



REN – REDE ELÉCTRICA NACIONAL, S.A.

LINHA ELÉTRICA PONTE DE LIMA – FONTEFRÍA, TROÇO
PORTUGUÊS, A 400 KV

PROJETO DE EXECUÇÃO PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Lisboa, 10 de março de 2025

Esta página foi deixada propositadamente em branco

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
1	21/08/2023	Emissão Inicial
2	10/03/2025	Revisão

Esta página foi deixada propositadamente em branco

REN – REDE ELÉCTRICA NACIONAL, S.A.
LINHA ELÉTRICA PONTE DE LIMA – FONTEFRÍA, TROÇO
PORTUGUÊS, A 400 KV

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

ÍNDICE GERAL

1	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA	1
1.1	ENQUADRAMENTO	1
1.2	OBJETIVOS E PARÂMETROS A MONITORIZAR	1
1.3	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	2
1.3.1	DETERMINAR A MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA	2
1.3.2	AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS EFEITOS DE EXCLUSÃO/EVITAMENTO CAUSADOS PELA INFRAESTRUTURA	3
1.3.3	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO	5
1.4	PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	5
1.4.1	DETERMINAR A MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA	5
1.4.2	AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS EFEITOS DE EXCLUSÃO/EVITAMENTO CAUSADOS PELA INFRAESTRUTURA	6
1.4.3	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO	7
1.5	TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS	7
1.5.1	DETERMINAR A MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA	7
1.5.2	AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS EFEITOS DE EXCLUSÃO/EVITAMENTO CAUSADOS PELA INFRAESTRUTURA	11
1.5.3	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO	11
1.6	ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Locais de amostragem do Plano de Monitorização da Avifauna.	4
Figura 1.2 – Cronograma de monitorização dos protocolos de prospeção de cadáveres Intensivo e Standard.	6
Figura 1.3- Esquema ilustrativo dos transetos de prospeção a realizar ao longo dos troços da LMAT, num cenário	8

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Periodicidade e frequência.	6
---	---

REN – REDE ELÉCTRICA NACIONAL, S.A.
LINHA ELÉTRICA PONTE DE LIMA – FONTEFRÍA, TROÇO
PORTUGUÊS, A 400 KV

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

1 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

1.1 ENQUADRAMENTO

Dada a elevada sensibilidade ambiental da área de implantação do projeto ao nível da avifauna, nomeadamente pelo atravessamento de áreas classificadas englobadas no SNAC, este plano de monitorização centrar-se-á na recolha de informação de campo, no sentido de permitir uma maior eficácia ao nível da avaliação dos reais impactes ambientais associados ao projeto.

O programa de monitorização da avifauna apresentado segue, genericamente, as diretrizes do *Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação* (CIBIO, 2020).

1.2 OBJETIVOS E PARÂMETROS A MONITORIZAR

O objetivo geral do presente plano de monitorização é avaliar o impacto efetivo da implantação do projeto, na avifauna, por forma a avaliar a eventual necessidade de implementação de medidas de minimização em fase de exploração.

Os objetivos específicos da monitorização são os seguintes:

- Objetivo 1: Determinar a mortalidade de avifauna associada à implantação da Linha elétrica;
- Objetivo 2: Avaliar a existência de eventuais efeitos de exclusão/evitamento causados pela presença da infraestrutura,
- Objetivo 3: Avaliação da eficácia dos dispositivos anti-colisão.

Por forma a permitir cumprir os objetivos acima referidos na implementação do plano de monitorização para as aves devem ser amostrados os seguintes parâmetros:

No âmbito dos objetivos definidos para o presente plano, serão determinados os seguintes parâmetros para as espécies-alvo:

- Número de aves mortas, em particular das espécies-alvo (objetivo 1);
- Determinação da taxa de mortalidade e fatores de correção (objetivo 1);

- Abundância das espécies-alvo (objetivo 2);
- Identificação de alterações nos padrões de utilização/movimentos na área de influência da linha elétrica (objetivo 2);
- Identificação de troços de atravessamento e comportamento de voo em relação à infraestrutura (objetivo 3)

1.3 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

1.3.1 DETERMINAR A MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA

1.3.1.1 PROSPEÇÃO DE CADÁVERES

A prospeção de mortalidade deverá ser realizada em toda a extensão dos troços coincidentes com Áreas sensíveis (coincidentes com as Áreas Classificadas) e, consequentemente onde foram aplicadas medidas de minimização – sinalização das linhas elétricas com dispositivos salva-pássaros. Excetuam-se as áreas não prospetáveis, nomeadamente, parcelas de terreno dentro do troço da linha elétrica, nas quais a prospeção não é exequível devido às características do habitat e/ou acessibilidade (planos de água, zonas muito declivosas, matos densos, áreas privadas sem autorização de acesso por parte dos proprietários).

