

GUIÃO DE BOAS PRÁTICAS

para Monitorização
e Registo de Dados
de Mortalidade de Fauna
por Atropelamento





FICHA TÉCNICA

Coordenação da edição

Nuno M. Pedroso, Sofia Eufrazio, Pedro A. Salgueiro, Tiago Pinto, António Mira (Universidade de Évora).

Contribuições

André Oliveira, Carmo Silva, Denis Medinas, João Craveiro, Luís Guilherme Sousa, Sara Santos (Universidade de Évora).

Créditos fotográficos

André Oliveira (AO), Ana Sampaio (AS), Carmo Silva (CS), Francesco Valerio (FV), Joaquim Pedro Ferreira (JPF), Luis Guilherme Sousa (LGS), Nuno M. Pedroso (NMP), Pedro Alexandre Salgueiro (PAS), Rui Lourenço (RL), Sofia Eufrazio (SE), Tiago Pinto (TP), Unidade de Biologia da Conservação (UBC).

Design gráfico

Rui Belo

ISBN

978-972-778-204-8

Edição

Universidade de Évora

Este documento deve ser citado como:

Pedroso, N.M., Eufrazio, S., Salgueiro, P., Pinto, T. & Mira, A. (2021) Guião de Boas Práticas para Monitorização e Registo de Dados de Mortalidade de Fauna por Atropelamento. Projeto LIFE LINES. Universidade de Évora. ISBN: 978-972-778-204-8.

Com o aumento da rede viária em Portugal nas últimas décadas, os atropelamentos de fauna são uma consequência cada vez mais presente no nosso quotidiano. Em algumas zonas do país, esta é a principal causa de morte não natural das espécies de fauna. A obtenção da informação relativa aos atropelamentos, como a espécie e sua localização, é então crucial para que se possa determinar as suas causas e definir medidas preventivas e de minimização destes eventos.

O presente **guião de boas práticas** pretende reunir e divulgar os procedimentos inerentes à recolha e processamento de informação relativa a observações de fauna atropelada, tendo como base a experiência adquirida ao longo do projeto LIFE LINES (LIFE14 NAT/PT/001081) e outros anteriores, como o projeto MOVE da Universidade de Évora. Trata-se de um guião que aponta à disseminação e divulgação de aspetos básicos ou introdutórios relativos à implementação de um plano de monitorização de fauna atropelada, sendo direcionado sobretudo a atores nas áreas de monitorização ambiental, agentes camarários ou de governança local, ou cidadãos sensibilizados. Pretende-se desta forma fornecer as bases essenciais para que, através da adoção de Boas Práticas na monitorização e registo de fauna por atropelamento, se possa contribuir para o desenvolvimento de esforços na mitigação de mortalidade e prevenção na segurança rodoviária, desde uma escala local a nacional.



Pintassilgo (*Carduelis carduelis*) | LGS



Coruja-das-torres (*Tyto alba*) | LGS

Índice

O projeto LIFE LINES	6
Objetivos do Projeto	7
Os impactes das estradas na mortalidade de fauna	8
Biodiversidade e a sua importância	8
Os diferentes impactes das estradas	9
A legislação rodoviária em Portugal	10
Monitorização da mortalidade de fauna por atropelamento	11
Definição de espécies alvo de monitorização	12
A mortalidade varia consoante o tipo de estrada	14
A persistência dos animais atropelados influencia a periodicidade da amostragem	15
A mortalidade varia consoante a época do ano	16
A velocidade de monitorização importa	18
Implementação da monitorização	19
Procedimentos	19
Como registar	22
App LIFE LINES	22
Criação de sistema de registo automático	22
Registo em papel apoiado por GPS	23
Métodos automatizados de monitorização	23
Identificação de fauna atropelada	24
Animais domésticos	24
Anfíbios	25
Répteis	27
Aves	29
Mamíferos	32
Partilha e disseminação de dados	37
Armazenamento de dados	37
Acesso à Base de Dados	38
A utilidade da informação	39
Complementar a informação dos registos de mortalidade por atropelamento – O caso do LIFE LINES	41
App LIFE LINES	42
Bibliografia	43

O Projeto LIFE LINES

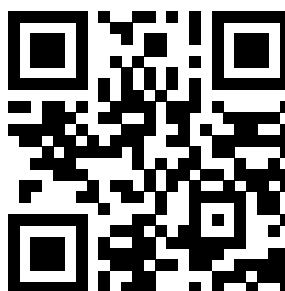
Por ano morrem milhares de animais em estruturas lineares de transporte e energia, atropelados nas estradas, colhidos nas ferrovias, ou por colisão e eletrocussão em linhas elétricas de média e alta tensão. O impacto destas mortes põe em causa a preservação da diversidade biológica, mas há soluções que permitem atenuar estes efeitos.

O **Projeto LIFE LINES – Rede de Infraestruturas Lineares com Soluções Ecológicas** (LIFE14NAT/PT/001081) surgiu com o objetivo de contribuir para a criação de uma **Infraestrutura Verde** que promova **refúgios para plantas e animais**, e o seu **movimento seguro ao longo das infraestruturas lineares**, assegurando os serviços dos ecossistemas e atenuando assim o impacto negativo das mesmas na biodiversidade.

O projeto é coordenado pela Universidade de Évora e tem como parceiros a Universidade de Aveiro, a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, as Câmaras Municipais de Évora e Montemor-o-Novo, a Infraestruturas de Portugal S.A., a MARCA – Associação de Desenvolvimento Local e a QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza. O LIFE LINES tem ainda como colaboradores a Guarda Nacional Republicana, a REN – Redes Energéticas Nacionais SGPS S.A. e a E-REDES. O projeto foca-se na promoção e recuperação da biodiversidade, numa área onde esta ainda se encontra bem preservada, mas que apresenta uma série de infraestruturas lineares que podem pôr em risco algumas populações de animais e plantas ocorrentes na sua área de intervenção.

As infraestruturas lineares de transporte, em particular as estradas, são um dos pontos mais explorados no âmbito deste projeto. Nesta área em particular, o LIFE LINES, entre muitas outras ações, implementou e testou a eficácia de várias medidas de minimização de impactes resultantes das estradas, incluindo a mitigação dos atropelamentos de fauna, desenvolveu uma Base de Dados Nacional de Atropelamentos de Fauna e uma Aplicação Móvel para que o público possa contribuir de forma ativa para a recolha de dados.

SAIBA MAIS EM
LIFELINES.UEVORA.PT



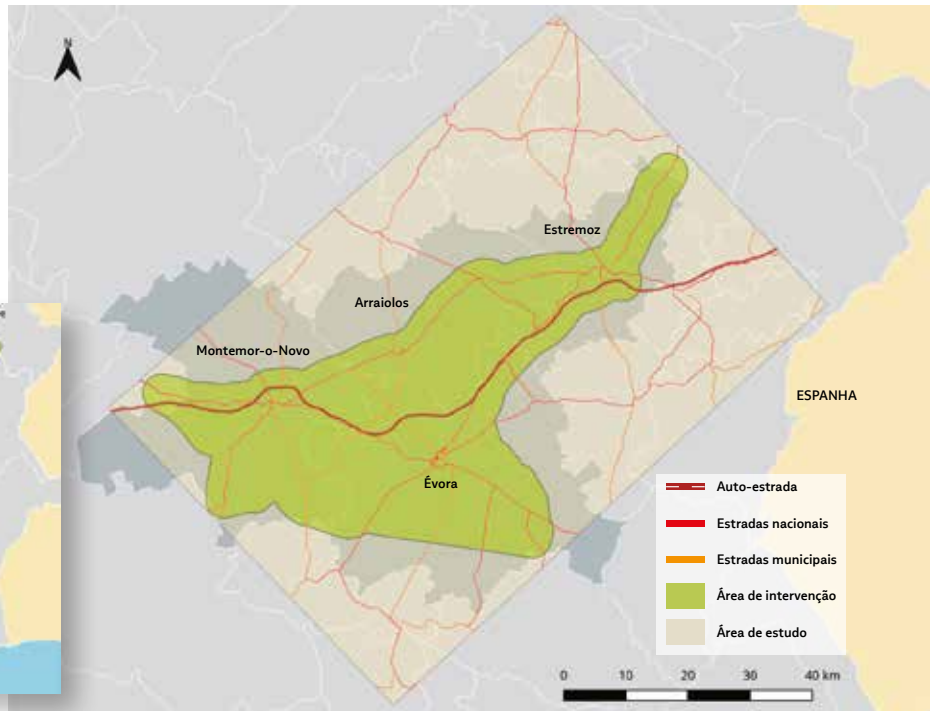
A área de intervenção do LIFE LINES é atravessada pelo principal corredor de transportes terrestres entre Lisboa e Madrid, onde existe uma elevada concentração de rodovias e de linhas elétricas de transporte e distribuição de energia. Esta área com 210 000 ha abrange os municípios de Évora, Montemor-o-Novo, Estremoz, Arraiolos e, marginalmente, Vendas Novas e Monforte.



2015-2021



Alentejo Central



Objetivos do Projeto:



Os impactes das estradas na mortalidade de fauna

Biodiversidade e a sua importância

A biodiversidade, a variedade de vida na Terra em todas as suas formas, inclui o número e abundância das espécies, a variabilidade genética e a diversidade de ecossistemas, bem como as interações entre todas estas componentes.

A biodiversidade contribui para aspetos da nossa vida que consideramos como garantidos como ar limpo, água potável, boa qualidade dos solos, controlo de pragas, ou combate às alterações climáticas. Estes chamados serviços dos ecossistemas classificam-se nas categorias de: 1) provisão (económico/recursos, consumo, produção); 2) regulação/suporte (ecológico); 3) cultural (científico, educacional, recreacional).



Os diferentes impactes das estradas

Embora a mortalidade de fauna por atropelamento seja a face mais visível do impacte das estradas, existem outros fatores que afetam de igual ou pior forma as populações de animais e de plantas que vivem na proximidade das estradas.

A destruição dos habitats que decorre da construção da estrada é o primeiro impacte.

