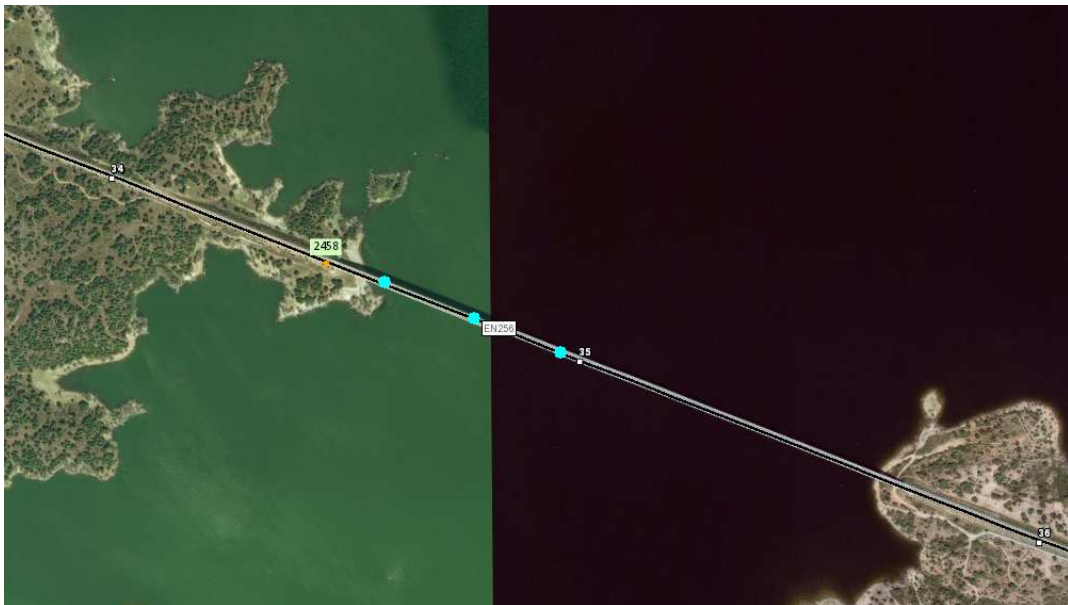


Fig. 23 – Fotografia aérea do ponto negro 15. Assinalam-se a azul as localizações dos animais atropelados



3.3. Mortalidade de fauna na restante rede

A nível da rede nacional, o indicador de sustentabilidade baseia-se apenas no VF calculado para 2015, em cada distrito. Os troços selecionados para implementação da metodologia estandardizada não foram aqui incluídos visto terem sido alvo da análise mais pormenorizada, apresentada no ponto. 3.2.

Na Fig. 24 podem ser visualizados os valores obtidos para cada distrito, os quais totalizam um VF total de 4067.