Fora das áreas de maior sensibilidade para as aves, deve ser assegurada a prospeção de mortalidade em, pelo menos, 20% da extensão da linha elétrica. Os troços a prospetar devem ser selecionados de forma a serem, sempre que possível, representativos (em termos de proporção relativa) dos habitats atravessados pelas linhas elétricas. Com vista à otimização dos recursos, a seleção de troços a prospetar para a monitorização da mortalidade deverá ser compatibilizada com os troços selecionados para a avaliação da eficácia das medidas de minimização.

Recomenda-se ainda que, na seleção dos troços não sinalizados, que serão alvo de prospeção de cadáveres, sejam incluídos, sempre que possível, os vãos onde foram efetuadas observações (ou na sua proximidade) das espécies-alvo integradas após a monitorização do Ano 0, nomeadamente: P39-40, P46-48, P58-60, P118-121, P137-139 e P153-155.

1.3.1.1 TESTES DE DETETABILIDADE

Os testes de detetabilidade devem ter lugar na faixa de prospeção das linhas, devendo ser realizados em áreas representativas das diferentes classes de visibilidade estabelecidas

1.3.1.2 TESTES DE REMOÇÃO

Os testes de remoção de cadáveres devem ter lugar na faixa de prospeção dos troços da linha elétrica monitorizados, devendo ser efetuada uma colocação aleatória dos cadáveres, garantindo um mínimo de 100m de distância entre eles. Em cada experiência de remoção, os cadáveres devem ser distribuídos por diferentes habitats de acordo com a sua representatividade no corredor da linha elétrica.

1.3.2 AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS EFEITOS DE EXCLUSÃO/EVITAMENTO CAUSADOS PELA INFRAESTRUTURA

A avaliação de um eventual efeito de exclusão deve ser direcionado para as seguintes espécies-alvo: tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), águia-real (*Aquila chrysaetos*) e águia de Bonelli (*Aquila fasciata*). De acordo com ofício da APA, S008393-202502- DAIA.DPP, ao relatório de monitorização da fase prévia à construção, devem ser integradas na lista de espécies-alvo, as espécies observadas e com estatuto de conservação desfavorável – açor (*Accipiter gentilis*), falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e peneireiro (*Falco tinnunculus*).

Foram definidos pontos para a observação de rapinas planadoras, direcionados especificamente para as espécies-alvo do programa de monitorização, para a avaliação de efeito de exclusão. Os pontos de amostragem foram definidos numa área alargada correspondente a um *buffer* de 2 a 3km em redor dos troços da linha com maior probabilidade de ocorrência das espécies-alvo.

A densidade de pontos de observação foi de aproximadamente de um ponto por cada 3 a 5km² de área a amostrar. O distanciamento máximo entre pontos deverá ser de 2 a 3km, assumindo um raio de 1 a 1,5km como área de maior probabilidade de deteção de indivíduos em voo.

Tendo em consideração as quadrículas 10x10km de ocorrência potencial das espécies-alvo, de acordo com a bibliografia, os pontos de amostragem foram definidos nos vãos entre os apoios P30-78 e P107-P168, sendo que, dentro destes, devem foram selecionadas áreas de amostragem que têm habitat favorável à ocorrência das espécies (Catry *et al.* 2010).

Um total de 12 pontos de observação foram definidos como apresentado na Figura 1.1.

