



2ª FASE - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

LINHA VIANA DO CASTELO – VILA FRIA, A 150 kV

VOLUME 05 – PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

MAIO DE 2026



PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa

E-mail: ambiente@profico.pt

Tel.: (+351) 21 361 93 60 (chamada para a rede fixa nacional)

www.proficoambiente.pt



VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES	ELABORADO POR:	VERIFICADO POR:
00	27/11/2025	Versão inicial	Equipa do EIA	Inês Paulino
01	03/02/2026	Versão revista após parecer CIBIO	Equipa do EIA	Inês Paulino
02	14/05/2026	Revisão Geral para resposta ao Pedido de Elementos Adicionais para efeitos de Conformidade do EIA, realizado pela APA	Equipa do EIA	Elisabete Rodrigues (EIA Consolidado)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	2
2.1. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA	2
2.1.1. ENQUADRAMENTO	2
2.1.2. OBJETIVOS E PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	2
2.1.3. LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	3
2.1.4. PERÍODO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	4
2.1.5. TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS	5
2.1.6. TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR FACE AOS RESULTADOS OBTIDOS 9	
2.1.7. ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPETIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO	10
2.2. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE LOBO	11
2.2.1. ENQUADRAMENTO	11
2.2.2. OBJETIVOS E PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	11
2.2.3. ÁREA DE ESTUDO	11
2.2.4. LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	11
2.2.5. PERÍODO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	12
2.2.6. TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	12
2.2.7. TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR FACE AOS RESULTADOS OBTIDOS 15	
2.2.8. ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPETIVAS ENTREGAS E CRITÉRIOS PARA DECISÃO SOBRE A SUA REVISÃO	15
3. ANEXOS	17

ANEXOS

ANEXO 1 – PEÇAS DESENHADAS

1. INTRODUÇÃO

O presente Programa de Monitorização Ambiental refere-se ao Projeto da **Linha Viana do Castelo – Vila Fria, a 150 kV**, a implantar no concelho de Viana do Castelo, com uma extensão de cerca de 31 km, em fase de Projeto de Execução.

O presente Programa de Monitorização Ambiental (PMA) visa dar cumprimento ao estipulado no regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), disposto no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com revisões pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, e na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

De acordo com a legislação supracitada, o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deve incluir a referência a programas de monitorização, relativos aos parâmetros ambientais sobre os quais incidem impactos significativos resultantes do projeto analisado.

Tendo em conta a avaliação efetuada no âmbito do EIA (**Volume 02 – Relatório Síntese**) do projeto da **Linha Viana do Castelo – Vila Fria, a 150 kV**, concluiu-se pela necessidade de desenvolver programas de monitorização para o factor ambiental de Sistemas Ecológicos.

Em face o exposto, apresenta-se um Programa de Monitorização Ambiental que tem como principais objetivos:

- Identificar e avaliar os impactos residuais de alguns componentes do ambiente que irão surgir durante a fase de construção e exploração do projeto;
- Garantir o cumprimento da legislação de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) em vigor.

No **Anexo 01** apresenta-se o anexo cartográfico com a localização dos locais a monitorizar para a fase de construção e para a fase de exploração para os Sistemas Ecológicos.

O proponente do Projeto, e responsável pelo projeto técnico da infraestrutura, é a REN – Rede Elétrica Nacional, S.A., adiante designada por REN, S.A., concessionária da Rede Nacional de Transporte (RNT).

A elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) de Projeto da Linha Viana do Castelo – Vila Fria, a 150 kV é da responsabilidade da PROFICO AMBIENTE, sendo o presente Programa de Monitorização Ambiental parte constituinte do mesmo.

2. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

2.1. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

2.1.1. ENQUADRAMENTO

Tendo em conta que o projeto em análise atravessa do rio Lima, que se encontra englobado no Sistema Nacional de Áreas Classificadas este programa de monitorização centrar-se-á na recolha de informação de campo, no sentido de permitir uma maior eficácia ao nível da avaliação dos reais impactos ambientais associados ao projeto.

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

2.1.2. OBJETIVOS E PARÂMETROS A MONITORIZAR

O objetivo geral do presente programa 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.

Tendo em conta que, a extensão da linha a sinalizar com dispositivos anti-colisão é muito reduzida (c.a. 1400m) e, que parte desta extensão é coincidente com o plano de água do rio Lima, considera-se que os resultados da prospeção de cadáveres não venham a permitir retirar conclusões válidas acerca da eficácia dos dispositivos anti-colisão. Relembra-se que, o Manual CIBIO (2020) recomenda que a prospeção de cadáveres ocorra numa extensão mínima de 2km. Desta forma, considera-se que não será possível avaliar corretamente a Eficácia dos dispositivos anti-colisão pelo que, este objetivo não foi considerado neste Plano.

Por forma a permitir cumprir o objetivo acima referido na implementação do programa de monitorização para as aves devem ser amostrados os seguintes parâmetros:

- Número de aves mortas,
- Determinação da taxa de mortalidade e fatores de correção.