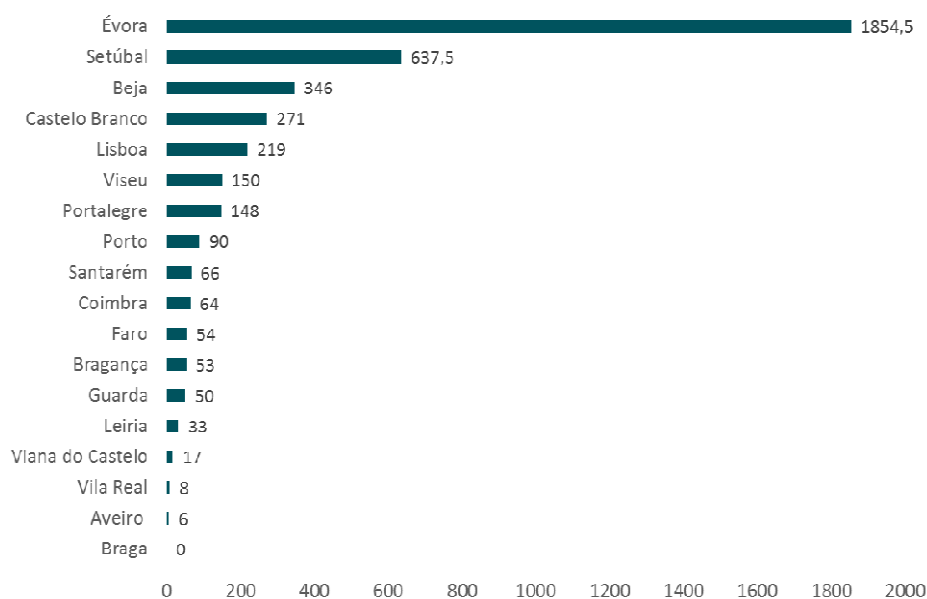


Fig. 24 – Valor Faunístico (VF) obtido para cada distrito

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

No ponto 3.1 foi já efetuada uma apresentação dos resultados globais em 2015, quer em termos de densidade de ocorrências (Fig. 5) quer em termos da listagem de espécies com estatuto de conservação desfavorável (Tabela 4).



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. Em termos de número de atropelamentos de animais silvestres destacaram-se as autoestradas A43, A20 e A44 no Porto, as A21, A36, A30, A16 e o IP7 no distrito de Lisboa, o IC1 no distrito de Setúbal, e as estradas nacionais EN4, EN114 e EN18 no distrito de Évora. 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.

Relativamente ao interesse conservacionista das espécies afetadas, e especificamente no caso das aves, destacam-se o IC1 com a ocorrência de 4 bufos-pequenos e a EN4 com três bufos-pequenos, dois milhafres-reais, dois pombos-das-rochas e 6 noitibós. Refira-se, ainda, uma garça-vermelha, com estatuto de ameaça “Em Perigo” na EN256.

Relativamente aos mamíferos, importa salientar a ocorrência de furão-bravo no IC1, na ER2, na EN4, na EN122, na EN253, na EN 261 e num acesso à EN5-2.

Em termos de densidade de ocorrências de espécies sensíveis, salienta-se a EN4, entre os pk 63,900 e 87,000, onde ocorreram duas lontras e um furão-bravo, e os pk 106,000 e 123,000, onde ocorreram 5 noitibós, um milhafre-real, um bufo-pequeno e dois pombos-das-rochas.

Salienta-se ainda a ocorrência de duas lontras na EN3, entre os pk 206 e 211, em Castelo Branco, e três lontras na ER354, entre os pk 30,900 e 34,000. Embora sem estatuto de ameaça em Portugal, esta espécie apresenta-se ameaçada na Europa e apresenta requisitos ecológicos que a tornam sensível.

Nestes troços será dada particular atenção à evolução da mortalidade, e sempre que se encontra prevista a beneficiação destas vias ou a reabilitação de estruturas hidráulicas sob a mesma, será avaliada a necessidade/viabilidade de implementar medidas de minimização.

4. Discussão e Conclusões

Durante o ano de 2015 foram registados 3686 atropelamentos de animais, aumentando em quase 26% o valor registado em 2014 (2928). Este aumento, embora significativo, decorre do volume de registos efetuados no distrito de Évora pela equipa de investigadores da Universidade de Évora, ao abrigo do Projeto LIFE LINES, os quais monitorizam diariamente as vias inseridas no projeto, aumentando de forma significativa o esforço de amostragem.

Tal como nos anos anteriores, os mamíferos representam uma percentagem significativa dos registos efetuados, o que se relaciona com a sua maior detetabilidade em virtude do seu tamanho e menores taxas de degradação e de remoção da estrada. Assim, estes resultados devem ser ponderados com cautela uma vez que outros grupos poderão estar altamente subestimados face aos constrangimentos metodológicos



deste programa. Refiram-se como exemplo os anfíbios que noutros estudos, cuja metodologia está somente direcionada para a deteção dos cadáveres, constituem 70% a 80% da mortalidade global (e.g. Hels & Buchwald 2001).

Os mamíferos domésticos foram o grupo mais registado, constituindo cerca de 34% dos registos totais de 2015. A maior concentração de ocorrências coincidiu com a rede de autoestradas que servem os centros urbanos de Lisboa e do Porto.