Seguem-se impactes causados pela presença da estrada, como o efeito barreira, o ruído do trânsito e as luzes dos veículos que assustam e afastam os animais que vivem nas proximidades, e as vedações, que acompanhando as estradas, criam barreiras ao atravessamento de algumas espécies. A poluição causada pelos gases libertados pelos escapes, eventuais perdas de óleo ou combustível dos veículos, ou mesmo o lixo largado pelos próprios condutores degrada a área envolvente, por vezes até longas distâncias da estrada através da contaminação de cursos de água.

No entanto, as bermas das estradas podem também funcionar como refúgio e dispersão para alguns animais, como mamíferos de pequeno porte (ratinhos e musaranhos) e borboletas. Também podem constituir locais de ocorrência de plantas nativas aumentando a diversidade florística, especialmente em áreas onde o habitat circundante é menos diverso, como em ambientes agrícolas ou de pastoreio intensivo.



Coruja-do-mato (*Strix aluco*)



Esquema Adaptado de Seiler, 2002

A legislação rodoviária em Portugal



LGS

Em Portugal, o contexto da fauna em rodovias é abrangido pelo Código da Estrada através da existência de sinais de trânsito específicos. Estes sinais têm como objetivo promover a segurança dos condutores, uma vez que o atropelamento de fauna pode levar a acidentes, quer por colisões diretas com animais de médio-grande porte, quer pelas reações dos condutores ao tentarem desviar-se dos animais quando se cruzam com eles na estrada.

A existência destes sinais pode levar igualmente à diminuição do número de animais atropelados, pois o condutor estará mais alertado para o facto de estar a atravessar uma área onde existe um maior número de animais a cruzar a estrada.

Em Portugal existem atualmente três sinais de trânsito que alertam os condutores para a possibilidade da rodovia ser atravessada por fauna selvagem: um genérico “Animais selvagens” (A19b), um dedicado a uma espécie em particular, o Lince-ibérico (A19c), e outro dedicado ao grupo dos Anfíbios (A19d).

A sinalização vertical rodoviária de perigo de atravessamento de anfíbios foi proposta no âmbito do Projeto LIFE LINES e instalada pela Infraestruturas de Portugal (beneficiário parceiro do projeto) no início de 2019, em troços da EN114 e EN4, no distrito de Évora, onde a monitorização levada a cabo pelo Projeto LIFE LINES mostrou uma elevada incidência de mortalidade de anfíbios por atropelamento.

Tanto o sinal de anfíbios, como o do lince-ibérico, foram homologados a 20 de abril de 2020 com a primeira grande revisão ao Regulamento de Sinalização do Trânsito (RST) aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 22 - A/98, de 1 de outubro, passando a ser parte integrante do Código da Estrada.



Sinal A19b | Animais selvagens



Sinal A19c | Lince—ibérico



Sinal A19d | Anfíbios



Monitorização da mortalidade de fauna por atropelamento

TP

Para avaliar corretamente o impacto da mortalidade de fauna por atropelamento é crucial obter informação fiel e direcionada para os objetivos que se pretendem atingir.

A monitorização da mortalidade de fauna por atropelamento deve ter em conta vários aspetos a abordar nos seguintes tópicos:

- Definição das espécies alvo de monitorização;
- A mortalidade varia consoante o tipo de estrada;
- A persistência dos animais atropelados influencia a periodicidade da amostragem;
- A mortalidade varia consoante a época do ano;
- A velocidade de monitorização importa.



Definição de espécies alvo de monitorização

Idealmente, um estudo completo de mortalidade de fauna por atropelamento deverá incluir todos os grupos de vertebrados terrestres, desde mamíferos, passando por anfíbios, répteis e aves. A mortalidade de cada grupo, dentro de cada grupo, e para cada espécie, pode variar consoante muitos aspetos que vão desde as características intrínsecas das próprias espécies (e.g. se se movimentam por terra mais lentamente; se são voadoras), passando pelo ambiente que circunda a rodovia (e.g., áreas mais florestais podem ter mais espécies de aves; áreas com disponibilidade de água como ribeiras ou charcas promovem a presença de anfíbios), até à própria estrutura da rodovia (e.g., se esta tem muitas curvas pode potenciar o maior atropelamento de fauna na área da curvatura; se promove elevadas velocidades em determinadas áreas; se tem troços com mais que uma faixa, a incidência de mortalidade pode aumentar, pois o obstáculo é maior). Estes aspetos afetam de forma distinta diferentes espécies, pelo que se deve amostrar o maior número de grupos e espécies sempre que possível.

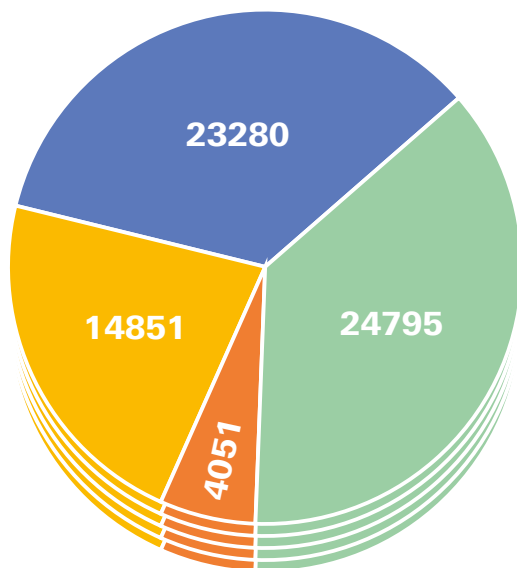
Se houver necessidade de reduzir as espécies amostradas, a escolha de quais espécies ou grupo de animais a monitorizar, deve ser sempre precedida de um período de pré-monitorização da rodovia ou dos locais onde esta vai ser construída, idealmente de um ano, de forma a incluir as variações sazonais nos eventos de mortalidade típicas dos diferentes grupos. Só então, e em função dos resultados obtidos, se deverá estipular quais as espécies ou grupos animais a amostrar.

Através da experiência do projeto MOVE, iniciado em 2005, ao qual se adicionam os resultados obtidos e recolhidos pela Universidade de Évora no âmbito do projeto LIFE LINES até final de janeiro de 2021, contabilizaram-se mais de 66 000 animais



Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) | LL

atropelados (vertebrados). E ao contrário do que aparentemente se pode pensar pela observação do que parecem ser os animais mais comumente atropelados nas estradas (animais de médio porte, como os carnívoros, ouriços ou corujas), os grupos de animais mais impactados por atropelamento são na realidade os anfíbios e as aves pequenas (Passeriformes).



No entanto, existem vários fatores que podem levar a que determinado grupo de fauna seja mais suscetível ao atropelamento numa determinada estrada ou troço de estrada. Sejam fatores relacionados com a presença de determinadas características do ambiente que rodeia a estrada, como linhas de água ou charcos, que promovem a presença de anfíbios, ou a proximidade a abrigos de morcegos, ou simplesmente porque determinadas espécies raras ocorrem naturalmente nas áreas envolventes ou vêm alimentar-se nas bermas (como o lince-Ibérico, para o qual os atropelamentos são a principal causa de mortalidade não natural).

Em resumo, a monitorização de todos os grupos de vertebrados é importante, não só porque não conseguimos antecipar todos estes fatores e as suas consequências no risco de atropelamento da fauna local, mas porque é a forma mais adequada de se proceder para garantir a melhor estimativa dos impactes do tráfego de uma determinada rodovia. Mesmo para espécies não ameaçadas, a monitorização assegura um acompanhamento contínuo das populações identificando e prevenindo potenciais alterações na distribuição, ocorrência ou viabilidade das mesmas. A quantificação da sua mortalidade e das causas que lhe estão associadas será importante para definir planos globais de conservação da biodiversidade que visem inverter o seu declínio a nível global.



Projeto da Unidade de Biologia da Conservação, Departamento de Biologia, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora.

Iniciado em 2005 | Percurso (37km-100km) percorrido diariamente para registo de animais atropelados | Estradas entre Montemor-o-Novo, Évora e Arraiolos.

A mortalidade varia consoante o tipo de estrada

Outros dos fatores que influenciam a frequência do número de colisões de veículos com animais são a densidade de tráfego e a velocidade de circulação dos automóveis. No entanto, nem sempre um grande volume de tráfego significa maior mortalidade.

As estradas que registam um elevado volume de tráfego (> 10 000 veículos/dia) podem ter um efeito de barreira/repulsa acrescido. Devido ao ruído e grande movimento dos veículos, muitos dos animais afastam-se ou evitam cruzar as rodovias. Este efeito é tanto mais significativo nas vias principais (autoestradas, itinerários principais e similares) devido à existência de vedações em toda a extensão que reduz o acesso dos animais à via.

As estradas com tráfego intermédio (2500-8000 veículos/dia) são onde o efeito barreira é diminuído, mas onde ainda se regista um considerável volume de tráfego, uma conjugação de fatores que origina um maior número de colisões e mortes de animais. São também as mais comuns em Portugal e em muitas outras regiões do mundo, pelo que o seu impacto é bastante significativo.

Nas estradas onde o tráfego é baixo (<2500 veículos/dia), o sucesso dos atravessamentos por animais é maior e o efeito barreira diminuto, pelo que o número de atropelamentos é inferior.