2.1.3. LOCAIS DE AMOSTRAGEM

2.1.3.1. DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA

2.1.3.1.1. 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 anti-colisão. 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 prospectar 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 prospectar para a monitorização da mortalidade deverá ser compatibilizada com os troços selecionados para a avaliação da eficácia das medidas de minimização.

2.1.3.1.2. 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

2.1.3.1.3. 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.

2.1.3.2. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO

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. 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.

2.1.4. PERÍODO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

2.1.4.1. DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA

2.1.4.1.1. 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 2.1). 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 Prospeção	Invernada			Reprodução			Dispersão pós-reprodução			Migração outonal		
	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
<i>Intensivo*</i>												
<i>Standard</i>												

Figura 2.1 – Cronograma de monitorização dos protocolos de prospeção de cadáveres Intensivo e Standard.

2.1.4.1.2. 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 prospeção de cadáveres, deverão ser efetuados testes de detetabilidade aos novos membros.

2.1.4.1.3. 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 prospeção de mortalidade.

2.1.4.2. 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.

2.1.5. TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

2.1.5.1. DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVIFAUNA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DA LINHA ELÉTRICA

2.1.5.1.1. 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 20 metros para cada lado do eixo central da linha elétrica. Por forma a garantir um esforço de prospeção relativamente homogêneo 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 2.2). 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 2.2). Os cadáveres visualizados fora desta faixa devem também ser registados e incluídos nos resultados da monitorização.

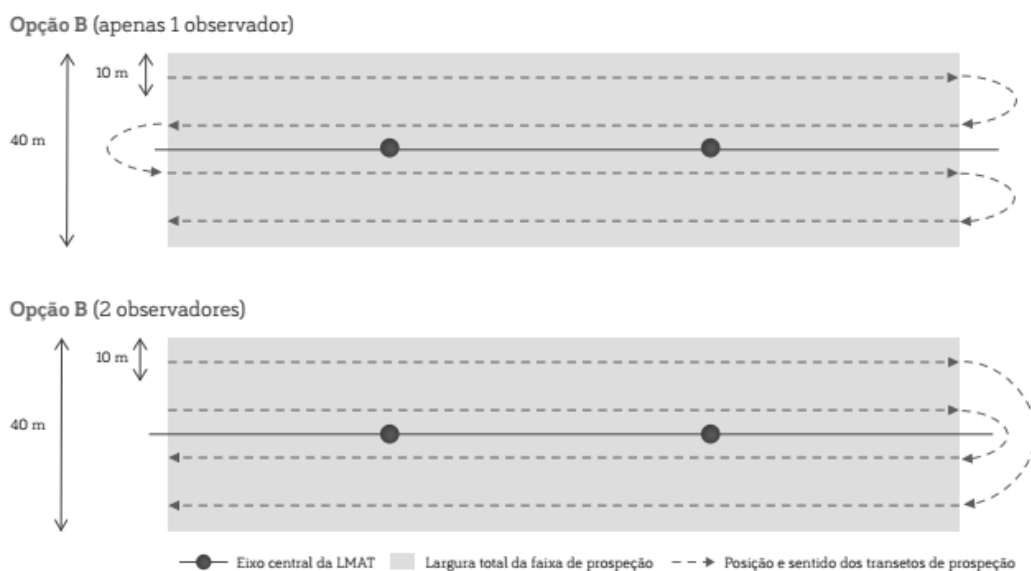


Figura 2.2- Esquema ilustrativo dos transetos de prospeção a realizar ao longo dos troços da LMAT, num cenário

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;
- Registo fotográfico do cadáver ou indício de mortalidade (com recurso a escala).

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.

2.1.5.1.2. 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.

2.1.5.1.3. 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).

2.1.5.1.4. Estimativas 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 prospectados 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).

2.1.5.2. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS DISPOSITIVOS ANTI-COLISÃO

2.1.5.2.1. 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 selecionados 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.

2.1.5.3. 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 anti-colisão (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:

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

A estimativa da eficácia dos dispositivos anti-colisão 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 anti-colisão, 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.

2.1.6. TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR FACE AOS RESULTADOS OBTIDOS

Considera-se que a adoção de medidas de mitigação corretivas ou adicionais justificar-se-á nas situações em que seja confirmada a mortalidade de espécies de aves ameaçadas e/ou de outras espécies em níveis suscetíveis de produzir efeitos populacionais relevantes à escala local ou regional. Esta avaliação terá de ter em consideração o grau de incerteza associado às estimativas de mortalidade e à estimação da fração da população afetada, assim como o conhecimento existente sobre os parâmetros reprodutivos da espécie(s), sendo que espécies com baixa taxa reprodutiva e maturidade tardia, tais como aves de rapina e planadoras, são muito mais sensíveis a aumentos de mortalidade do que espécies mais comuns e com reprodução rápida.

2.1.7. ESTRUTURA E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPETIVAS 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.