No que respeita aos animais silvestres, verificou-se também um elevado número de registos na rede de autoestradas, o que é explicado não só pelas velocidades elevadas e pelo tráfego intenso como também pela frequência de amostragem que é diária neste tipo de vias. O IC1 em Setúbal e as EN114, EN4 e EN18 em Évora foram também marcadas pelas grandes densidades de mortalidade verificadas. Ressalva-se, mais uma vez, que as três estradas em Évora foram monitorizadas diariamente pela Universidade de Évora, no âmbito do Projeto LIFE LINES, o que justifica a disparidade de resultados relativamente às restantes estradas nacionais.

Em termos de animais silvestres, os mamíferos constituíram o grupo mais afetado (53%), maioritariamente carnívoros, seguidos das aves (30%), maioritariamente aves de rapina noturnas com predominância da coruja-do-mato. Por sua vez, os anfíbios (1%), representados maioritariamente por sapo-comum, apresentaram valores bastantes reduzidos o que estará relacionado com a sua baixa detetabilidade e elevada taxa de degradação.

A maioria das espécies afetadas são relativamente comuns, apresentam uma distribuição alargada em todo o país e não apresentam estatuto de conservação desfavorável. Ocorreram, porém, algumas espécies com estatuto de ameaça, nomeadamente, 9 furões-bravos, uma garça-vermelha, dois milhafres-reais, um açor, três pombos-das-rochas, 10 bufos-pequenos e 9 noitebós.

Nos troços avaliados com base numa metodologia de recolha de dados estandardizada, foram identificados 18 pontos negros de mortalidade, os quais foram hierarquizados em função do Valor Faunístico (VF) calculado para cada ponto. Os 9 pontos negros com maior VF ocorreram no IC1 (Setúbal), bem como outros 5 pontos, demonstrando a gravidade do impacto da mortalidade da fauna nesta via. O facto de esta estrada apresentar muito tráfego, incluindo um grande volume de veículos pesados, parte dos quais circulam durante o período noturno (a maioria das espécies atropeladas são noturnas), poderá estar na origem destes resultados. Os restantes 4 pontos ocorreram na EN18, na EN4, na EN256 e na EN251 (Évora).

Na maioria dos 9 pontos negros com maior VF, verificou-se que as espécies mais afetadas foram corujas-das-torres. Já anteriormente se tinha verificado uma elevada mortalidade desta espécie nesta zona. O facto do IC1, nestes troços atravessar uma área aberta, predominantemente agrícola (milho, olival e arrozais), com linhas de água associadas a galerias ripícolas consistentes poderá estar na origem destes resultados, uma vez que estas condições são propícias à presença da espécie. Num estudo de Machado (2011),



verificou-se que os arrozais foram o biótopo mais utilizado pela coruja-das-torres após a drenagem dos terrenos e colheita do arroz, em virtude do aumento da disponibilidade de restolhos e de cereal caído, que favorece o aumento da abundância de micromamíferos, principal presa da espécie.

Atualmente desconhecem-se soluções eficazes para a minimização da mortalidade desta espécie por atropelamento. No entanto, o projeto LIFE LINES inclui estudos e ensaios de algumas soluções para minimizar este problema. Uma das medidas a testar consiste na colocação de dispositivos anti-poiso nos postes e sinais rodoviários localizados nas bermas das estradas, em articulação com defletores e ultrassons para afastar roedores (presa principal das corujas-das-torres).

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

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

Relativamente aos carnívoros, este grupo ocorreu na maioria dos pontos negros, sendo que, nalguns casos, foram mesmo o grupo mais afetado, tendo ocorrido algumas espécies sensíveis como furão-bravo e lontra. Os carnívoros são reconhecidamente um dos grupos 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.