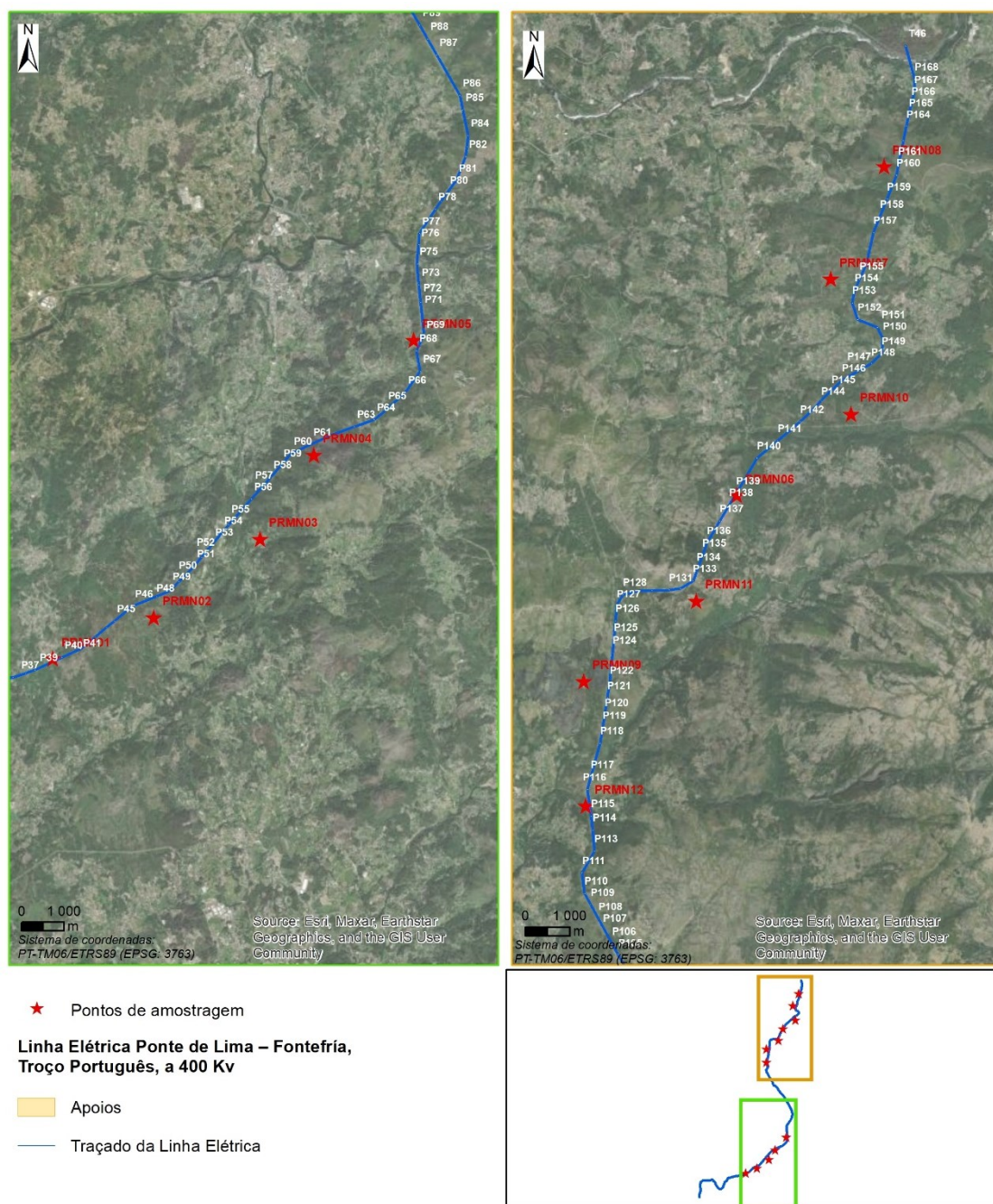


Figura 1.1 – Locais de amostragem do Plano de Monitorização da Avifauna.

1.3.3 AValiação da Eficácia dos Dispositivos Anti-Colisão

1.3.3.1 TAXAS DE ATRAVESSAMENTO

A determinação das taxas de atravessamento da linha elétrica deve ser feita com base em pontos de observação, com boas condições de visibilidade, a partir dos quais seja possível monitorizar, com binóculos, pelo menos 400m de linha (a extensão média de 1 vão) para aves de menor tamanho (inferior a pombo) e 800m de linha (extensão média equivalente a 2 vãos) para aves médias ou grandes (tamanho de pombo ou superior). Na definição dos pontos de amostragem deve ser tido em conta que esses pontos devem cobrir troços prospetados para avaliação da mortalidade por colisão. Adicionalmente, devem ser selecionados pontos de observação em troços não sinalizados da linha, coincidentes com os vãos onde foram efetuadas observações (ou na sua proximidade) das espécies-alvo integradas após a monitorização do Ano 0, nomeadamente: P39-40, P46-48, P58-60, P118-121, P137-139 e P153-155. Esta última recomendação apenas é válida se, a extensão de linha prospetada for suficiente para permitir a relação entre a mortalidade estimada e a taxa de atravessamentos.