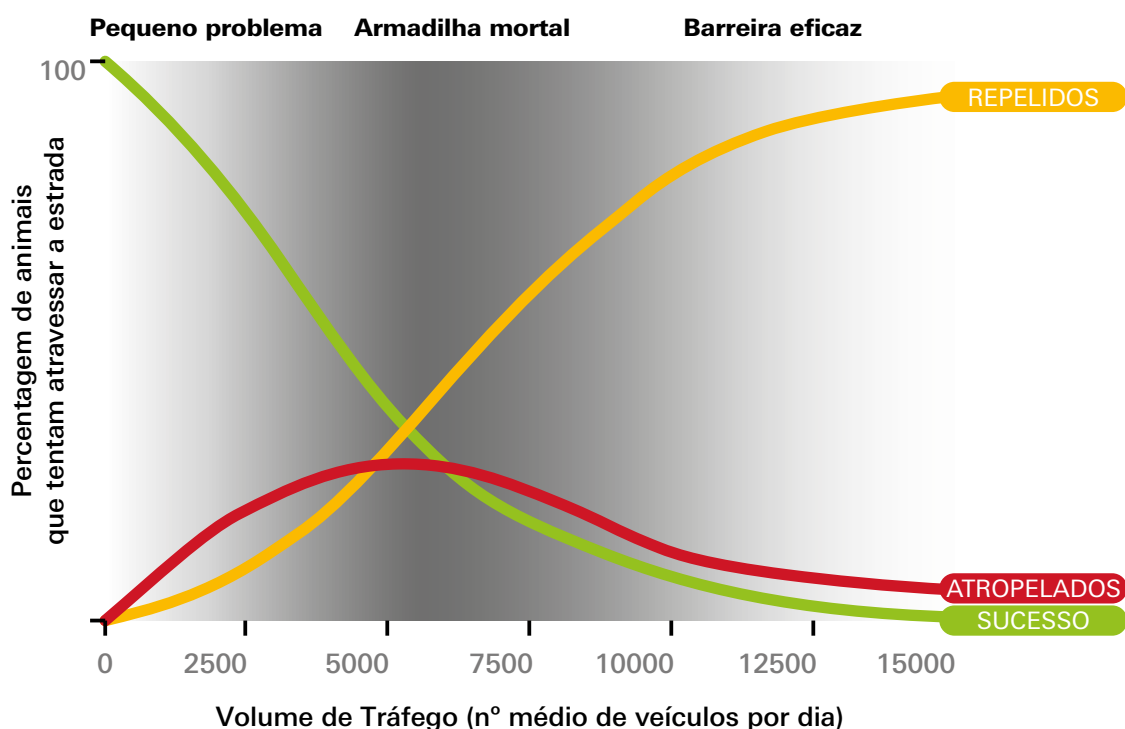


Gráfico Adaptado de Seiler & Helldin, 2006

A persistência dos animais atropelados influencia a periodicidade da amostragem

O tempo que a carcaça de um animal atropelado persiste na estrada é um facto determinante no estabelecimento de planeamento correto das amostragens. Este pode ser bastante reduzido em animais de menor tamanho, como é o caso dos anfíbios, ou mais longo no caso de mamíferos ou aves de médio a grande porte. As condições meteorológicas e o volume de tráfego influenciam igualmente esta persistência: elevada pluviosidade tem efeito de lavagem ou arrastamento das carcaças; maior tráfego leva à mais rápida destruição e desaparecimento das carcaças. Igualmente, algumas carcaças podem ser removidas por predadores oportunistas ou necrófagos.

Num estudo desenvolvido pela equipa do projeto MOVE (ver Santos et al., 2011), com base num ano da recolha de registos de animais atropelados, foi possível calcular o tempo que cada grupo de fauna permanece em média nas estradas. Foi possível ainda prever cenários tendo em conta a disponibilidade financeira para as amostragens. Para cada grupo foi estimada a frequência de amostragem necessária para garantir uma probabilidade de persistência aceitável (50% e 70%) que ainda permita identificar os locais de maior risco de atropelamento.

Grupo Taxonómico	Número médio de dias em que a carcaça persiste na estrada	Frequência de monitorização	
		Baixo orçamento (50% Probabilidade de persistência)	Orçamento médio a elevado (70% Probabilidade de persistência)
Sapos	1	Diária	Diária
Salamandras	1	Diária	Diária
Lagartixas	<1	Diária (período da tarde)	Diária (período da tarde)
Cobras	1	Diária	Diária
Cágados	3	2 dias intervalo	Dias alternados
Pequenas aves	1	Diária	Diária
Grandes aves	4	3 dias intervalo	Dias alternados
Aves de rapina	6	4 dias intervalo	Dias alternados
Morcegos	<1	Diária (manhã cedo)	Diária (manhã cedo)
Micromamíferos (Roedores e musaranhos)	1	Diária	Diária
Lagomorfos (Coelhos e lebres)	2	1 dia intervalo	Diária
Ouriços	4,5	3 dias intervalo	Dias alternados
Carnívoros	9	8 dias intervalo	A cada 3 dias
TOTAL	1	Diária	-

Tabela adaptada de Santos et al. (2011)

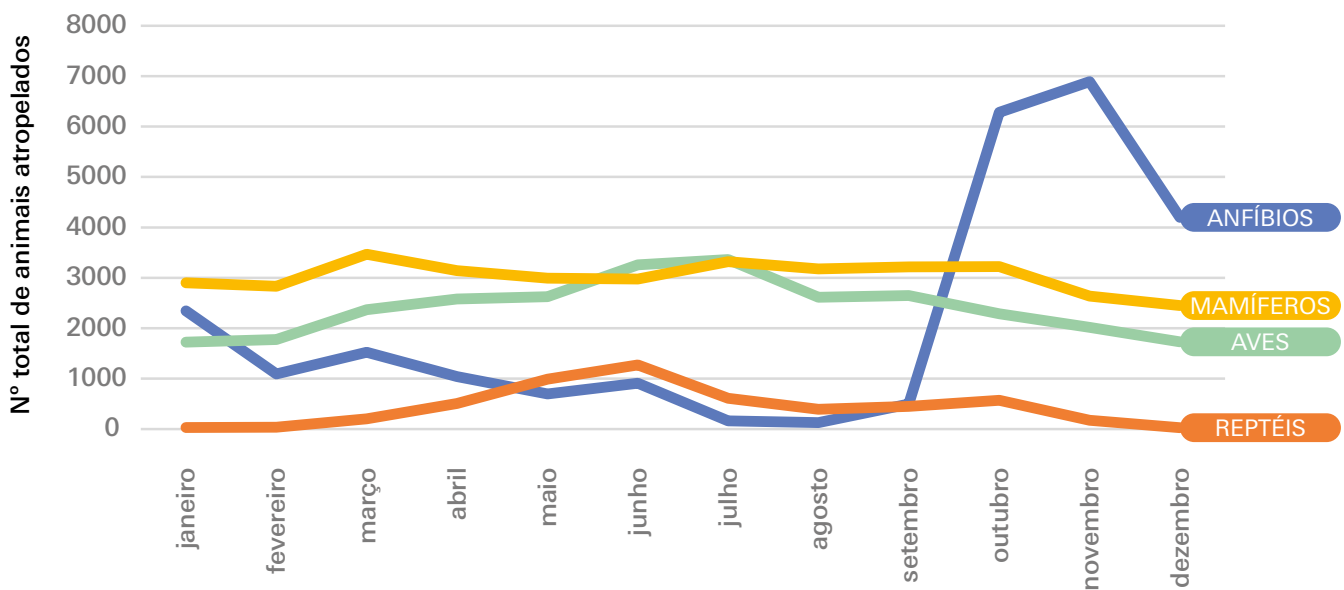
Se a periodicidade da monitorização for muito superior ao tempo de persistência (e.g. monitorizações semanais), o real número de animais mortos será subestimado, pois muitos animais já terão sido removidos, e por isso não serão registados.

No caso de a monitorização ser diária ou perto disso, os observadores devem proceder à remoção das carcaças da estrada, de forma a não contabilizar o mesmo indivíduo em amostragens consecutivas.

A mortalidade varia consoante a época do ano

O mesmo estudo (Santos et al. 2011) alerta ainda que, para obter um cenário realista, é preciso que a monitorização seja efetuada de forma sistemática e com intervalos regulares, e que esta monitorização dure pelo menos um ano, pois existem variações na mortalidade por atropelamento dos diferentes grupos de fauna ao longo do ano.

Da avaliação da base de dados nacional sobre atropelamentos de fauna, são muito perceptíveis essas variações:





TP

No entanto, se houver limitações económicas e temporais que levem a que a amostragem seja mais concentrada no tempo, deve-se optar por períodos de amostragem em que as espécies de animais estejam mais ativas, onde por consequência se expõem a um risco acrescido de colisão e atropelamento. Estes períodos correspondem normalmente a épocas de reprodução, dispersão ou migração das espécies, sendo que podem variar com as condições meteorológicas que ocorram no momento. A informação relativa aos períodos mais críticos é referida para cada grupo de fauna na secção do guia relativa à identificação de fauna, embora se deixe aqui um resumo:



RISCO DE ATROPELAMENTO

menor maior

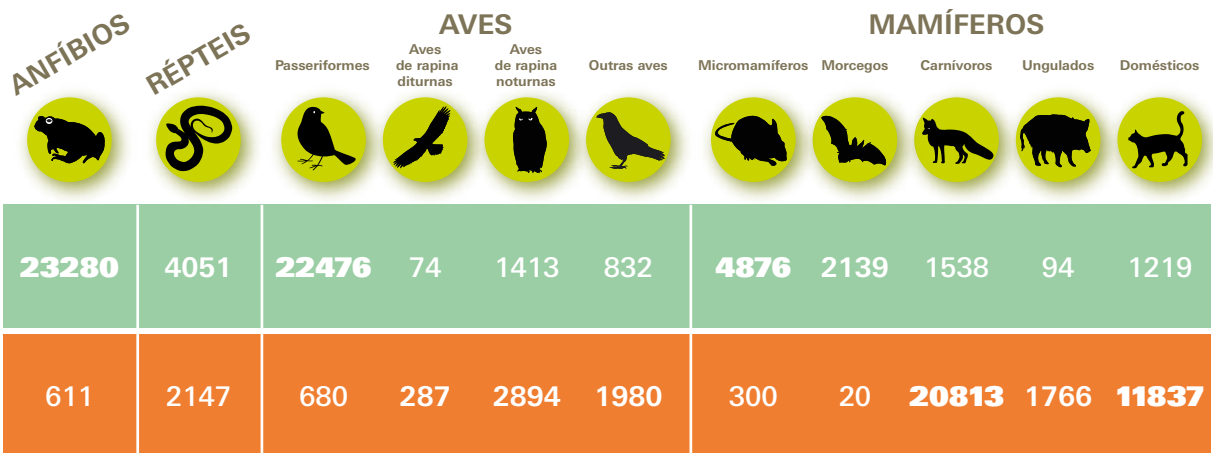
A velocidade de monitorização importa

Comparando os dados obtidos através dos projetos MOVE e LIFE LINES com dados fornecidos por outras entidades que colaboram com o projeto LIFE LINES (ver informação com mais detalhe na secção “Armazenamento de Dados”) verifica-se que tanto o número de registos, como os grupos mais afetados, são bastante díspares. Estas diferenças podem estar relacionadas com a velocidade a que a monitorização

é realizada, sendo que neste caso, corresponde a aproximadamente 30km/h (MOVE e LIFE LINES) e 60-70km/h para monitorizações realizadas pela maioria das restantes entidades.