Contudo, estudos recentes têm vindo a demonstrar que, de uma forma geral, estes animais utilizam as PH e as PA para atravessar a estrada (desde que apresentem dimensões amplas e se localizem em áreas sossegadas) e que a disponibilidade destas estruturas pode influenciar positivamente a redução da sua



mortalidade nas estradas (e.g. Ascensão, 2005). Neste contexto, os resultados deste programa são levados em consideração na definição de requisitos específicos a incluir nas obras de beneficiação de PH ou estradas, de forma a ponderar a necessidade de incluir medidas de minimização para a fauna, numa ótica de otimizar a relação custo/benefício destas medidas.

Neste âmbito, é interessante notar que não foram registados valores significativos de mortalidade de mamíferos em duas das zonas consideradas críticas em anos anteriores e onde foram aplicadas medidas para reduzir a mortalidade neste grupo (as quais fazem parte dos 18 troços selecionados). Um desses troços é o IP2 onde as vedações foram reparadas e colocadas de forma a contornar as passagens (em 2014) e onde foi implementado um passadiço seco numa PH, cerca do pk 223,100 (em 2013). O outro troço é a EN18, nomeadamente na proximidade do pk 274,800, onde existe uma PH que levou dois passadiços secos (em 2014).

Em cada um dos pontos negros identificados no presente estudo foi verificado se existiam zonas de atravessamento, nomeadamente através de PH ou PA, o que se comprovou para a maioria das situações. Estas estruturas serão alvo de análises mais detalhadas para determinar a sua adequação ou propor intervenções que as tornem apelativas para os animais, quer através de uma melhor integração paisagística das mesmas, quer através da colocação de passadiços nas PH. Tal como já foi referido, a presença de água nas passagens, mesmo que em níveis reduzidos, constitui uma limitação à sua utilização pela maioria dos animais, pelo que a implementação de passadiços aumenta o potencial destas estruturas para a fauna uma vez que são projetados para se manterem, a maior parte do tempo, acima do nível da água.

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

Para além da análise dos pontos negros nos setores selecionados, foi também calculado e analisado o VF em cada distrito durante o ano de 2015. A soma destes totalizou um VF total de 4067. Évora apresentou o maior valor, o que está relacionado com o esforço de amostragem realizado neste distrito, tal como explicado anteriormente.

Em termos de número de atropelamentos de animais silvestres destacaram-se novamente as autoestradas sob jurisdição da IP, o IC1 no distrito de Setúbal, e as estradas nacionais EN4, EN114 e EN18 no distrito de Évora. Na maioria destas vias, a frequência de monitorização influenciou os resultados não sendo possível inferir que é nestas estradas que os valores de mortalidade são mais elevados comparativamente com as outras estradas.

Relativamente ao interesse conservacionista das espécies afetadas, e especificamente no caso das aves, destacaram-se o IC1 com a ocorrência de 4 bufos-pequenos e a EN4 com três bufos-pequenos, dois milhafres-reais, dois pombos-das-rochas e 6 noitibós. Relativamente aos mamíferos, importa salientar a



ocorrência de furão-bravo no IC1, na ER2, na EN4, na EN122, na EN253, na EN 261 e num acesso à EN5-2. São ainda de referir dois troços da EN4 - entre os pk 63,900 e 87,000 e entre os pk 106,000 e 123,000 - onde a densidade de espécies sensíveis foi mais elevada, nomeadamente duas lontras e um furão-bravo no primeiro, e 5 noitibós, um milhafre-real, um bufo-pequeno e dois pombos-das-rochas no segundo. Por fim, salienta-se a ocorrência de duas lontras na EN3, entre os pk 206 e 211, em Castelo Branco, e três lontras na ER354, entre os pk 30,900 e 34,000.

Nestes troços será dada particular atenção à evolução da mortalidade e, se se verificar pertinente, serão realizadas análises mais detalhadas visando a definição de medidas adequadas, em função das características da estrada e sua envolvente bem como das espécies-alvo. Acresce que sempre que se encontrar prevista a beneficiação destas ou outras vias com elevada mortalidade e/ou ocorrência de espécies sensíveis, será avaliada a necessidade/viabilidade de implementar medidas de minimização.