2.2. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE LOBO

2.2.1. ENQUADRAMENTO

Tendo em conta que o projeto em análise se sobrepõe ao território da alcateia de Santa Luzia, considera-se ser de especial importância verificar se existem alterações em termos de utilização da área por esta espécie. O programa de monitorização que se descreve abaixo, teve em conta as diretrizes propostas pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNB, 2010b), tendo estas sido adaptadas ao projeto em análise.

Numa fase prévia ao início da monitorização deve ser verificado junto das autoridades competentes se a alcateia de Santa Luzia estará a ser alvo de monitorização no âmbito de outros projetos (e.g. projetos de conservação, estudos de investigação e/ou programas de monitorização de outras infraestruturas). Caso tal se verifique, será necessária a devida articulação entre as equipas responsáveis, de forma a evitar a duplicação das amostragens e, assim minimizar a perturbação da alcateia.

2.2.2. OBJETIVOS E PARÂMETROS A MONITORIZAR

Com o presente programa de monitorização, pretende-se avaliar efeitos negativos da construção/presença da Linha Viana do Castelo – Vila Fria, a 150 kV sobre o lobo, seguindo uma abordagem *Control-Impact*, ou seja, de comparação entre diversos parâmetros na área de potencial afetação com uma área controlo, mais afastada.

Para tal, os parâmetros a monitorizar devem ser:

- Mapeamento da distribuição de lobo na área de estudo;
- Determinação da frequência de utilização da área de estudo pelo lobo,
- Avaliação do sucesso reprodutor da alcateia de Santa Luzia e alcateia da Cruz Vermelha.

2.2.3. ÁREA DE ESTUDO

De acordo com ICNB (2010b), a área de estudo deve contemplar não só a totalidade da área de implantação do projeto, mas também a área envolvente ao mesmo na qual seja expectável que se façam sentir os efeitos do projeto - território da alcateia de Santa Luzia.

Por outro lado, deve ainda ser contemplada uma área controlo, com características semelhantes à área afetada, mas que se encontre simultaneamente fora da influência do projeto, mas com relativa proximidade, garantindo que os animais que utilizam ambas as áreas se encontram sujeitos ao mesmo tipo de condicionantes ecológicas e/ou antropogénicas – território da alcateia da Cruz Vermelha, situada a cerca de 17km do corredor em estudo.

Em suma, a área de estudo abrange as áreas descritas anteriormente.

2.2.4. LOCAIS DE AMOSTRAGEM

A monitorização de lobo implica a aplicação de três técnicas de amostragem, nomeadamente a) prospeção de dejetos de lobo; b) armadilhagem fotográfica e c) estações de escuta.

Para garantir uma amostragem uniforme e estratificada da área de estudo, no que se refere ao mapeamento da distribuição de lobo, esta deve ser dividida tendo por base uma grelha de quadrículas 5x5 km, nas quais devem ser definidas as estações de amostragem (prospeção de dejetos e armadilhagem fotográfica). Por conseguinte, devem ser consideradas para prospeção as quadrículas 5x5 km interseccionadas diretamente pelo Projeto (total de 7 quadrículas), bem como quadrículas 5x5 km na área controlo (total de 6 quadrículas).

Em cada quadrícula 5x5km devem ser definidos transectos para prospeção de dejetos, com uma extensão mínima de 3km, bem como dois locais para colocação de câmaras de armadilhagem fotográfica.

Para avaliação do sucesso reprodutor de lobo (estações de escuta), a amostragem deve decorrer nas quadrículas 5x5km coincidentes com as zonas de reprodução previamente identificadas para as alcateias de Santa Luzia e da Cruz Vermelha, bem como nas quadrículas 5x5km que apresentem valores elevados de Índice Quilométrico de Abundância (IQA) (e.g. >1 dejetos/km considerando os dejetos confirmados geneticamente)).

2.2.5. PERÍODO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Os trabalhos de monitorização devem decorrer num período de cinco anos, abrangendo a fase de pré-construção (1 ano), a fase de construção (1 ano) e nos três primeiros anos da fase de exploração do empreendimento deve ter uma duração (ICNB, 2010). A necessidade de continuidade do programa findos os três primeiros anos da fase de exploração, ficará dependente dos resultados obtidos.

A amostragem deverá ter uma periodicidade bi-anual, com a duração de três meses por período: i) uma amostragem no verão, coincidente com a época de dependência de crias (julho-setembro); ii) uma amostragem no Inverno, coincidente com a época de dispersão dos juvenis e maior amplitude de movimentos pelos membros das alcateias (dezembro - fevereiro). No caso dos transectos para a prospeção de indícios, os mesmos devem ser realizados mensalmente em cada período sazonal, totalizando assim 6 campanhas de prospeção. No caso da armadilhagem fotográfica, as estações devem, idealmente, ficar ativas durante os três meses de cada período sazonal, com um mínimo de permanência de um mês por período sazonal

Para confirmação da reprodução da alcateia deverão ser realizadas estações de escuta durante o verão (julho a setembro), com uma campanha por mês.