Velocidades mais elevadas afetam a capacidade de deteção de animais atropelados de pequenas dimensões. Grupos como anfíbios, passeriformes, morcegos e micromamíferos são subestimados em comparação com animais de médio e grande porte como os mamíferos carnívoros, os ouriços ou aves de rapina, que são mais fáceis de detetar a velocidades de monitorização mais elevadas.

Se a monitorização envolver todas as espécies, ou espécies de pequeno porte, recomenda-se que a velocidade de monitorização seja de 30 km/h. Se apenas envolver grupos de fauna de médio-grande porte como os mamíferos carnívoros ou ungulados, poderão ser praticadas velocidades até 60 km/h.



Dados obtidos entre 2005 e Janeiro de 2021; Fonte: Base de Dados Nacional de Atropelamentos

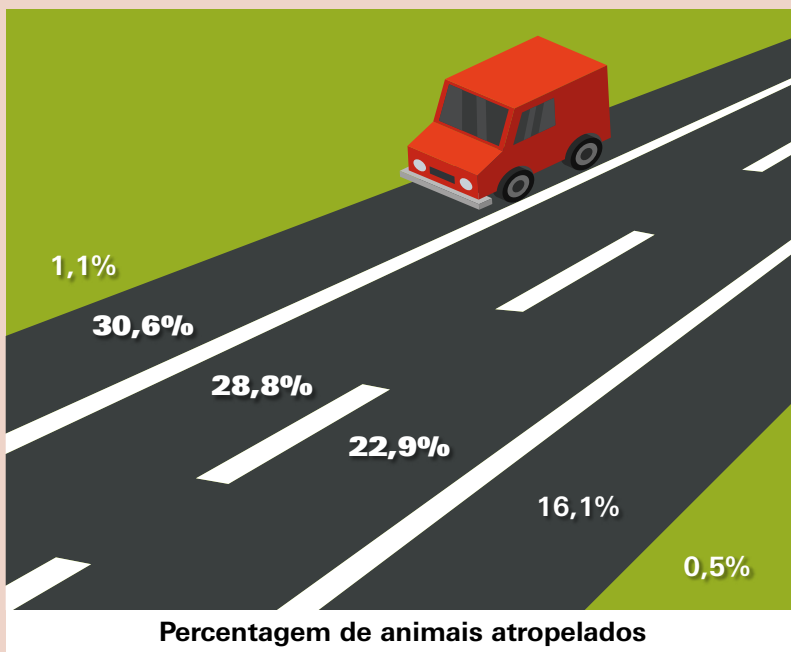
Implementação da monitorização

Procedimentos

Os procedimentos para a monitorização da mortalidade de fauna por atropelamento relacionam-se com a velocidade, localização, frequência e altura do dia. Poderão ter ligeiras especificidades consoante se esteja a monitorizar todos os grupos de fauna ou apenas alguns. No caso da monitorização

ser feita em veículo automóvel recomenda-se:

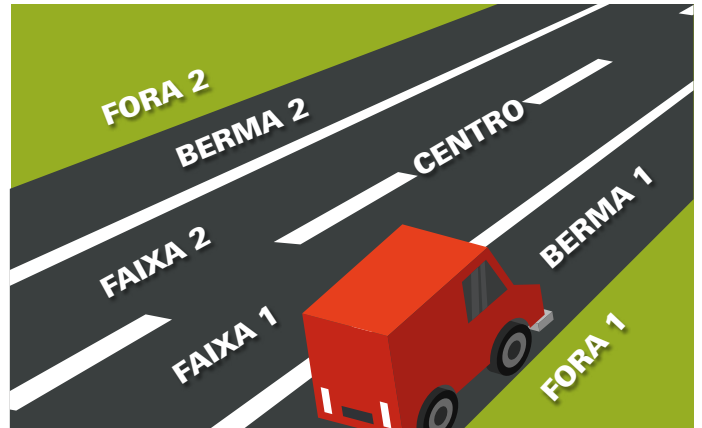
- A velocidade de monitorização deve ser aproximadamente 30km/h, sendo possível ser um pouco mais elevada se a monitorização for direcionada exclusivamente para animais de médio-grande porte;
- Devem ser monitorizadas as bermas (zona pavimentada e não pavimentada) e faixas de rodagem em ambos os sentidos da estrada;



A monitorização deverá ocorrer na berma da estrada, causando a menor perturbação possível na circulação do trânsito. O observador deve estar atento às carcaças que se encontram em todas as faixas de rodagem e bermas, registando a sua localização.

Segundo os dados de registos de mortalidade de fauna realizados no âmbito dos projetos MOVE e LIFE LINES, a percentagem de animais atropelados detetados é maior (30,6%) na faixa mais perto da berma em que circula o observador (berma 1) e cai para quase metade (16,10%) na berma oposta (berma 2).

- No caso da monitorização ser diária, o sentido de início do percurso de monitorização deve ser alternado de dia para dia, maximizando a deteção de algum animal na faixa contrária que não tenha sido detetado no dia anterior;



- Na maior parte dos grupos de fauna (com exceção para os répteis), a monitorização deverá iniciar-se nas primeiras horas da manhã, até uma hora após o nascer do sol.



Mocho-galego (*Athene noctua*) | JPF



AO



Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*) | LL



Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) | LL

Dependendo do objetivo do estudo, as variáveis a registar para cada animal atropelado poderão variar. Se se pretender simplesmente contabilizar as espécies que são atropeladas, bastará registar:

- A espécie ou grupo taxonómico mais próximo a que pertence;
- A localização (registada de preferência através das coordenadas obtidas por GPS);
- A data e hora.

Se for possível ir um pouco mais além, poderão ser registados outros aspetos como:

- Sexo;
- Idade;
- O estado do animal (inteiro/esmagado);
- O local da rodovia onde o animal foi avistado;
- O tempo de permanência do atropelamento (antigo/recente).

É possível ainda recolher amostras de pelo e/ou músculo para posterior análise genética.

Como registar

A forma de registar a mortalidade de animais por atropelamento varia de acordo com o objetivo, duração e periodicidade do estudo. Se o contributo é meramente cívico com um registo pontual, sem necessidades de recolher dados específicos de forma rotineira, poderão utilizar-se ferramentas desenvolvidas para o efeito e já disponíveis, como a APP LIFE LINES. Se a intenção passar pelo estabelecimento de um programa de monitorização com recolha de informação periódica a longo prazo e com volume de dados substancial, desenvolvido no âmbito de uma avaliação ambiental, projeto científico ou de outra índole, poderá ser necessário recorrer a um sistema próprio para o registo de ocorrências, que pode passar pela utilização de fichas de campo com recurso a um GPS, ou por um sistema de registo automático desenvolvido para o efeito.



APP LIFE LINES

Uma das formas que qualquer cidadão tem para contribuir na recolha de informação de animais atropelados é através da APP LIFE LINES. Para isso basta ter um telemóvel com sistema Android e descarregar a APP LIFE LINES através do Google Play. Deverá registar-se e confirmar o registo através do seu e-mail. Quando encontrar um animal atropelado, poderá selecionar o grupo e/ou espécie caso consiga identificar. Se não souber identificar, poderá simplesmente selecionar “Não Sei”. Para submeter o seu registo, este deverá ser sempre acompanhado de uma fotografia. Desta forma, os técnicos poderão validar a observação, confirmando ou identificando a espécie em causa. Não se esqueça de ligar o GPS do telemóvel! Ver mais detalhes sobre a utilização da APP em <https://lifelines.uevora.pt/index.php/app-life-lines/>.

CRIAÇÃO DE SISTEMA DE REGISTO AUTOMÁTICO

Uma ferramenta disponível a todos (Open Source) que permite a gestão deste tipo de dados é, por exemplo, o Open Data Kit (ODK). Esta aplicação permite a recolha (online e offline), gestão e uso de dados através de formulários simples para sistemas Android. O ODK funciona em todos os dispositivos Android e permite a recolha de dados como GPS, fotografias e outras informações relevantes para os utilizadores. Estes dados podem ficar alojados num dos servidores da aplicação ou em servidor próprio. Para mais detalhes consultar <https://getodk.org/>.

Caso deseje uma alternativa para outros sistemas (ex: IOS, Windows) pode consultar a ferramenta Enketo cujo funcionamento é muito semelhante ao ODK. Para mais detalhes consultar <https://enketo.org/>.



REGISTO EM PAPEL APOIADO POR GPS

Outra das hipóteses, quando os recursos são limitados, é utilizar uma ficha em papel para efetuar os registos e marcar o local onde encontrar o animal atropelado com um GPS, ou telemóvel através de uma aplicação que cumpra a mesma função.

Inevitavelmente este procedimento será mais moroso e suscetível a erros de introdução de dados, enquanto, com um sistema de registo automático, os dados ficarão disponíveis quase em tempo real e com maior fiabilidade.

MÉTODOS AUTOMATIZADOS DE MONITORIZAÇÃO

Para além dos métodos convencionais para implementação de monitorizações, encontra-se também disponível no mercado uma plataforma móvel que pode ser usada para detetar e registar automaticamente animais mortos na estrada.

No âmbito do projeto foi desenvolvido um modelo Mobile Mapping Systems (MMS) para detetar anfíbios e passeriformes atropelados. O MMS consiste numa câmara de alta definição com um dispositivo GPS integrado que coleta imagens, posteriormente processadas por um software que permite a deteção e identificação dos animais mortos na estrada.

O MMS pode ser facilmente acoplado a qualquer veículo e as monitorizações podem ser realizadas por qualquer pessoa com ou sem experiência de amostragem, em qualquer tipologia de estrada e em toda a sua largura, requerendo apenas que as amostragens sejam feitas a uma velocidade contínua (60 km/h permite 80% de efetividade de identificações).

A implementação de um sistema automático permite uma uniformização dos métodos de monitorização de fauna atropelada independentemente do observador, com vantagens explícitas na redução do tempo de monitorização e na recolha de informação direcionada a animais de pequeno porte onde a baixa detetabilidade resulta muitas vezes numa subestimativa do real impacto das estradas sobre as populações.

O MMS3 é a versão mais atual, e as instruções de montagem e operacionalização encontram-se disponíveis através de contacto com a equipa de desenvolvimento da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto coordenada por Neftalí Sillero.