1.4 PERIODICIDADE E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

1.4.1 DETERMINAR A MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA

1.4.1.1 PROSPEÇÃO DE CADÁVERES

As prospeções de mortalidade devem decorrer anualmente, pelo menos nos três primeiros anos de exploração, abrangendo as suas quatro épocas do ano. Nos troços selecionados para prospeção fora de Áreas sensíveis, deve ser implementado um protocolo Standard de prospeção de cadáveres, que consiste na realização de quatro visitas consecutivas por época do ano, sendo cada visita separada por um período de sete dias (Figura 1.2). Para os troços em que a linha atravessa Áreas sensíveis, deve ser implementado um protocolo Intensivo de prospeção de cadáveres, que consiste na realização de 16 visitas base (protocolo standard), complementadas por visitas adicionais com pelo menos uma frequência mensal para minimizar a possibilidade de eventos pontuais de mortalidade. As prospeções adicionais (representadas a cinza) devem ser realizadas nos períodos não abrangidos pelas prospeções “base”, garantindo que o intervalo entre as visitas “adicionais” seja, o mais possível, regular.

Protocolo de Prospecção	Invernada			Reprodução			Dispersão pós-reprodução			Migração outonal		
	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Ma.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
<i>Intensivo*</i>												
<i>Standard</i>												

Figura 1.2 – Cronograma de monitorização dos protocolos de prospecção de cadáveres Intensivo e Standard.

1.4.1.2 TESTES DE DETETABILIDADE

As taxas de detetabilidade devem ser determinadas por operador, devendo os testes ser realizados no primeiro ano de exploração. Nos casos em que, num mesmo habitat, a densidade da vegetação varie consideravelmente ao longo do ano (*e.g.* prados, pastagens ou zonas agrícolas), os testes deverão ser repetidos numa ou mais épocas do ano, que sejam representativas dessa variação. Sempre que ocorram alterações na equipa responsável pela prospecção de cadáveres, deverão ser efetuados testes de detetabilidade aos novos membros.

1.4.1.3 TESTES DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES

Os testes de remoção devem ser realizados no primeiro ano de exploração, uma vez em cada uma das épocas do ano, tal como no protocolo de prospecção de mortalidade.

1.4.2 AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS EFEITOS DE EXCLUSÃO/EVITAMENTO CAUSADOS PELA INFRAESTRUTURA

A avaliação de efeitos de exclusão deverá ser efetuada com recurso a uma abordagem baseada no princípio *Before-After-Control-Impact* (BACI), em que área de implantação da LMAT e uma área fora da influência da infraestrutura (área “Controlo”) são monitorizadas durante um ano no período anterior à construção (“Ano Zero”).

As amostragens focar-se-ão no período reprodutor destas espécies, estendendo-se de novembro a julho, tal como indicado no Quadro 1.1, sendo a frequência de amostragem mensal.

Quadro 1.1 – Periodicidade e frequência.

ESPÉCIE	PERÍODO DE REPRODUÇÃO
Tartaranhão-caçador	Abril-junho
Tartaranhão-cinzento	Março-julho
Águia de Bonelli	Novembro-julho
Águia-real	Fevereiro-junho

ESPÉCIE	PERÍODO DE REPRODUÇÃO
Açor	Março-junho/julho
Falcão-peregrino	Março-junho/julho
Peneireiro	Março-junho/julho

1.4.3 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO

A metodologia direcionada para avaliação das taxas de atravessamento das linhas elétricas por aves em voo, deverá abranger 4 épocas do ano (as mesmas consideradas para a prospeção de mortalidade de aves) sendo que, em cada época, cada ponto deve ser visitado 3 vezes, idealmente coincidindo com os períodos em que os trabalhos de prospeção de cadáveres estão a decorrer.