2.2.6. TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Para cumprir os objetivos do presente programa de monitorização, devem ser implementadas três metodologias de amostragem distintas, as quais se descrevem em seguida.

2.2.6.1. PROSPEÇÃO DE DEJETOS

A prospeção de dejetos deve consistir na realização de percursos de carro a uma velocidade máxima de 10 km/h, de forma a permitir a deteção de indícios de presença de lobo devendo, contudo, ser prospetados a pé os cruzamentos de caminhos florestais onde a probabilidade de se encontrar indícios é maior. Devem, assim, ser prospetados caminhos florestais e/ou rurais de terra batida com utilização antropogénica reduzida, até uma distância de 100m em cada direção, e que se localizem em zonas características de passagem desta espécie, nomeadamente colos de montanha e cabeceiras de linhas de água, junto a habitats naturais como manchas florestais ou extensas zonas de mato (ICNB, 2010c; Pimental *et al.*, 2005).

Para atribuição ou não dos dejetos encontrados a lobo, devem ser tidos em conta o seu aspeto morfológico, o conteúdo, o odor, a localização no terreno, bem como outros fatores circunstanciais, nomeadamente a existência de cães na zona e a repetição ao longo do ano da ocorrência de dejetos nesse mesmo local (Pimental *et al.*, 2005), assim como a análise genética destes dejetos para confirmação da espécie.

Todos os dejetos atribuíveis a lobo detetados durante os percursos devem ser georreferenciados e fotografados com escala. Os dejetos potencialmente atribuídos a lobo deverá ser recolhido num saco de plástico hermético devidamente etiquetado, com a data, nome do percurso e respetivas coordenadas UTM. No fim da recolha, cada amostra (uma porção do dejetos, <25%) deverá ser acondicionada e submergida em etanol a 96%, para posterior envio ao laboratório de genética onde serão realizadas as análises.

Os dados recolhidos com recurso a esta metodologia irão permitir o cálculo dos parâmetros que se apresentam de seguida, dando assim resposta aos objetivos estabelecidos para o presente programa:

- Número de quadrículas onde se detetaram dejetos atribuíveis a lobo;
- Distribuição espacial das quadrículas 5x5km com presença de indícios de presença atribuíveis ao lobo;
- Índice Quilométrico de Abundância, que se traduz no número de dejetos atribuíveis ao lobo pelo número de quilómetros percorridos em cada quadrícula (nº dejetos/km).

Durante todas as deslocações entre unidades de amostragem ou ao voltar a passar por um transeto já percorrido, sempre que seja encontrado um dejetos atribuível ao lobo, deve fazer-se a sua recolha, (registo considerado “extra” ou adicional).

2.2.6.2. ARMADILHAGEM FOTOGRÁFICA

Para aplicação de armadilhagem fotográfica devem ser estabelecidas estações de amostragem fixas, idealmente, duas estações por cada quadrícula 5x5km. Sempre que possível, as estações de amostragem devem ser definidas em locais com maior probabilidade de se detetarem indivíduos em passagem, ou seja, em locais relativamente próximos de caminhos florestais e/ou de cruzamentos de caminhos.

Recomenda-se que as visitas aos locais das estações de armadilhagem fotográfica sejam mensais, no sentido de, recolher os dados recolhidos durante o mês anterior e, detetar eventuais anomalias no funcionamento dos equipamentos e/ou furtos, minimizando a perda de dados. Em caso de ocorrência de furtos recomenda-se que haja alteração dos locais de instalação das câmaras fotográficas para uma distância nunca inferior a 1km (sempre que possível).

Os dados recolhidos com recurso a esta metodologia irão permitir o cálculo dos parâmetros que se apresentam de seguida, dando assim resposta aos objetivos estabelecidos:

- Número de quadrículas onde se detetaram indivíduos de lobo;
- Distribuição espacial das quadrículas 5x5km com presença confirmada de indivíduos,
- Frequência de ocorrência, que se traduz no número de contactos com lobo por número de dias de amostragem (nº de contactos/nº dias de amostragem).

Devem assumir-se como diferentes contactos, as fotografias/vídeos com indivíduos que sejam registadas(os) na mesma estação de amostragem com 12 horas de intervalo uma vez que, em estudos acerca da ecologia da espécie se assume que este será o intervalo de tempo necessário para que um indivíduo se possa deslocar para qualquer ponto da sua área vital (ICNB, 2010b).

Nos dados resultantes da armadilhagem fotográfica, deve ainda ser extraída informação relativamente às principais presas selvagens de lobo, nomeadamente corço e javali, de forma a considerarem obter-se os mesmos parâmetros calculados para a espécie alvo do programa de monitorização.

Estas metodologias devem ainda ser complementadas com a informação relativa de prejuízos atribuíveis a lobo, alvo de indemnização pelo ICNF, bem como da realização de deslocações noturnas na área de estudo para observação direta de indivíduos. Esta última metodologia complementar poderá ter maior eficácia no período entre novembro e abril, quando as alcateias apresentam maior amplitude de movimentos (ICNB, 2010b).