A segurança é prioritária sobre tudo o resto!

Quando estiver a efetuar monitorizações de fauna atropelada deve ter sempre em conta a sua segurança e a segurança dos restantes condutores. Dessa forma, garanta que quer a viatura quer o executante da monitorização estão devidamente sinalizados, com informação visual como equipamentos luminosos e coletes refletores. Durante o percurso, deve circular com os médios ligados e com os 4 piscas para sinalizar melhor a sua marcha lenta aos restantes condutores.

Quando estiver a utilizar a APP para reportar uma observação, esteja atento à sua segurança. Não utilize esta aplicação enquanto conduz, nem realize qualquer manobra perigosa. Esteja atento aos veículos na estrada quando parar a sua viatura e quando sair da mesma para registar um atropelamento.

Identificação de fauna atropelada

De seguida, são apresentados alguns exemplos de espécies de animais vertebrados com maior taxa de atropelamento nas estradas portuguesas (fonte: Base de Dados Nacional de Atropelamentos de Fauna—LIFE LINES).

Para cada grupo de fauna é apresentada uma breve descrição, escolhendo-se para descrição específica exemplos de espécies que são mais atropeladas desse grupo, onde se indicam as principais características que permitem a sua identificação. Para as espécies de animais selvagens é apresentada uma fotografia de um exemplar vivo e outro atropelado, e informação relativa às dimensões, características físicas que permitem a sua identificação, a distribuição conhecida em Portugal e o grau de abundância relativa conhecido.

ANIMAIS DOMÉSTICOS

Dos animais domésticos com maior número de atropelamentos, destacam-se os gatos e cães. Contrariamente aos animais selvagens, estes não apresentam um padrão temporal em que se registem mais atropelamentos. No entanto, estes registos observam-se maioritariamente em zonas urbanas ou circundantes com elevada densidade populacional, onde o abandono e fuga dos animais são tendencialmente mais elevados.



Gato (*Felis silvestris catus*)



Cão (*Canis lupus familiaris*)



Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*)

ANIMAIS SELVAGENS

ANFÍBIOS

Os Anfíbios incluem as salamandras, tritões, sapos, rãs e relas, e são um dos grupos mais afetados pelos atropelamentos. Dada a sua pequena dimensão e frágil constituição física, têm um curto tempo de persistência nas estradas após o atropelamento. São também mais difíceis de detetar quando a velocidade de monitorização aumenta.

Estes animais são mais vulneráveis a atropelamentos quando efetuam as suas deslocações de e para as massas de água, nas épocas de dispersão e reprodução. Estes movimentos acontecem em noites chuvosas, ou com grande humidade, e temperaturas amenas, normalmente desde o outono, com o início das chuvas, até ao fim da primavera.

Salamandras e tritões

Anfíbios com cauda, de corpo alongado e patas curtas. Distinguem-se dos lagartos por apresentarem pele nua.



Salamandra-de-pintas-amarelas *Salamandra atra*

- Comprimento até cerca 25 cm
- Corpo negro com manchas amarelas e/ou vermelhas
- Ocorre em todo o país
- Comum

Salamandra-de-costelas-salientes
Pleurodeles waltl

- Comprimento até cerca de 30 cm
- Corpo de cor cinzenta com fila de pontos laranja laterais
- Ocorre principalmente no centro e sul do país
- Comum



Rãs e sapos

Anfíbios de corpo curto e atarracado sem cauda, olhos salientes e com membros posteriores desenvolvidos e adaptados ao salto.

Sapo-corredor
Epidalea calamita

- Comprimento até cerca de 10 cm
- Corpo de cor variável, com verrugas, e linha dorsal de cor clara (pode não se verificar em alguns indivíduos)
- Olhos proeminentes com pupila horizontal e íris cor de limão
- Ocorre em todo o país
- Comum



Sapo-comum-ibérico
Bufo spinosus

- Comprimento até cerca de 20 cm
- Corpo acastanhado, com verrugas (podem apresentar outras colorações)
- Olhos proeminentes, com pupila horizontal e íris laranja-avermelhada.
- Ocorre em todo o país
- Comum



Sapo-de-unha-negra
Pelobates cultripes

- Comprimento até cerca de 10 cm
- Coloração dorsal com padrão com grandes manchas escuras, mas que podem variar entre os tons amarelos e oliváceos
- Olhos proeminentes com pupila vertical
- Presença de uma calosidade escura (unha negra) nas patas posteriores
- Ocorre mais no centro e sul do país, no norte ocorre apenas pontualmente





Cobra-de-escada (*Zamenis scalaris*)

RÉPTEIS

Os répteis incluem as cobras, lagartos, lagartixas e cágados. É o grupo que regista menos atropelamentos. Os mais vulneráveis são as cobras que procuram as estradas como locais de regulação térmica. Os períodos em que estão mais suscetíveis aos atropelamentos correspondem a picos na sua atividade relativos à época de reprodução na primavera e posterior dispersão de juvenis, até ao outono.

Lagartos e lagartixas

Répteis de corpo alongado com patas geralmente bem desenvolvidas e cauda.



Lagartixa-do-mato *Psammodromus algirus*

- Comprimento até 9 cm (só cabeça e corpo)
- Corpo acastanhado com duas linhas amarelas paralelas e ao longo do corpo
- Escamas dorsais grandes e imbricadas, semelhantes às telhas num telhado
- Machos apresentam a cabeça avermelhada na época de reprodução
- Ocorre em todo o país
- Comum

Sardão

Timon lepidus

- Comprimento – até 26 cm (só cabeça e corpo)
- O maior lagarto em Portugal
- Corpo esverdeado com pintas azuis e ventre amarelado
- Juvenis com coloração acastanhada e com pintas brancas por todo o corpo, pode ser confundido com juvenil de lagarto-de-água
- ocorre em todo país
- Comum



Cobras

Répteis de corpo alongado sem patas.

Cobra-de-escada

Zamenis scalaris

- Comprimento até cerca de 1,65 m
- Corpo amarelado com duas linhas escuras longitudinais
- Nos juvenis as duas linhas dorsais são ligadas por linhas transversais fazendo lembrar uma escada
- Ocorre por todo o país
- Comum



Cobra-rateira

Malpolon monspessulanus

- Comprimento total pode ultrapassar os 2 m
- Com escamas por cima dos olhos que a fazem ter um “sobrolho carregado”, típico desta espécie
- Os machos apresentam uma cor verde-azeitona com uma mancha de cor escura na zona do “pescoço”; as fêmeas normalmente apresentam um padrão bem definido em tons de castanho claro e creme
- Ocorre por todo o país
- Comum



Cobra-de-ferradura

Hemorrhois hippocrepis

- Comprimento – até 180 cm
- Corpo com grandes manchas escuras sobre um fundo de cor clara
- Ocorre principalmente a sul do rio Douro
- Comum





LGS

Tentilhão-comum (*Fringilla coelebs*)

AVES

É o grupo que apresenta mais registos de mortalidade por atropelamento, destacando-se as rapinas noturnas e os passeriformes. As rapinas noturnas (e.g. corujas e mochos) são frequentemente colhidas pelos veículos por caçarem presas que utilizam as bermas das estradas (e.g. pequenos roedores), atravessarem estradas ao deslocarem-se entre manchas de habitat, ou porque ficam encadeadas pelos faróis à noite. Os passeriformes são vítimas frequentes do tráfego automóvel dada a sua diversidade e abundância, são colhidos nos seus curtos movimentos entre os habitats adjacentes às estradas. Também algumas aves de rapina e corvídeos são suscetíveis a atropelamento ao alimentarem-se de animais mortos nas estradas e bermas.

O fim da primavera e verão é uma das épocas em que há maior probabilidade de ocorrência de atropelamentos de aves uma vez que coincide com o período em que as crias, ainda inexperientes, se tornam independentes e abandonam os ninhos. No fim do verão e outono, também poderá haver uma maior mortalidade associada à época de migração, mas menor que na época anteriormente referida.

Corujas e mochos

Aves em geral corpulentas, na cabeça exibem um característico escudo facial com olhos grandes e frontais.

Coruja-do-mato

Strix aluco

- Comprimento – 37 a 43 cm
- Envergadura – 81 a 96 cm
- Plumagem acastanhada com manchas claras; cabeça arredondada
- Olhos escuros e bico amarelado
- Ocorre em todo o país
- Comum



Coruja-das-torres

Tyto alba

- Comprimento – 33 a 39 cm
- Envergadura – 80 a 95 cm
- Plumagem ventral branca, e dorsal cinzenta-alaranjada
- Face branca, em forma de coração
- Ocorre em todo o país
- Comum no centro e sul do país



Mochogalego

Athene noctua

- Comprimento – 23 a 28 cm
- Envergadura – 50 a 57 cm
- Plumagem acastanhada com pintas brancas; cabeça arredondada
- Olhos amarelos
- Ocorre em todo o país
- Comum



Aves de pequeno porte

Aves de pequena a média dimensão com elevada diversidade morfológica.



Chapim-azul *Cyanistes caeruleus*

- Comprimento – 10 a 12 cm
- Barrete azul e face branca, com bico curto, peito amarelo e asas azuladas
- Ocorre em todo o país
- Comum



Toutinegra-de-barrete-preto *Sylvia atricapilla*

- Comprimento – 13 a 15 cm
- Plumagem acinzentada com o dorso acastanhado
- Cabeça com barrete conspícuo, preto nos machos e arruivada nas fêmeas e juvenis
- Ocorre em todo o país
- Comum



Pardal-comum *Passer domesticus*

- Comprimento – 14 a 16 cm
- Plumagem acastanhada no dorso
- Cabeça cinzenta e castanha, com 1 babete preto (macho) ou cabeça acastanhada, com linha creme sobre o olho (fêmea)
- Ocorre em todo o país
- Comum



Pintassilgo *Carduelis carduelis*

- Comprimento – 12 a 14 cm
- Plumagem castanha, asas pretas com barra amarela
- Cabeça branca e preta, com máscara vermelha;
- Ocorre em todo o país
- Comum



Ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*)

MAMÍFEROS

Do grupo dos mamíferos fazem parte os morcegos, os insetívoros (e.g. ouriços, musaranhos, toupeiras), os roedores (e.g. ratinhos, esquilos), os carnívoros (e.g. raposas, texugos), os lagomorfos (coelhos, lebres) e os ungulados (e.g. javalis, veados).