1.5 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

1.5.1 DETERMINAR A MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA

1.5.1.1 PROSPEÇÃO DE CADÁVERES

A prospeção de cadáveres de aves nos troços definidos deve ser feita por um ou mais observadores experientes, deslocando-se a pé, numa faixa que cubra a totalidade da largura da linha e inclua uma faixa adicional de 5m para o exterior da projeção no solo dos cabos condutores mais exteriores (em cada um dos lados). Por forma a garantir um esforço de prospeção relativamente homogéneo em toda a faixa, o esforço de procura deve ser aproximadamente o equivalente a um observador fazer duas passagens de procura de cada lado o eixo da linha (Figura 1.3). Pode ser utilizado mais do que um observador e definido o esquema de deslocação que se considere mais adequado, devendo, no entanto, manter-se o referido esforço de prospeção por unidade de área (Figura 1.3). Os cadáveres visualizados fora desta faixa devem também ser registados e incluídos nos resultados da monitorização.

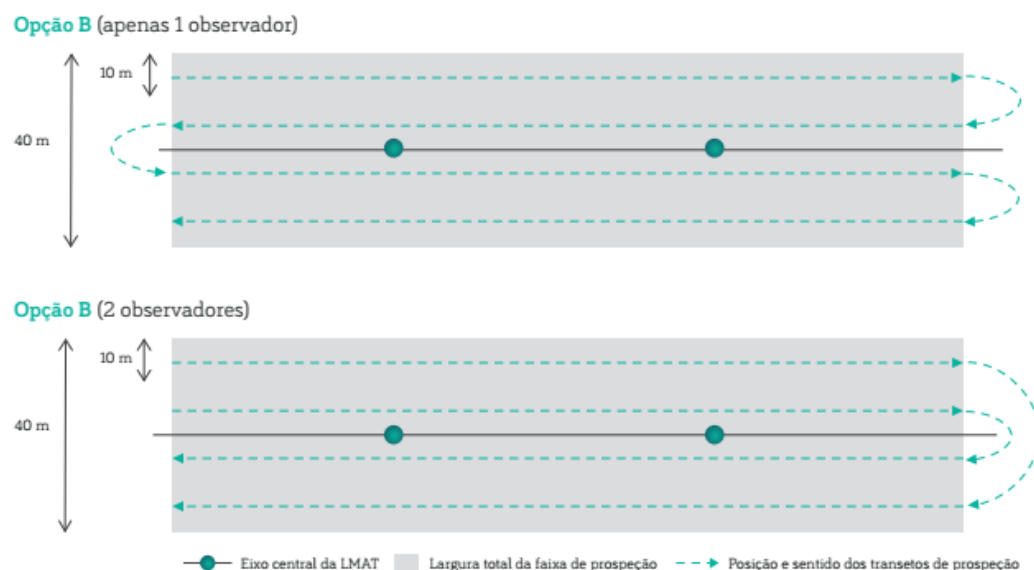


Figura 1.3- Esquema ilustrativo dos transetos de prospeção a realizar ao longo dos troços da LMAT, num cenário

No caso de deteção de uma ave morta ou seus vestígios, sempre que possível, deverão recolher-se os seguintes dados:

- Espécie, idade e sexo do indivíduo;
- Tipo de item encontrado (p. ex. ave inteira, uma asa, só penas, só ossos limpos);
- Levantamento de indícios (por observação externa) que possam apontar a causa de morte;
- Estimativa do tempo de permanência no terreno após a morte, determinada de acordo com 5 categorias: 1 a 2 dias; 2 dias a uma semana; 1 a 2 semanas; 2 a 4 semanas; mais de 1 mês;
- % de tecidos removidos por necrófagos;
- Localização (distância em relação aos apoios e à projeção dos cabos da linha), incluindo a marcação de ponto de GPS;

Descrição do habitat e cobertura do solo no local (atribuindo uma classe de dificuldade de deteção de acordo com o definido nos testes de deteção de cadáveres).

Todos os cadáveres e seus vestígios encontrados devem ser recolhidos, de modo a evitar duplicação dos registos em visitas posteriores.

1.5.1.2 TESTES DE DETETABILIDADE

Os testes de detetabilidade devem ter lugar na faixa de prospeção da linha, podendo decorrer apenas numa época do ano. No entanto, a escolha dos locais para sua realização deve garantir que são testadas situações de dificuldade de deteção (categorizadas em 3 níveis) que sejam representativas da variabilidade de condições (altura e densidade de vegetação) existentes nas 4 épocas do ano e em diferentes habitats.

Os testes de detetabilidade deverão ser realizados com recurso a modelos de aves, com textura e cor aproximada das encontradas em aves selvagens.