Os dados resultantes das metodologias de recolha de dados complementares, devem ser analisados de forma integrada com os dados das metodologias sistemáticas (prospecção de dejetos e armadilhagem fotográfica).

2.2.6.3. ESTAÇÕES DE ESCUTA

A deteção acústica de lobo poderá ser realizada com recurso a uma técnica ativa ou passiva.

A metodologia ativa consiste na emissão de 2 a 3 sequências de uivos simulados, preferencialmente ao início da noite (1 a 2 horas após o pôr-do-sol), em locais altos próximos de locais frequentados por grupos familiares (e.g. locais com concentração elevada de indícios, trilhos e ossadas). Cada sequência deve ser composta por 3 a 6 uivos consecutivos, com uma pausa de 1 a 2 minutos entre cada sequência. Esta metodologia deverá ser aplicada em noites, cujas condições sejam favoráveis à propagação do som (e.g. ausência de vento forte e de precipitação).

A metodologia passiva consiste na instalação de dispositivos do tipo Audiomoth para captação/gravação de uivos espontâneos. Estes dispositivos devem ser colocados em zonas que se admitam poder corresponder a locais de reprodução das alcateias de Santa Luzia e da Cruz Vermelha.

Para confirmação de ocorrência de reprodução nas alcateias devem ser seguidos os seguintes critérios, utilizados no âmbito do censo nacional da espécie:

- **Reprodução confirmada:**
 - observação de crias (incluindo animais mortos e fotografias), durante o período de reprodução (maio a outubro);
 - deteção da presença de crias através de uivos (incluindo gravações), durante o período de reprodução (maio a outubro),

- **Reprodução provável:**

- concentração elevada de dejetos atribuídos ao lobo no período reprodutor (índice de concentração de dejetos $\geq 3/\text{km}$ ou número maior ou igual a 6 dejetos de lobo numa extensão máxima de 2 km);
- observação de fêmeas (incluindo animais mortos e fotografias) com evidências de estarem amamentar, durante o período de reprodução (maio a outubro),
- registo de ≥ 5 animais (incluindo observação/uivos/fotografias/vídeos/gravações) até maio do ano seguinte ao da reprodução em causa, devendo a reprodução ser atribuída ao grupo confirmado mais próximo.

- **Reprodução não detetada:**

- Zonas onde se confirmou a presença de um grupo, mas não se dispõem de nenhum tipo de informação sobre a ocorrência de reprodução durante o período de estudo

2.2.7. TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR FACE AOS RESULTADOS OBTIDOS

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de gestão ambiental necessárias, para garantir a minimização do efeito de exclusão de lobo.

Definem-se como critérios de avaliação dos resultados, ou seja, indicadores da necessidade de adoção de medidas de mitigação adicionais, os seguintes:

- Redução, estatisticamente significativa, do Índice Quilométrico de Abundância (IQA) nas quadrículas 5x5 km atravessadas pela linha elétrica (por comparação com as quadrículas controlo e período anterior à construção);
- Alteração no sucesso reprodutor da alcateia de Santa Luzia, por comparação com a alcateia de Cruz Vermelha e por comparação com o período anterior à construção.

A necessidade de adoção de medidas de mitigação adicionais deverá ainda ponderar os resultados obtidos no conjunto dos vários anos de monitorização, no mínimo três anos da fase de exploração, assim como a evolução observada ao longo dos mesmos. Quaisquer conclusões retiradas sobre os resultados obtidos, deverão sempre ser devidamente enquadradas por outros fatores exógenos ao projeto (e.g. incêndios florestais, perturbação associada a parque eólico) que possam ter contribuído para esses mesmos resultados e eventuais alterações na dinâmica das alcateias de Santa Luzia e Cruz Vermelha.

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

Está previsto que o presente Programa de Monitorização tenha uma duração de, pelo menos, cinco anos: 1 ano de monitorização correspondente à fase de pré-construção (ano 0), 1 ano de monitorização durante a fase de construção ou, em caso de um período superior, a monitorização deverá acompanhar todo o período de construção e, pelo menos, 3 anos durante a fase de exploração do projeto, sendo que a necessidade de continuação depende dos resultados obtidos.

No final de cada ano será elaborado um relatório técnico de progresso, cuja estrutura estará de acordo com o Anexo V da Portaria nº 395/2015, de 4 de novembro. Nesse relatório, para além da análise dos resultados obtidos, será efetuada sempre que possível a comparação com os resultados das monitorizações realizadas em anos anteriores na área de estudo ou região envolvente. Sempre que se justificar, será igualmente efetuada uma avaliação da eficácia da metodologia utilizada, assim como a definição de medidas minimizadoras/compensatórias e as alterações que se considerem convenientes e adequadas para evitar/minimizar os efeitos negativos para a população de lobo.