A implementação de passadiços secos nas PH será uma das medidas a equacionar pelas razões já apontadas. Neste âmbito, refira-se que no distrito de Évora foram já projetados e estão em vias de ser construídos passadiços em 5 PH, duas na EN4, duas na EN114 e uma no IP2, nomeadamente em troços onde a mortalidade se tem revelado muito elevada. Esta empreitada insere-se no Projeto LIFE LINES e prevê-se que esteja concluída no final de 2017. Estão, também, propostas outras intervenções cuja implementação não tem ainda data prevista.

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

Embora as medidas referidas não sejam igualmente eficientes para todas as espécies, a maioria dos mamíferos beneficiará da sua implementação. Especificamente no caso dos coelhos é frequente esta espécie colonizar os taludes da estrada, pelo que a minimização do risco de atropelamento poderá ter de passar pelo seu impedimento, eventualmente através da colocação de redes de malha estreita ocupando toda a superfície do talude. Esta medida ainda não foi testada, pelo que não é conhecida a sua viabilidade nem a sua eficácia. Por essa razão, está previsto um ensaio numa das estradas muito ocupadas por coelho (EN4), ao abrigo do projeto LIFE LINES.

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

Assim, as medidas de minimização da mortalidade terão de ser definidas em função, quer das características da estradas (incluindo estruturas hidráulicas e vedações) e dos terrenos envolventes, quer



das espécies a que se destinam, ponderando a sua necessidade/benefício face aos custos e implicações noutros fatores ambientais, sociais ou de segurança rodoviária, e dando prioridade aos pontos negros identificados neste programa.

5. Considerações Finais

No âmbito do Programa de Monitorização da Mortalidade da Fauna foram identificados 18 pontos negros em 2015, os quais foram priorizados em função dos critérios apresentados no ponto 2. *Metodologia*. Desta ordenação, conclui-se ser prioritário intervir no IC1 e na EN18, nos segmentos com maior VF. Nos restantes pontos, bem como nos troços onde ocorreram espécies sensíveis ou se verificou um grande número de registos de mortalidade, a situação será acompanhada com atenção ao longo dos próximos anos e serão propostas medidas de minimização em função da sua pertinência.

Na maioria dos pontos negros, as aves de rapina noturnas e os carnívoros foram os grupos mais afetados. No caso das aves uma espécie destaca-se com valores muito elevados, nomeadamente a coruja-das-torres. Futuramente serão promovidos estudos que permitam determinar as variáveis que poderão estar a influenciar a mortalidade desta espécie, em especial nestes troços, e equacionar eventuais soluções para a minimizar. No entanto, salienta-se a ausência de conhecimento sobre soluções eficazes para a minimização da mortalidade desta espécie por atropelamento.

Neste contexto, a IP em colaboração com a Universidade de Évora encontra-se a desenvolver alguns projetos-piloto de medidas inovadoras, enquadrados no projeto LIFE LINES, que visam não só as aves de rapina noturnas, mas também os outros grupos mais sensíveis a este fator de mortalidade.

Em concreto, as medidas e os ensaios previstos neste projeto incluem:

- a instalação de dispositivos que direcionem a luz dos veículos para as bermas para dissuadir a presença de corujas junto à via;
- a instalação de dispositivo com redes e lona microperfurada para encaminhamento de voo de corujas;
- a instalação de protótipos eletrónicos com variada biblioteca de ultrassons e/ou sons de dissuasão de presença de corujas-do-mato e pequenos roedores (enquanto fonte de alimento das primeiras);
- a instalação de uma barreira de vegetação, com recurso a medronheiros, para elevar o voo das corujas;
- a criação de passadiços secos em PH, para mamíferos em geral e a criação e otimização de passagens para anfíbios;
- o desenvolvimento e instalação de sinalização rodoviária vertical específica para anfíbios (já submetida para aprovação pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária);



- o melhoramento das vedações e implementação de rede em “L” para aumentar a eficácia das mesmas;
- a colocação de redes metálicas de malha apertada sobre os taludes para impedir a sua colonização por coelhos;
- o desenvolvimento de sistemas automatizados de monitorização de animais atropelados;
- a criação e operacionalização de uma base de dados de atropelamentos nacional e plataforma web multiutilizador, bem como de uma aplicação móvel, baseada em sistema Android, que permita a recolha de dados de mortalidade (georreferenciados e fotografados) por utilizadores profissionais e pelo público em geral.