Os testes de deteção devem ser desenhados de forma considerar os seguintes fatores:

- Tamanho do cadáver, usando-se modelos de 3 tamanhos diferentes;
- Dificuldade de deteção, considerando-se 3 níveis distintos, com base na densidade e altura da vegetação (sobretudo a herbácea e arbustiva).

Para cada combinação de nível de dificuldade e tamanho de modelo, deve ser feita uma experiência de deteção com um mínimo de 10 modelos, sendo cada uma destas experiências replicada pelo menos três vezes. Devem participar nos testes de deteção os observadores que efetuam as prospeções, sendo que diferentes observadores podem ser considerados replicados.

Os modelos de cadáveres devem ser colocados de forma aleatória nos dois eixos espaciais, ou seja, tanto na largura da faixa de prospeção como no comprimento do troço de linha utilizado para a experiência, sendo sugerido que a extensão do troço de linha para realização de cada experiência não seja inferior a 1km por cada 10 modelos a colocar.

1.5.1.3 TESTES DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES

Os testes de remoção de cadáveres devem ter lugar na faixa de prospeção dos troços monitorizados no âmbito da determinação da mortalidade, devendo tratar-se os troços das linhas como um todo e não como independentes.

Os testes de remoção devem ser efetuados através da colocação de cadáveres de aves de caça criadas em estado semi-selvagem considerando os seguintes dois fatores:

- Dimensão dos cadáveres, considerando três níveis distintos (por exemplo codorniz, perdiz e faisão);
- Época do ano, considerando as 4 épocas definidas para as prospeções de mortalidade.

De forma a contribuir para a correção das taxas de mortalidade observadas no âmbito do objetivo “Avaliação da eficácia dos dispositivos anti-colisão”, em cada campanha de testes (época do ano), deverá ser assegurada a colocação de, pelo menos, 20 cadáveres

de cada classe de tamanho, em cada uma das duas principais categorias de troços (sinalizados versus controlo), mas garantindo um mínimo de 100m de distância entre eles. No caso dos cadáveres dos dois tamanhos menores, a sua distribuição deve ser estratificada pelos habitats em função da sua representatividade no conjunto dos troços de linha amostrados (ou seja, não é necessário replicar as experiências para o fator habitat).

Os cadáveres devem ser colocados frescos (utilizando luvas), devendo ser visitados diariamente até ao 4º dia (inclusive) e depois ao 7º, 14º e 21º dias após colocação, para verificação da sua permanência ou não no terreno ou de eventuais vestígios de predação. Este protocolo permite a obtenção de curvas de remoção, necessárias para o cálculo de probabilidades médias de permanência de cadáveres num período de tempo conhecido anterior a uma prospeção, segundo os estimadores mais recentes. Do ponto de vista da análise deve ser considerada uma “remoção de cadáver” apenas quando há remoção total, ou seja, quando não ficam vestígios suficientes para se considerar uma prova de mortalidade (assumindo o mesmo critério usado nas prospeções).

1.5.1.4 ESTIMATIVA DE MORTALIDADE

Para além da apresentação dos dados brutos das campanhas de prospeção, a mortalidade de aves associada à linha elétrica deve ser caracterizada, para cada época fenológica e para cada período anual, para a totalidade da comunidade de aves e para cada classe de tamanho, através da apresentação dos seguintes parâmetros:

- Taxa de Mortalidade Observada (TMO) – número médio de cadáveres encontrados por km;
- Taxa de Mortalidade Estimada (TME) – número médio estimado de aves mortas por km;
- Estimativa Global de Mortalidade (EGM) – número estimado de aves mortas para a extensão total da LMAT.

O cálculo dos três parâmetros de mortalidade deverá basear-se no número de quilómetros efetivamente prospetados dentro das secções da linha selecionadas para prospeção de cadáveres (i.e., excluindo as áreas identificadas como “não prospetáveis”). No cálculo da TMO devem ser exclusivamente utilizados os registos de mortalidade das prospeções “base”, por forma a garantir que os mesmos resultam de um esforço de amostragem igual (dentro e fora das áreas de maior sensibilidade) e, por sua vez, as TMO obtidas são comparáveis entre troços.

O cálculo da TME e EGM deve ter por base os valores de mortalidade observada no conjunto das prospeções “base” e “adicionais”, devidamente ajustados pelos três fatores de correção do enviesamento: proporção de cadáveres que caem/morrem dentro da faixa de prospeção, taxa de persistência dos cadáveres entre prospeções e probabilidade de deteção pelos observadores. A aplicação destes fatores de correção deve sempre ter em consideração o porte das espécies encontradas mortas.