2.3. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO PARA O AMBIENTE SONORO

2.3.1. GENERALIDADES (CONSTRUÇÃO E EXPLORAÇÃO)

De forma genérica atentar ao seguinte:

- As periodicidades referidas em seguida deverão ser ajustadas em função dos resultados e informação obtidos ao longo da monitorização, e direcionar-se para os períodos, fases e pontos com maior probabilidade de afetação acústica, tendo também em conta o seguinte:
- Caso a emissão sonora seja significativamente superior ao previsto e ocorra incumprimento dos limites acústicos legais (DL 9/2007) ou dos limites de boa prática definidos, deverá ser equacionada a implementação de Medidas de Minimização de Ruído e a revisão do plano de monitorização incluindo a realização de novas campanhas após a concretização das medidas.
- Caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou receção sonora, ou da classificação acústica oficial ou dos requisitos legais, deverá ser revisto o plano de monitorização.
- Caso ocorra manutenção continuada da emissão sonora, poderá ser equacionada uma periodicidade mais alargada ou mesmo a desnecessidade de novas campanhas.
- Caso existam reclamações devido ao ruído associado ao projeto, deverão ser efetuadas medições junto aos Recetores reclamantes, nas condições que deram azo à queixa.
- Os pontos definidos deverão ser substituídos (caso se verifique ser mais pertinente outro ponto), acrescidos (caso se verifique a necessidade de mais pontos) ou eliminados (caso se demonstra a sua irrelevância, por exemplo se se demonstrar não corresponderem a Recetores Sensíveis – perenemente (outro tipo de uso) ou provisoriamente (e.g. edifício habitacional desabitado) – o que deverá ser sempre verificado antes do início de qualquer medição), em função dos resultados obtidos ou outra informação que fundamente tal decisão.

A obtenção dos parâmetros que vão ser referidos em seguida, deverá ser efetuada mediante os seguintes equipamentos principais (de notar que o DL 9/2007 estabelece a necessidade de as medições de ruído serem efetuadas por laboratório acreditado):

- Sonómetro integrador de Classe 1, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e objeto de verificação periódica em laboratório acreditado para o efeito, e/ou mediante os equipamentos complementares necessários ao cabal cumprimento do estabelecido na normalização, legislação e guias aplicáveis, nomeadamente:
 - Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
 - NP ISO 1996, de 2021 (Partes 1 e 2).
 - NP 4476, de 2008 (ISO/TS 15666, de 2003).
 - Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2020.
 - Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração, publicado pela APA em Novembro de 2009.

No caso de monitorização contínua, é aceitável a utilização de Sonómetros de Classe 1 calibrados de 3 em 3 meses por comparação “lado-a-lado” com Sonómetro integrador de Classe 1, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e objeto de verificação periódica em laboratório acreditado para o efeito.

De referir os seguintes documentos que poderão servir de base aos questionários a elaborar à população:

- NP 4476 – Acústica. Avaliação da incomodidade devida ao ruído por meio de inquéritos sociais e sócio-acústicos. 2008” (ISO/TS 15666: 2003).

O programa de medições e os períodos de amostragens, em cada campanha, e outros aspetos, deverão ser os suficientes ao cumprimento inequívoco do estabelecido na normalização e legislação aplicáveis.

Os resultados das medições de ruído *in situ* deverão ser analisados no sentido do cumprimento ou incumprimento dos requisitos legais, ou de boa prática, aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos no seguinte documento legal:

- Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Caso exista incumprimento deverão ser equacionadas Medidas de Minimização de Ruído e deverá ser revisto o Plano de Monitorização, incluindo, se necessário, a obtenção de valores de emissão/propagação sonora adequados a uma simulação mais rigorosa e um dimensionamento de medidas mais otimizado.

O tratamento dos dados deverá ser efetuado de forma rigorosa e explícita – tendo por base a normalização/guias aplicáveis – para que se obtenham resultados credíveis e correlacionáveis com as características intrínsecas e extrínsecas que se pretendem observar. Para além do referido, o tratamento dos dados deverá permitir tirar conclusões sustentadas e despoletar, fundamentadamente e se necessário, procedimentos corretivos e/ou complementares adequados. Nestas circunstâncias, as medições e o tratamento dos dados, assim como as eventuais revisões do Plano de Monitorização, deverão ser efetuados por técnicos de acústica habilitados para o efeito, preferencialmente com especialização em Engenharia Acústica da Ordem dos Engenheiros ou similar.

Deverá ser elaborado um Relatório de Monitorização por Campanha de Monitorização.

Os Relatórios de Monitorização a elaborar, para apresentação à Autoridade de AIA., deverão estar em conformidade com o estabelecido no anexo V da Portaria n.º 335/2015, e deverão dar conta das eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização – não só no que concerne aos equipamentos de medição e metodologias de análise, e classificação acústica, como também no que concerne às Medidas de Minimização – e dos benefícios que possam daí advir, para a população vizinha do empreendimento, assim como se adaptar às possíveis modificações dos requisitos a analisar, quer devido a alterações legislativas, quer devido a alterações vinculativas de outra natureza.