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

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

- reparação e/ou substituição das vedações existentes no IP2 (Évora) e sua colocação de forma a contornar as passagens (concluída em 2014);
- implementação de um passadiço seco numa PH, cerca do pk 223,100 do IP2 (Évora, concluída em 2013);
- implementação de sinalização vertical relativa à presença de animais selvagens na via, no IP2 cerca do pk 150 (Castelo Branco, no início de 2013);
- implementação de dois passadiços secos numa PH (um de cada lado da linha de água) na EN18 ao pk 274,800 (Évora, concluída em 2014);
- implementação de um passadiço seco numa PH na EN10 ao pk 32,195 (Setúbal, concluída em 2014);
- implementação de um passadiço seco numa PH na ER371 ao pk 31,800 (Portalegre, concluída em 2010);
- implementação de um passadiço seco numa PH na ER2 ao pk 636 (Beja, concluída em 2013);
- implementação de um passadiço seco numa PH na ER384 ao pk 16,350 (Portalegre, concluída em 2013);
- implementação de um passadiço seco numa PH na EN18, ao pk 365,900 (Beja, concluída em 2015);
- implementação de um passadiço seco numa PH na EN215, ao pk14,480 (Bragança, concluída em 2015)

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



Na maioria dos segmentos onde já foram implementadas medidas de minimização tem-se verificado uma redução nos valores de mortalidade da fauna. Contudo, ainda não existem dados que permitam comprovar se a diminuição de mortalidade está relacionada com a aplicação das medidas, sendo necessário continuar a acompanhar a evolução da mortalidade nestes troços durante os próximos anos.

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

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

6. Referências Bibliográficas

- Ascensão, F. 2005. *Ecologia de Estradas - Análise de estudos sobre a mortalidade de vertebrados por atropelamento e o uso de passagens hidráulicas por vertebrados*. Dissertação para a obtenção de grau de mestre em Biologia da Conservação, Universidade de Évora.
- Barrientos, R. & Bolonio, L. 2008. The presence of rabbits adjacent to roads increases polecat road mortality. *Biodiversity and Conservation*, 18: 405-418
- Cabral, MJ *et al.* 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Assírio & Alvim. Lisboa
- Carvalho, F. & Mira, A. 2011. Comparing annual vertebrate road kills over two time periods, 9 years apart: a case study in Mediterranean farmland. *European Journal of Wildlife Research*, 57:157–174
- EP, 2015. Plano de Proximidade / Médio Prazo 2015-2019
(www.infraestruturasdeportugal.pt/rede/rodoviaria/plano-de-proximidade-2015-2019).
- 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.



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



Anexo I
Espécies com Estatuto de Ameaça detetadas
desde o início do programa de mortalidade



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

Nome comum	Nome científico	LVPT	Diretiva Aves/Habitats	n	Distritos
Lobo-ibérico	<i>Canis lupus</i>	EN	B-II*/B-IV	1	Bragança
Arminho ¹	<i>Mustela erminea</i>	DD	-	2	Bragança
Furão-bravo	<i>Mustela putorius</i>	DD	B-V	58	Beja, Coimbra, Évora, Lisboa, Leiria, Portalegre, Porto, Santarém, Setúbal, Viseu
Garça-vermelha	<i>Ardea purpurea</i>	EN	A-I	1	Évora
Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	VU	A-I	1	Santarém
Alcaravão	<i>Burhinus oediconemus</i>	VU	A-I	1	Évora, Faro
Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>	VU CR ²	A-I	3	Évora
Açor	<i>Accipiter gentilis</i>	VU	-	1	Guarda
Cuco-rabilongo	<i>Clamator glandarius</i>	VU	-	4	Évora, Castelo Branco, Setúbal
Rolieiro	<i>Coracias garrulus</i>	CR	A-I	2	Beja, Setúbal
Pombo-das-rochas	<i>Columba livia</i>	DD	D	3	Évora
Bufo-pequeno	<i>Asio otus</i>	DD	-	18	Évora, Setúbal, Lisboa
Noitibó-cinzento	<i>Caprimulgus europaeus</i>	VU	A-I	4	Évora
Noitibó-de-nuca-vermelha	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	VU	-	2	Évora
Noitibó ³	<i>Caprimulgus spp.</i>	VU	?	18	Évora, Setúbal, Guarda, Castelo Branco
Cágado-de-carapaça-estriada	<i>Emys orbicularis</i>	EN	B-II/B-IV	1	Castelo Branco
Víbora-cornuda	<i>Vipera lataste</i>	VU	-	6	Castelo Branco, Leiria, Setúbal