A TME e a EGM devem ser determinadas recorrendo ao estimador GenEst, desenvolvido por Dalthorp *et al.* (2018), disponível em [HTTPS://CODE.USGS.GOV/ECOSYSTEMS/GENEST](https://code.usgs.gov/ecosystems/genest).

1.5.2 AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS EFEITOS DE EXCLUSÃO/EVITAMENTO CAUSADOS PELA INFRAESTRUTURA

Para avaliação do efeito de exclusão devem ser efetuados pontos de observação com duração de uma hora, localizados em pontos com ampla visibilidade. Durante estes pontos devem ser anotados os movimentos e comportamentos dos indivíduos observados, assim como a espécie, número de indivíduos, sexo e idade (sempre que possível).

Todos os contactos com aves de rapina e/ou planadoras devem ser anotados sobre uma grelha de 500 × 500m, com base na carta militar ou outro, de modo a permitir a integração destes dados num projeto de Sistemas de Informação Geográfica e, posteriormente, a sua análise espacial.

Em cada ponto de observação devem ser registados os seguintes dados: hora de início, hora de fim, observador, espécie, distância ao observador, direção, tipo de voo, sexo e idade (sempre que possível).

Os dados recolhidos no campo irão permitir calcular os seguintes parâmetros populacionais para as espécies-alvo e comunidade de aves de rapina e outras planadoras:

- Riqueza específica: espécies detetadas na área de estudo (área do projeto e área controlo);
- Abundância relativa: número médio de contactos com aves de rapina e outras planadoras, determinado por ponto de amostragem e época fenológica;
- Mapeamento dos movimentos por espécie;
- Abundância relativa por quadrícula: número de contactos dos movimentos por quadrícula de UTM 500x500m;
- Abundância de voos à altura dos cabos da linha elétrica: número de contactos de voo à altura dos cabos, por época fenológica.

1.5.3 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO

1.5.3.1 TAXAS DE ATRAVESSAMENTO

O cálculo das taxas de atravessamento deve basear-se na contagem visual, a partir de pontos fixos de observação, do número de aves que cruzam uma secção de linha elétrica, de extensão conhecida (*e.g.* 1-2 vãos a partir de cada ponto). Considerando que a partir de cada ponto de observação, com boas condições de visibilidade, é possível monitorizar, com binóculos, pelo menos 400m de linha (a extensão média de 1 vão) para aves de menor tamanho (inferior a pombo) e 800m de linha (extensão média

equivalente a 2 vãos) para aves médias ou grandes (tamanho de pombo ou superior), devem ser seleccionados no mínimo 3 pontos em cada uma das secções (secções da linha sinalizadas versus secções não sinalizadas), sendo importante que esses pontos cubram troços prospetados para avaliação da mortalidade por colisão. Assim, ao monitorizar-se todas as aves no vão mais próximo do ponto e apenas as aves de tamanho médio a grande no vão seguinte, os 3 pontos de secção, devem garantir, no total, a monitorização de pelo menos 1km para espécies pequenas e 2km para espécies médias a grandes. Esta abordagem pode considerar-se minimamente robusta, do ponto de vista espacial, dado que em geral as aves menores apresentam maiores abundâncias.

A visita a cada ponto consistirá numa sessão de observação (com duração de 1h), a decorrer num dos três principais períodos do dia – manhã (entre o nascer-do-sol e as 11h), meio-do-dia (11h-15h) e tarde (15h até ao pôr-do-sol) – de modo a que no conjunto das 3 visitas de cada época haja uma sessão em cada um destes três períodos, de forma a representar as oscilações na intensidade de voo consoante a hora do dia.

Cada sessão de observação deverá ter a duração de 1 hora, na qual o observador deverá registar todos os movimentos de atravessamento da linha por aves, com recurso a binóculos, indicando:

- Vão atravessado;
- Nº de indivíduos;
- Espécie;
- Idade e sexo, caso seja possível;
- Altura de voo, aquando do cruzamento da linha:
 - Classe I: Abaixo dos cabos condutores;
 - Classe II: Entre os cabos condutores e/ou guarda;
 - Classe III: Acima dos cabos (até uma altura máxima de 2 vezes a altura do poste);
 - Classe IV: Pousado nos cabos ou apoios da linha;
- Eventuais alterações de comportamento de voo na aproximação à linha, nomeadamente na altura ou direção do voo.

1.5.3.2 ESTIMATIVA DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO

Com os dados recolhidos durante as campanhas de prospeção de cadáveres, a realização dos testes de detetabilidade e dos testes de remoção, deverá ser calculado, em separado para os troços sinalizados e troços controlo, a Taxa de Mortalidade Estimada.

Por forma a garantir a comparabilidade das TME obtidas para os troços sinalizados e controlo, o cálculo das mesmas deve apenas incluir os dados recolhidos nas visitas “base”, uma vez que ambos os protocolos (standard e intensivo) contêm este tipo de visitas e, portanto, asseguram a mesma frequência de amostragem e cobertura dos períodos do ano.

A eficácia dos dispositivos salva-pássaros (redução da mortalidade, %) é avaliada a partir do cálculo da redução, em percentagem, do Risco relativo de colisão de aves (TME / Taxa de atravessamento) nos troços sinalizados por comparação com os troços controlo, através da seguinte fórmula:

$$\text{Eficácia (redução da mortalidade, em \%)} = \left[1 - \frac{\text{TME}_{\text{Sinalizado}} / \text{TxAtrav.}_{\text{Sinalizado}}}{\text{TME}_{\text{Controlo}} / \text{TxAtrav.}_{\text{Controlo}}} \right] \times 100$$

A estimativa da eficácia dos dispositivos salva-pássaros deverá ser determinada, por defeito, para a comunidade de aves no seu todo e considerando a totalidade das campanhas de amostragem realizadas. Contudo, e mediante o volume de dados obtido, simultaneamente de mortalidade e de atravessamentos, esta poderá também ser aferida para um período temporal específico, para um determinado grupo taxonómico e/ou espécie-alvo.

Para além da avaliação da eficácia dos dispositivos salva-pássaros, deverá ser realizada uma caracterização do comportamento de voo das aves nos troços sinalizados comparativamente com os troços não sinalizados, devendo ser avaliada a frequência de atravessamentos: (1) sem alteração do comportamento de voo, (2) com alteração da direção e/ou altura de voo (e em que sentido), ou (3) em que houve uma desistência por completo do atravessamento.

- Adicionalmente, aquando da apresentação dos resultados obtidos, recomenda-se que a mesma seja efetuada com o maior detalhe possível, nomeadamente ao nível da:
- Descrição das características das linhas elétricas estudadas (e.g. nº de planos de colisão, dimensões e configuração dos apoios, habitats atravessados), dos dispositivos testados (e.g. tipologia, cor, dimensões) e da intensidade de sinalização adotada (e.g. quais cabos que foram sinalizados, espaçamento entre os dispositivos em cada cabo e em perfil);
- Descrição do esforço de amostragem e das metodologias de campo adotadas na monitorização da mortalidade e respetivos fatores de correção (sempre que aplicável),
- Apresentação dos valores de eficácia obtidos (e respetivos valores de incerteza), de forma discriminada por cada combinação de variável testada.

1.6 ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com o Anexo V da Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, que deverá ser entregue no período máximo de 90 dias pós a realização da última amostragem do ano correspondente.

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização deverão analisados estatisticamente e comparados, sempre que possível, com os resultados de outros estudos idênticos que tenham sido realizados na área de estudo ou região envolvente.

A análise e interpretação dos dados recolhidos deverá incluir o controlo das características do projeto e o efeito de situações exógenas, como alterações meteorológicas pontuais, a heterogeneidade do habitat, a intensidade de atividades humanas, a ocorrência de incêndios ou a própria estrutura e evolução da paisagem.

Os dados serão interpretados ao nível local, regional e nacional. Caso se verifique a ocorrência de mortalidade significativa de aves na área de estudo, cabe à equipa responsável pela monitorização determinar a ocorrência de situações problemáticas, com base em critérios que incluam o número de cadáveres detetado, a estimativa de mortalidade potencial e as espécies afetadas.

Os resultados obtidos relativos a eventuais impactes serão confrontados com dados relativos ao projeto. Em função dos resultados, poderão ser propostas novas medidas de minimização ou compensação, que permitam atenuar os impactes identificados durante as monitorizações.

Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante a monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, assim como a duração do programa de monitorização, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.