De modo geral, a probabilidade de morte por atropelamento para os mamíferos aumenta durante os períodos de reprodução e dispersão, sendo estes diferentes para alguns grupos.

Relativamente ao grupo dos morcegos, para espécies mais comuns, como é o caso dos morcegos-anões, *Pipistrellus* spp., o período em que registam maior mortalidade por atropelamento ocorre entre o final de agosto e princípio de setembro, correspondendo ao período de maior atividade e dos primeiros voos dos juvenis. As fêmeas apresentam maior vulnerabilidade entre maio e julho, uma vez que neste período se encontram a amamentar, necessitando, por isso, de mais alimento e água, acabando por realizar mais voos. Contudo, as espécies mais ameaçadas, como é o caso de alguns morcegos cavernícolas, são geralmente atropeladas quando realizam migrações entre os abrigos de reprodução e hibernação, no início da primavera e meados do outono, quando a mortalidade das espécies mais comuns é mais reduzida. Por essa razão a monitorização de atropelamentos de morcegos deve estender-se de março a outubro.

Os micromamíferos, que englobam o grupo dos roedores (e.g. ratos e ratazanas) e musaranhos, são dos que mais morrem atropelados. Os períodos em que registam maior número de mortes coincidem com o período de maior atividade que ocorre na primavera e outono. Devido às suas reduzidas dimensões tornam-se difíceis de detetar e rapidamente são removidos, pelo que podem ser menos contabilizados em alguns estudos.

Já os lagomorfos, especialmente o coelho-bravo, nos locais onde existem com alguma abundância, registam um número elevado de atropelamentos ao longo de todo o ano, denotando-se um ligeiro decréscimo durante o verão. Os coelhos são dos mais afetados pelos atropelamentos, uma vez que frequentemente fazem tocas e criam nos taludes das estradas.

Os ungulados registam mortalidade todo o ano, com um ligeiro aumento no outono/inverno, coincidente com a época de reprodução. No entanto, os javalis (a espécie com mais registos de mortalidade neste grupo) reproduzem-se ao longo de todo o ano quando as condições são propícias.

Para o grupo dos carnívoros, apesar de contabilizarem menos mortes que outros grupos de mamíferos, o impacto destas mortes nas populações é muito maior devido aos seus reduzidos efetivos populacionais. Algumas espécies ameaçadas, como o caso do lobo-ibérico e lince-ibérico, registam uma elevada mortalidade por atropelamento. A mortalidade por atropelamento concentra-se no final do verão / outono, quando os juvenis de várias espécies se tornam independentes e dispersam.

MORCEGOS

Pequenos mamíferos voadores cujas asas consistem numa fina membrana de pele entre os dedos e estendendo-se ao longo do flanco.



Características gerais do grupo:

- Comprimento – 3,3 a 10,3 cm + cauda 2,2 a 6,6 cm (dependendo da espécie)
- Pelagem acastanhada, acinzentada, varia consoante a espécie
- Olhos muito pequenos
- Podem ser confundidos com ratos, sendo as asas a característica que mais facilmente os identifica
- Distribuição depende da espécie

Morcego de Kuhli (*Pipistrellus kuhlii*)

INSETÍVOROS

Mamíferos de pequeno porte de hábitos insetívoros, incluem os ouriços, musaranhos e toupeiras.

Musaranhos

Características gerais do grupo:

- Comprimento – 4,0 a 8,8 cm + cauda de 2,4 a 6,4 cm
- Pelagem acinzentada ou parda, dependendo da espécie
- Cauda curta, focinho pontiagudo e olhos pequenos
- Distribuição – dependente da espécie. Apresenta espécies comuns e outras mais raras, que ocorrem sobretudo no centro o norte do país



Musaranho de dentes-brancos
(*Crocidura russula*) | CS

ROEDORES

Pequenos mamíferos característicos pelos seus dentes incisivos bem desenvolvidos.

Ratos e ratazanas

Características gerais do grupo:

- Comprimento – 7 a 27 cm + cauda 5 a 25 cm (dependendo da espécie, com as ratazanas a serem maiores que os ratos)
- Pelagem acinzentada, acastanhada ou arruivada dependendo da espécie
- Cauda pode ser comprida ou curta, e no caso do leirão apresenta um tufo de pelos escuros na ponta
- Distribuição – a maioria das espécies são comuns em todo o país



Rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*)

Esquilos

Esquilo-vermelho

Sciurus vulgaris

- Comprimento – 19 a 24 cm + cauda 15 a 21 cm
- Pelagem castanha/arruivada no dorso e mais clara no ventre
- Orelhas terminam em “pincéis”
- Cauda grande e peluda
- Ocorre no norte e centro do país, mas está em expansão
- Relativamente comum



LAGOMORFOS

Mamíferos de pequeno a médio porte, herbívoros, patas traseiras desenvolvidas para salto e orelhas geralmente grandes



Coelho-bravo

Oryctolagus cuniculus

- Comprimento - 34 a 45 cm
- Pelagem acinzentada
- Cauda branca
- Orelhas compridas
- Ocorre em todo o país
- Abundante nalgumas zonas, raras noutras devido às doenças que tem sido alvo



Lebre

Lepus granatensis

- Comprimento - 41 a 51 cm (cabeça + tronco); cauda 22 a 26 cm
- Pelagem castanha
- Orelhas mais compridas que no coelho, com manchas escuras na ponta
- Cauda branca com risca escura
- Ocorre em todo o país
- Comum

UNGULADOS

Mamíferos com cascos, geralmente de grande porte.



Javali

Sus scrofa

- Comprimento - 110 a 155 cm
- Pelagem castanho-acinzentado escuro homogénea
- Crias apresentam uma pelagem com riscas horizontais
- Ocorre em todo o país
- Comum

CARNÍVOROS

Grupo de mamíferos predadores, desde pequeno a grande porte.

Raposa

Vulpes vulpes

- Comprimento – no total ronda um pouco mais de um metro, tendo a cauda cerca de 40 cm
- Coloração variável (avermelhada, amarelada, acinzentada) e cauda felpuda com ponta branca
- Ocorre em todo o país
- Comum



Texugo

Meles meles

- Comprimento – pode atingir até um metro de comprimento, incluindo a cauda
- Cabeça branca com duas bandas escuras laterais que atravessam a zona dos olhos
- Ocorre em todo o país
- Comum



Fuinha

Martes foina

- Comprimento – 65 a 80 cm incluindo a cauda
- Pelagem castanha-escura com um babete no peito, que se estende à parte superior das partes dianteiras (característica distintiva da espécie)
- Pode confundir-se com a Marta (*Martes martes*) mas esta só ocorre no norte do país e tem o babete amarelado apenas na zona do peito
- Ocorre por todo o país
- Comum



Geneta

Genetta genetta

- Comprimento – cerca de 90 cm incluindo a cauda, que pode ser quase tão comprida como o resto do corpo
- Focinho pontiagudo
- Pelagem acinzentada com manchas circulares
- Cauda clara com anéis escuros bem marcados
- Ocorre em todo o país
- Comum



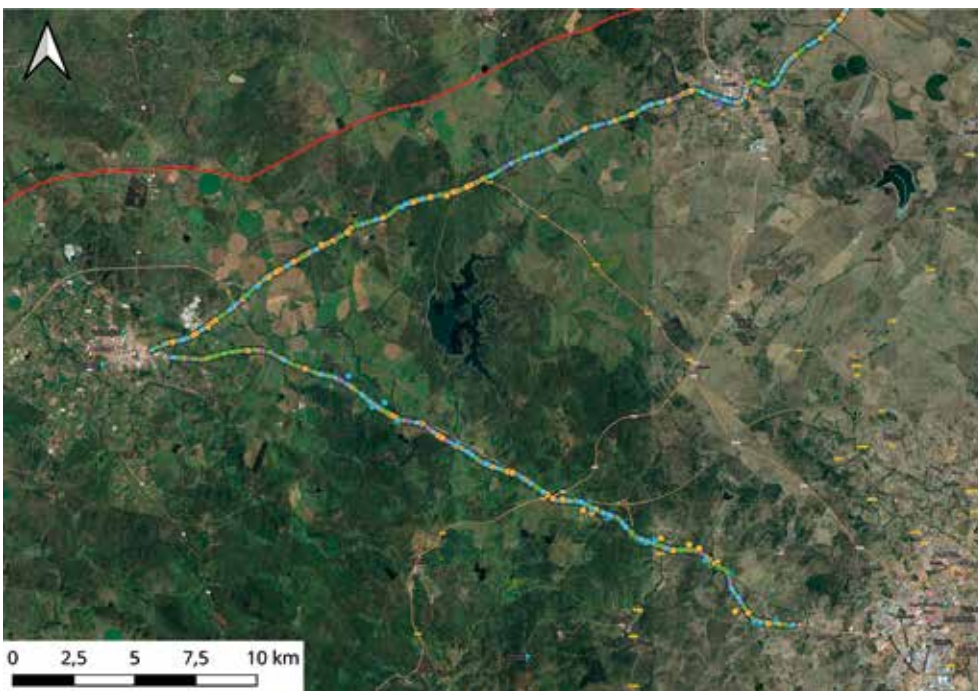
Partilha e disseminação dos dados

O ARMAZENAMENTO DE DADOS

Sem informação não é possível fazer ciência e conservação aplicada. Dessa forma, toda a informação que se possa obter sobre atropelamentos de fauna é extremamente importante para se poder delinear a melhor estratégia para minimizar este impacto.

Os dados resultantes de vários projetos científicos, empresas públicas e privadas na área das infraestruturas rodoviárias, instituições de segurança rodoviária, e mesmo de cidadãos que recolheram informação sobre atropelamentos de fauna, encontravam-se dispersos em diferentes fontes e formatos, não existindo uma plataforma comum que congregasse a informação num sistema único, padronizado e georreferenciado à disponibilidade de todos. De forma a colmatar esta lacuna, o Projeto LIFE LINES desenvolveu a Base de Dados Nacional de Registos de Atropelamento de Fauna, criada pela Universidade de Évora e pela Infraestruturas de Portugal.