¹ identificação não validada por não existir registo fotográfico.

² População residente

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



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

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



Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado. Os *taxa* que apresentam distribuição ampla e os *taxa* abundantes são incluídos nesta categoria;

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

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

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



Anexo II
Listagem de espécies silvestres referidas



Tabela 1 – Listagem de espécies silvestres referidas.

Classe	Ordem	Nome comum	Nome científico
Mamíferos	Artiodactyla (ungulados)	Corço	<i>Capreolus capreolus</i>
		Veado	<i>Cervus elaphus</i>
		Gamo	<i>Dama dama</i>
		Javali	<i>Sus scrofa</i>
	Carnivora	Lobo-ibérico	<i>Canis lupus</i>
		Raposa	<i>Vulpes vulpes</i>
		Lince-ibérico	<i>Lynx pardinus</i>
		Lontra	<i>Lutra lutra</i>
		Fuinha	<i>Martes foina</i>
		Texugo	<i>Meles meles</i>
		Arminho	<i>Mustela erminea</i>
		Doninha	<i>Mustela nivalis</i>
		Furão-bravo	<i>Mustela putorius</i>
		Geneta	<i>Genetta genetta</i>
	Insectivora	Sacarrabos	<i>Herpestes ichneumon</i>
		Ouriço-cacheiro	<i>Erinaceus europaeus</i>
Lagomorpha	Lebre	<i>Lepus capensis</i>	
	Coelho-bravo	<i>Orytolagus cuniculus</i>	
Aves	Ciconiiformes	Garça-vermelha	<i>Ardea purpurea</i>
		Garça-boeira	<i>Bubulcus ibis</i>
	Phoenicopteriformes	Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>
	Anseriformes	Pato-real	<i>Anas platyrhynchos</i>
	Falconiformes	Peneireiro-cinzento	<i>Elanus caeruleus</i>
		Milhafre-real	<i>Milvus milvus</i>
		Açor	<i>Accipiter gentilis</i>
	Charadriiformes	Alcaravão	<i>Burhinus oedicephalus</i>
	Columbiformes	Pombo-das-rochas	<i>Columba livia</i>
	Cuculiformes	Cuco-rabilongo	<i>Clamator glandarius</i>
	Strigiformes	Coruja-das-torres	<i>Tyto alba</i>
		Bufo-real	<i>Bubo bubo</i>
		Coruja-do-mato	<i>Strix aluco</i>
		Mocho-galego	<i>Athene noctua</i>
		Bufo-pequeno	<i>Asio otus</i>



	Caprimulgiformes	Noitibó-cinzento Noitibó-de-nuca-vermelha	<i>Caprimulgus europaeus</i> <i>Caprimulgus ruficollis</i>
	Coraciiformes	Rolieiro	<i>Coracias garrulus</i>
	Passeriformes	Picanço-barreteiro	<i>Lanius senator</i>
Répteis	Testudines	Cágado-de-carapaça-estriada	<i>Emys orbicularis</i>
	Squamata	Víbora-cornuda	<i>Vipera lataste</i>
Anfíbios	Anura	Sapo-comum	<i>Bufo bufo</i>