2.3.2. Fase de construção

2.3.2.1. Identificação dos parâmetros a monitorizar

Os parâmetros essenciais a monitorizar são os seguintes:

- Limites legais do n.º 5 do Artigo 15.º do DL9/2007 e limites de boa prática para o ruído ambiente exterior:
 - Nível sonoro contínuo equivalente, $L_{Aeq,exterior}$ (NP ISO 1996: 2021) representativo do valor diário máximo, dado que os limites acústicos legais (n.º 6 do Artigo 15.º do DL 9/2007) aplicam-se a cada dia.

Uma vez que um dos objetivos fundamentais do Plano de Monitorização é o conhecimento dos efeitos reais do projeto na população, deverão também, sempre que possível, efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam em locais suscetíveis de serem afetados acusticamente.

2.3.2.2. Locais e frequência de amostragem

Apresenta-se a lista dos pontos mais prováveis de monitorização na fase de construção, com respetivas coordenadas geográficas (será importante confirmar, aquando da monitorização, a efetiva sensibilidade ao ruído de cada recetor em causa; arrumos, garagens, armazéns, etc. não se enquadram na definição de Recetor Sensível da alínea q) do Artigo 3.º do DL 9/2007: “o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”):

- PMC01 (41°42'52.37"N 8°50'54.00"W): Prédio (Habitação) a cerca de 43 metros do Apoio 1. Os critérios de necessidade de Licença Especial de Ruído (LER) estão definidos na articulação do Artigo 14.º com o Artigo 15.º do DL 9/2007, em suma:

- Desnecessidade de LER:
 - Atividades afastadas de Recetores Sensíveis.
 - Atividades próximas de Recetores Sensíveis, contudo ocorrentes apenas nos períodos não proibidos:
 - Habitações: Dias úteis das 8h às 20h.
 - Escolas: Horário de não funcionamento da Escola.
 - Hospitais e similares: Horário de não funcionamento (para hospitais, tipicamente não existe horário de não funcionamento).
- Necessidade de LER:
 - Atividades próximas de Recetores Sensíveis e ocorrentes nos períodos proibidos:
 - Habitações: Dias úteis da 20h às 8h e fins-de-semana e feriados.
 - Escolas: Horário de funcionamento.
 - Hospitais e similares: Horário de funcionamento (para hospitais, tipicamente 24h/dia).

Os espaços interiores com sensibilidade ao ruído estão definidos no DL 96/2008 (possível indicação para escolha da fachada mais adequada, para medição no exterior com intuito de proteção acústica do espaço interior):

- Habitações: Quartos e zonas de estar.
- Escolas: Salas de aula, incluindo salas de aula musical, de professores, administrativas, Bibliotecas e gabinetes médicos, Salas polivalentes e berçários.
- Hospitais e similares: Blocos operatórios, gabinetes médicos, salas de consulta ou exame, enfermarias, salas de tratamento, administrativas e de convívio.

Consideram-se as seguintes frequências de amostragem e indicações gerais:

- Todas as operações suficientemente afastadas de Recetores Sensíveis:

- Equaciona a desnecessidade monitorização direta e só o controlo de eventuais reclamações devidas ao ruído da construção.
- Operações cingidas ao período 8h-20h de dias úteis junto de habitações:
 - Monitorização por amostras trimestrais. Devem ser selecionados os períodos de previsível maior afetação acústica de cada Recetor/Ponto, pelo que os momentos de monitorização podem não ser os mesmos para os diferentes pontos, face a eventual diferenciação dos momentos de maior emissão sonora das respetivas atividades próximas.
 - No período diurno não existe limites legais vinculativos (n.º 5 o Artigo 15.º do DL 9/2007) apenas um limite indicativo de boa prática junto de habitações: L_{Aeq} (diurno; exterior) ≤ 65 dB(A).
- Operações estendidas apenas ao período do entardecer (20h-23h) junto de habitações ou recetores sensíveis com atividade sensível nesse período:
 - Monitorização por amostras mensais. Devem ser selecionados os períodos de previsível maior afetação acústica de cada Recetor/Ponto, pelo que os momentos de monitorização podem não ser os mesmos para os diferentes pontos, face a eventual diferenciação dos momentos de maior emissão sonora das respetivas atividades próximas.
 - No período do entardecer existe limites legais vinculativos para o ruído exterior junto de habitações/recetores sensíveis, para licenças especiais de ruído superiores a 1 mês (n.º 5 o Artigo 15.º do DL 9/2007): L_{Aeq} (entardecer; exterior) ≤ 60 dB(A).
- Operações estendidas ao período noturno (23h-7h) junto de habitações ou no período de funcionamento de escolas, espaços de saúde ou outros espaços similares:
 - Monitorização Contínua. Recomenda-se que o sistema de monitorização contínua permita publicação online dos níveis sonoros registados, em espaço com acesso reservado, por password, apenas às pessoas autorizadas. Os períodos de monitorização contínua poderão ser definidos em função da efetiva ocorrência das atividades construtivas que afetam cada ponto.
 - No período noturno existe limites legais vinculativos para o ruído exterior junto de habitações (n.º 5 o Artigo 15.º do DL 9/2007): L_{Aeq} (noturno; exterior) ≤ 55 dB(A).
 - No período diurno não existe limites legais vinculativos para o ruído exterior junto de escolas ou espaços de saúde (n.º 5 o Artigo 15.º do DL 9/2007) apenas um limite indicativo de boa prática: L_{Aeq} (diurno; exterior) ≤ 65 dB(A).