Com esta ferramenta tem sido possível reunir e trabalhar a informação para identificar pontos de mortalidade elevada e que podem constituir um risco acrescido à circulação, avaliar os efeitos negativos de estradas já existentes sobre as comunidades de fauna, ou delinear planos para futuras infraestruturas que mitiguem à partida possíveis impactos. Estes dados podem ainda ser usados para outros fins, sejam eles publicações científicas ou ações de sensibilização.



Registos de animais atropelados no âmbito dos projetos MOVE e LIFE LINES.

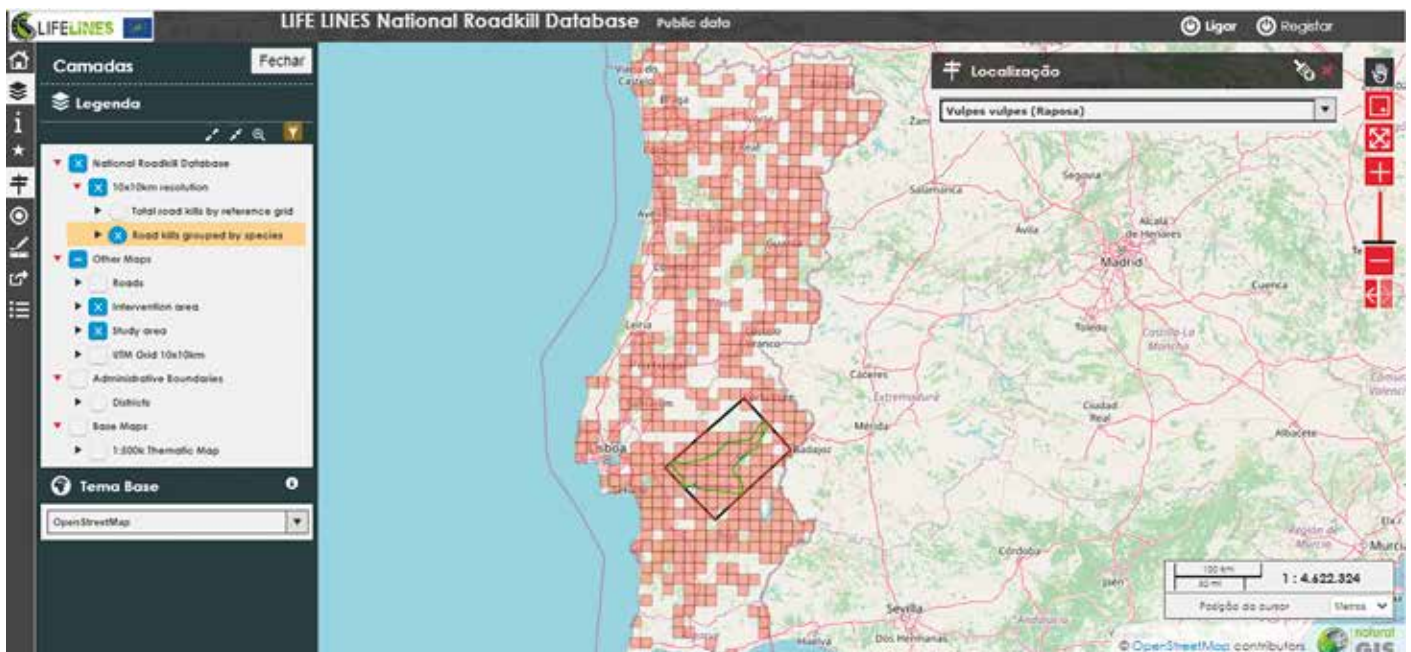
Pontos indicam locais de animais atropelados.

Esta Base de Dados está disponível para ser consultada no website do LIFE LINES (<https://lifelines.uevora.pt/>). Presentemente conta com dados de entidades como a Universidade de Évora e outras instituições de ensino superior, a Infraestruturas de Portugal S.A. e várias concessionárias rodoviárias, a GNR, o ICNF e cidadãos particulares que têm contribuído através da App ou do envio de registos para app.lifelines@uevora.pt.

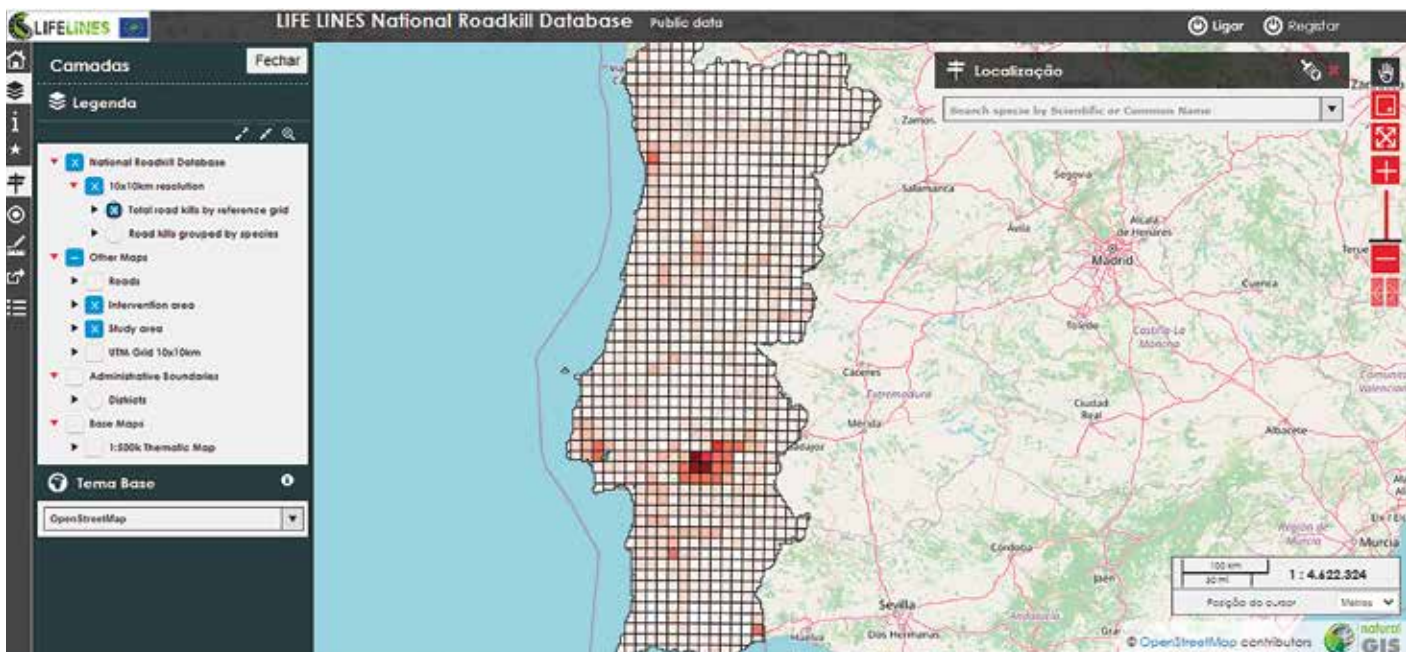
Apela-se a todos os cidadãos, empresas ou entidades que implementem ou estabeleçam protocolos de monitorização de mortalidade em rodovias, seja no âmbito de projetos públicos ou privados, ou apenas através da recolha de registos pontuais, que contribuam para o crescimento desta base de dados, para que o seu impacto seja cada vez mais relevante na promoção da sustentabilidade das infraestruturas lineares e na prevenção da segurança rodoviária.

ACESSO À BASE DE DADOS

Os dados podem ser visualizados à quadrícula de 10x10km [aqui](#) e, caso pretenda, pode solicitar dados mais específicos, através do preenchimento de um [formulário](#) disponível no website do LIFE LINES.



Layout da Base de Dados Nacional de Registos de Atropelamento de Fauna.



É possível visualizar os dados totais, ou pesquisar por espécie.

Veja [aqui](#) como aprender a navegar na Base de Dados Nacional de Registos de Atropelamentos de Fauna.

A utilidade da informação

Os dados de atropelamentos de fauna permitem a identificação de pontos negros de mortalidade, ou seja, locais onde há maior concentração de atropelamentos. Esta informação é crucial para propor medidas de minimização destes eventos que, em muitos locais, são um grave problema de segurança rodoviária, principalmente quando são colisões com animais de grande porte, como os javalis, corços ou veados.

A melhor estratégia para minimizar este impacto dependerá de local para local e do tipo de estrada. Medidas como colocação e adaptação de passagens para fauna, e outras já existentes, como passagens hidráulicas (comprovadamente usadas pelos animais), vedações, barreiras elevatórias de voo de aves ou colocação de sinalização rodoviárias são possíveis de ser aplicadas em troços de estradas onde existe informação de mortalidade de fauna.

CASO PRÁTICO

A monitorização de fauna atropelada, efetuada ao longo de vários anos pelo projeto MOVE, permitiu identificar troços de estrada onde o risco de atropelamento de fauna era mais elevado. Neste contexto, foi verificada uma incidência de mortalidade acima do expectável em vários troços da EM529, estrada municipal gerida pela Câmara Municipal de Évora. Esta incidência era sobretudo promovida pela existência de charcas em parcelas próximas à estrada que assumem importância como locais de reprodução, e para os quais se verificavam movimentos sazonais dos anfíbios desde os locais de ocorrência. A interseção destas rotas migratórias pela estrada estava na origem do elevado número de indivíduos encontrados atropelados, pelo que era uma situação que, estando identificada, requeria uma resolução técnica. No âmbito do projeto LIFE LINES foi possível, em parceria com a CME, a instalação de uma barreira para anfíbios ao longo de um troço desta estrada, onde as condições da estrada (e.g., largura da berma) e orografia do terreno envolvente permitissem a sua instalação, sem que isso implicasse um risco acrescido para a circulação automóvel. Estas barreiras foram complementadas, ao longo da sua extensão, por túneis específicos para a passagem de anfíbios, de forma a que estes, ao serem impedidos de atravessar a estrada pelo seu pavimento, fossem direcionados para estruturas que permitissem efetuar os seus movimentos migratórios e de dispersão, de e para as áreas de reprodução de forma segura. A implementação das barreiras em complementaridade com as passagens específicas para

anfíbios, permitiu uma redução significativa da mortalidade deste grupo no troço de estrada onde foi implementado, demonstrada pela posterior monitorização de atropelamentos. A identificação do problema associado à elevada mortalidade de anfíbios, permitiu dotar a estrada de soluções que hoje têm um impacto positivo na sustentabilidade da rede viária. Alimentar continuamente a Base de Dados Nacional de Registos de Atropelamento de Fauna irá sustentar a replicação deste tipo de soluções para mitigar os efeitos negativos das estradas nas populações animais.