2.3.2.3. Revisão com o Cronograma de Obra

Assim que o cronograma detalhado de obra estiver disponível, o plano de Monitorização da fase de construção necessitará de ser revisto e detalhado, nos seguintes sentidos:

1. Se existirem atividades no período noturno junto de habitações, e/ou junto de escolas ou hospitais, ou similares, no período de funcionamento, solicitar Licença Especial de Ruído (LER) à respetiva Câmara Municipal. Equacionar a efetivação de monitorização contínua de ruído nesses pontos e nesses períodos, tendo em conta o estabelecido na LER e o estabelecido neste Plano de Monitorização.

2. Se existirem atividades no período de entardecer junto de habitações, solicitar Licença Especial de Ruído (LER) à respetiva Câmara Municipal. Equacionar campanhas de monitorização mensais nesses pontos e nesses períodos, tendo em conta o estabelecido na LER e o estabelecido neste Plano de Monitorização.
3. Se existirem atividades no período diurno junto de habitações, em fins-de-semana ou feriados, ou das 7h às 8h, em dias úteis, solicitar Licença Especial de Ruído (LER) à respetiva Câmara Municipal. Equacionar campanhas de monitorização trimestrais nesses pontos nesses períodos, tendo em conta o estabelecido na LER e o estabelecido neste Plano de Monitorização.
4. Se existirem atividades no período diurno junto de habitação, apenas em dias úteis e no período 8h-20h, equacionar campanhas de monitorização trimestrais nesses pontos nesses períodos, tendo em conta o estabelecido neste Plano de Monitorização.
5. Se todas as atividades não ocorrem nas proximidades— não forem previsivelmente audíveis — de recetores sensíveis, equacionar a não monitorização direta e só o controlo de eventuais reclamações devido ao ruído da obra.

2.3.3. FASE DE EXPLORAÇÃO

2.3.3.1. Identificação dos parâmetros a monitorizar

Os parâmetros essenciais a monitorizar são os seguintes:

- Limites legais da alínea a) (Critério de Exposição Máxima) e b) (Critério de Incomodidade) do n.º 1 do Artigo 13.º do DL9/2007:
 - Critério de Exposição Máxima (média energética anual); Artigo 3.º, definições, do DL 9/2007):
 - L_d , L_e , L_n e L_{den} .
 - Critério de Incomodidade (média no mês mais crítico; anexo I do DL 9/2007):
 - L_{Ar} (ruído ambiente; dia, entardecer e noite); L_{Aeq} (ruído residual; dia, entardecer e noite).

Uma vez que um dos objetivos fundamentais do Plano de Monitorização é o conhecimento dos efeitos reais do projeto na população, deverão também, sempre que possível, efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam em locais suscetíveis de serem afetados acusticamente.

2.3.3.2. Locais e frequência de amostragem

Apresenta-se indicação do ponto de monitorização da fase de exploração (PME) (será importante confirmar, aquando da monitorização, a efetiva sensibilidade ao ruído de cada recetor em causa; arrumos, garagens, armazéns, etc. não se enquadram na definição de Recetor Sensível da alínea q) do Artigo 3.º do DL 9/2007: “o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”):

- PME01: correspondente Recetor RS13, correspondente ao Recetor Sensível com mais proximidade à Linha LMAT.

Consideram-se as seguintes frequências de amostragem:

- Uma campanha com o início da fase de exploração, nos períodos de referência aplicáveis (dia, entardecer e noite) face ao limite em causa (para L_{den} , necessidade de caracterização, dia, entardecer e noite; para o critério de incomodidade poderá ser suficiente a caracterização apenas no período de ocorrência de ruído).
- Em função dos resultados da primeira campanha da fase de exploração, será definida a periodicidade das campanhas seguintes, apontando-se à partida para campanhas anuais nos primeiros 3 anos e campanhas quinquenais nos anos seguintes.

3. ANEXOS

ANEXO 1: PEÇAS DESENHADAS

Desenho 1.1 – Locais de Amostragem da Avifauna

Desenho 1.2 – Locais de Amostragem do Lobo

(página intencionalmente deixada em branco)

PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa

E-mail: ambiente@profico.pt

Tel.: (+351) 21 361 93 60 (chamada para a rede fixa nacional)

www.proficoambiente.pt