Registos de mortalidade de anfíbios antes (pontos vermelhos) e após (pontos amarelos) a colocação de barreiras num troço da Estrada Municipal EM529 (linhas azuis na figura de baixo).

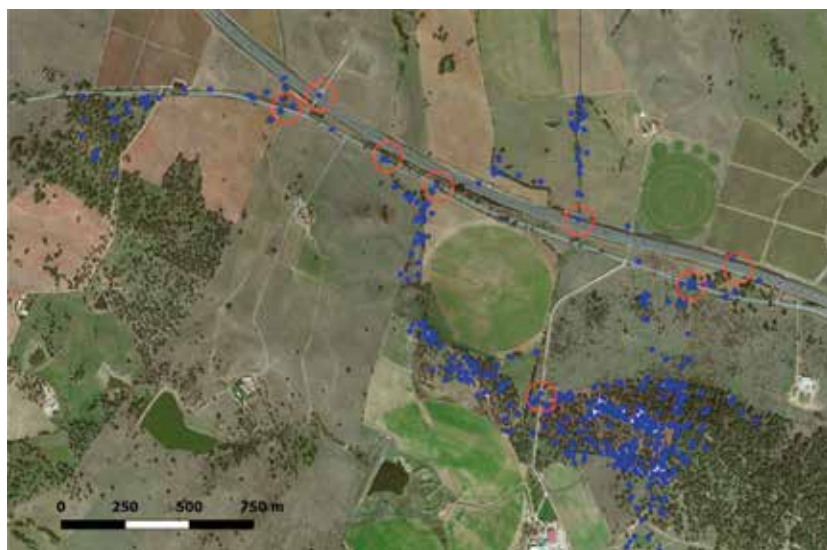
Complementar a informação dos registos de mortalidade por atropelamento – O caso do LIFE LINES

Cruzar a informação da localização dos registos de mortalidade por atropelamento com dados de movimento, abundância, capacidade reprodutiva ou comportamental das espécies permite desenvolver ferramentas de apoio à decisão, como mapas de probabilidade de movimentos ou de ocorrência das espécies, identificar armadilhas ecológicas ou efeitos barreira subjacentes, definindo os locais que devem ser alvo de intervenção e as medidas adequadas à minimização dos impactes das estradas na fauna a nível local. No entanto, nem sempre é uma componente acessível a todos os projetos ou atividades.

No LIFE LINES foi possível fazer este complemento de informação através da marcação e telemetria de genetas. Assim, é possível saber os locais onde, neste caso as genetas se aproximavam da estrada e detetar possíveis locais de atropelamento.



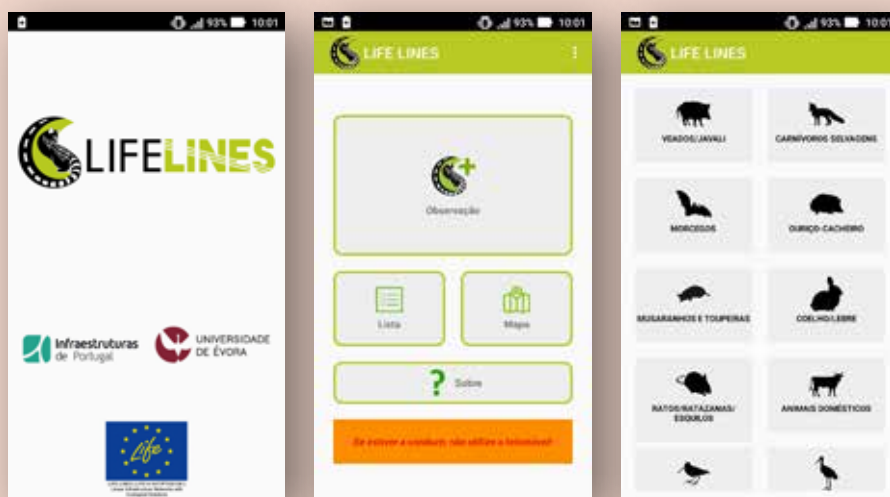
Manuseamento de geneta (*Genetta genetta*) no Hospital Veterinário da Universidade de Évora para colocação de transmissor.



Pontos de localização de uma geneta monitorizada no âmbito do Projeto e identificação dos locais de aproximação à estrada (círculos vermelhos).

APPLIFELINES

Descarregue a aplicação **LIFE LINES** no **Google Play** e colabore connosco no registo de animais atropelados. As suas observações irão integrar uma base de dados nacional. Além disso, irão ajudar-nos a compreender as razões que levam os animais a cruzar as estradas e a criar medidas para reduzir os atropelamentos. Venha fazer parte desta equipa e ajude-nos a conservar as nossas espécies!



SE AVISTAR UM ANIMAL VIVO E QUE NÃO ESTEJA FERIDO, ENQUANTO CONDUZ, REDUZA A VELOCIDADE E TENDE QUE O ANIMAL SE AFASTE POR SI DA ZONA DE MAIOR PERIGO.

SE

No caso de encontrar um animal atropelado ainda vivo, por favor contacte a linha SOS Ambiente e Território da GNR - SEPNA (808 200 520)

BIBLIOGRAFIA

- Bencatel, J., Sabino-Marques, H., Álvares, F., Moura, A.E. & Barbosa, A.M. (2019). *Atlas de Mamíferos de Portugal*, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.
- Colino-Rabanal, V.J., Lizana, M. & Peris, S.J. (2011). *Factors influencing wolf *Canis lupus* roadkills in Northwest Spain*. *European Journal of Wildlife Research* 57, 399–409.
- Ferrand de Almeida, N., Ferrand de Almeida, P., Gonçalves, H., Sequeira, F., Teixeira, J. & Ferrand de Almeida, F. (2001) *Guias FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal*. Fapas. Porto
- Loureiro, F., Pedroso, N.M., Rosalino, L.M., Santos, M.J. (Eds) (2012). *Um Olhar Sobre os Carnívoros Portugueses*. Carnivora. Lisboa.
- MacDonald, D. & Barret, P. (1993). *Mammals of Britain & Europe*. Harper Collins Publishers. London
- Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. & Grant, P. J. (2012). *Guia de Aves - Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa*. Assírio & Alvim. Stockholm
- Purroy, F. J., & Varela, J. M. (2005). *Mamíferos de España: Península, Baleares y Canarias*. Lynx Edicions. Barcelona.
- Santos, S.M., Carvalho, F., Mira, A. (2011). *How long do the dead survive on the road? Carcass persistence probability and implications for road-kill monitoring surveys*. *PLoS ONE* 6(9): e25383
- Seiler, A. (2002). *Effects of Infrastructure on Nature*. In: Trocmé, M.; Cahill, S.; De Vries, J.G.; Farrall, H.; Folkesson, L.; Fry, G.; Hicks, C. and Peymen, J. (Eds.) (2003). *COST 341 - Habitat Fragmentation due to transportation infrastructure: The European Review*, pp. 31-50. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Seiler, A., Helldin J.O. (2006). *Mortality in wildlife due to transportation*. In: Davenport J., Davenport J.L. (eds) *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment*. Environmental Pollution, vol 10. Springer, Dordrecht.
- Sousa Guedes, D., Ribeiro, H., Sillero, N. (2019). *An Improved Mobile Mapping System to Detect Road-Killed Amphibians and Small Birds*. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 2019, 8, 565.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- Davenport, J. & Davenport, J.L. (2006). *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment*, vol. 10, Dordrecht, The Netherlands: Springer, Environmental Pollution Series.
- ICNB (2008). *Manual de apoio à análise de projectos relativos à implementação de infra-estruturas lineares*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado. 65pp.
- Santos, R.A.L., Santos, S.M., Santos-Reis, M., Picanço de Figueiredo, A., Bager, A., Aguiar, L. M. S., Ascensão, F. (2016). *Carcass Persistence and Detectability: Reducing the Uncertainty Surrounding Wildlife-Vehicle Collision Surveys*. *PLOS ONE* 11(11): e0165608.
- Trocmé, M., Cahill, S., de Vries, J.G., Farrall, H., Folkesson, L., Fry, G., Hicks, C. & Peymen, J. (eds) (2003). *COST Action 341 - Habitat fragmentation due to transportation infrastructure: The European review*, 129-173. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Van der Grift, E.A., Seiler, A., Rosell, C., Simeonova, V. (2017) *Safe roads for wildlife and people*. SAFE-ROAD Final Report. CEDR Transnational Road Research Programme Call 2013: Roads and Wildlife. CEDR, Brussels.



O Programa LIFE é um instrumento financeiro comunitário. Foi criado com o objetivo de contribuir para a execução, atualização e desenvolvimento das Políticas e Estratégias Europeias na área do Ambiente, através do cofinanciamento de projetos com valor acrescentado europeu.

O subprograma LIFE Natureza e Biodiversidade cofinancia projetos que visam restaurar e conservar habitats naturais ameaçados e proteger espécies de conservação prioritária na União Europeia, bem como projetos inovativos e demonstrativos direcionados para a conservação da biodiversidade no geral.

O LIFE LINES (LIFE14 NAT / PT/ 001081) – Rede de Infraestruturas Lineares com Soluções Ecológicas é cofinanciado a 60% pelo Programa LIFE – Natureza e Biodiversidade da Comissão Europeia, com um orçamento total de 5 540 485 €, e duração de agosto de 2015 a maio de 2021.



Email | info.lifelines@uevora.pt

Website | <https://lifelines.uevora.pt>

Facebook | www.facebook.com/lifelinesconservation

Vimeo | <https://vimeo.com/user48795863>

Co-financiado por:



LIFE-LINES (LIFE14 NAT / PT / 001081)
 – Rede de Infraestruturas Lineares com Soluções Ecológicas Projeto co-financiado a 60% pelo Programa LIFE – Natureza e Biodiversidade da Comissão Europeia

Beneficiário coordenador:



Beneficiários associados:



Colaboradores:

