



PROCOLOS DOS PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

PROJETO DE REATIVAÇÃO DAS MINAS DE FERRO DE MONCORVO

Anexo III – Volume III RECAPE

Índice

1.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA	4
1.1.	Consideração gerais	4
1.2.	Objetivos	4
1.3.	Parâmetros a Registrar	5
1.4.	Locais e Frequência de Amostragem.....	5
1.5.	Frequência da Amostragem	6
1.6.	Técnicas e Métodos de Amostragem	6
1.7.	Tratamento de Dados.....	6
1.8.	Critérios de Avaliação dos Dados	8
1.9.	Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização	8
1.10.	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização	9
2.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE MORCEGOS	9
2.1.	Considerações Gerais e Objetivos	9
2.2.	Parâmetros a Registrar	9
2.3.	Locais e Frequência de Amostragem.....	10
2.4.	Material e Métodos de Amostragem	11
2.5.	Método de Tratamento de Dados	12
2.6.	Critérios de avaliação dos dados:.....	13
2.7.	Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização:	13
2.8.	Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização:.....	13
3.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA ESTABILIDADE DOS ABRIGOS DE MORCEGOS	14
4.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO LOBO	14
4.1.	Considerações Gerais e Objetivos	14
4.2.	Parâmetros a Registrar	14
4.3.	Locais e Frequência de Amostragem.....	15
4.4.	Material e Métodos.....	15
4.5.	Critérios de Avaliação dos Dados	18
4.6.	Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização	18

4.7.	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização	19
5.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DA FAUNA NAS ESTRADAS	19
5.1.	Considerações Gerais e Objetivos	19
5.2.	Parâmetros a Registrar	19
5.3.	Locais de Frequência e Amostragem.....	19
5.4.	Material e métodos de amostragem.....	20
5.5.	Métodos de tratamento de dados	20
5.6.	Critérios de avaliação dos dados	20
5.7.	Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização	20
5.8.	Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização.....	20

PROTOCOLOS DOS PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA

1.1. Consideração gerais

A implementação do plano de monitorização da flora, com particular incidência na flora RELAPE deverá ser articulada com os planos de monitorização em curso, no âmbito do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor e da Linha de muito Alta Tensão Armamar/Lagoaça.

O Plano de Monitorização da Flora RELAPE terá por objetivo aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto em estudo sobre os núcleos populacionais ocorrentes nas áreas a afetar e na envolvente, através da sua monitorização antes e durante a exploração.

Das espécies RELAPE identificadas, propõem-se a monitorização de *Holcus annuus* C.A.Mey. subsp. *duriensis* (P.Silva) Franco & Rocha Afonso e *Silene coutinhoi* Rothm. & P. Silva cujas distribuições conhecidas para o nosso país são as mais restritas e localizadas.

Cada uma das espécies alvo foram identificadas na área de estudo numa única quadrícula, sendo que nenhum dos núcleos populacionais identificados será afetado no presente Projeto. No entanto, considera-se essencial obter mais dados sobre estas espécies na área de estudo, através da implementação deste plano de monitorização.

1.2. Objetivos

Constituem objetivos do presente plano de monitorização:

- Inventariar e cartografar as populações das duas espécies alvo;
- Avaliar o estado de conservação das populações das espécies alvo e caracterizá-las através do estabelecimento de parcelas de monitorização;
- Avaliar as alterações das populações das espécies alvo nas proximidades das áreas afetadas pelo projeto e capacidade de recuperação nos locais afetados temporariamente;
- Aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto sobre as espécies, analisando a sua evolução nas áreas direta ou indiretamente afetadas pelo projeto e em áreas de controlo, não afetadas;
- Avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas.

1.3. Parâmetros a Registrar

Em cada parcela de monitorização deverá proceder-se à recolha de dados relativos aos seguintes parâmetros:

- Número da parcela, data, local e autor;
- Dimensões da parcela;
- Registo fotográfico, com indicação da data na foto;
- Tipo de habitat presente e sua classificação de acordo com o D.L. n.º140/99, de 24 de abril, com redação dada pelo D.L. n.º49/2005, Anexo B-I:
 - estratos presentes: arbóreo, arbustivo, herbáceo, liquénico ou briofítico terrestre ou epifítico;
 - altura dos estratos presentes;
 - estimativa total de cobertura e estimativa de cobertura por estrato(%);
- Inventário florístico, segundo o método de Braun-Blanquet, que define uma escala de 7 categorias de abundância/dominância para cada espécie numa dada parcela:
 - R – Indivíduos raros ou isolados;
 - + - indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura;
 - 1 – indivíduos bastante abundantes mas de fraca cobertura;
 - 2 – indivíduos muito abundantes ou cobrindo pelo menos 5% da área mínima;
 - 3 – número qualquer de indivíduos cobrindo 25% a 50% da área mínima;
 - 4 – número qualquer de indivíduos cobrindo 50% a 75% da área mínima;
 - 5 – número qualquer de indivíduos cobrindo mais de 75% da área mínima.
- Estado de conservação do habitat com identificação de focos de perturbação;
- Presença e quantificação qualitativa da regeneração natural das espécies caracterizadoras do habitat;
- Estado fenológico das espécies alvo (vegetativo, em floração, em frutificação);
- Estimativa do número de exemplares.

1.4. Locais e Frequência de Amostragem

Os trabalhos de monitorização devem contemplar a área a afetar pelo projeto e uma área envolvente, suficientemente distanciada de forma a não sofrer influência do projeto e, onde ocorram núcleos populacionais das espécies alvo.

Em cada uma destas áreas (intervenção direta e área controlo) deverão ser efetuadas pelo menos 6 parcelas de monitorização, num total de 12 parcelas por espécie.

1.5. Frequência da Amostragem

A monitorização da flora deve abranger as fases do Projeto: fase anterior à exploração e exploração.

Na fase anterior à exploração deve ser estabelecida a situação de referência e na fase de exploração deve ser efetuada uma amostragem anual, composta por duas saídas de campo que contemplem o período de floração e / ou frutificação das espécies alvo.

A calendarização da amostragem deverá ser ajustada à programação temporal do Projeto, devendo englobar:

- Para as 3 explorações (Carvalhosa, Pedrada e Reboredo/Apriscos), propõem-se uma monitorização no ano imediatamente anterior ao início de cada exploração;
- Para a exploração da Carvalhosa (que perdurará por 9 anos), propõem-se uma monitorização no quarto ano da exploração;
- Para as explorações de Pedrada e Reboredo/Apriscos, propõem-se monitorizações com uma periodicidade máxima de 5 em 5 anos;
- Para as 3 explorações (Carvalhosa, Pedrada e Reboredo/Apriscos): uma monitorização no último ano da exploração final.

1.6. Técnicas e Métodos de Amostragem

Neste ponto serão apresentadas as metodologias que deverão ser utilizadas no âmbito desta monitorização ao nível do estabelecimento das parcelas de amostragem e de recolha de dados.

A amostragem deverá ser conduzida em parcelas a definir de acordo com os critérios de seleção dos locais de amostragem.

As parcelas poderão ter uma forma circular, com 2 m de raio, e ser marcadas no terreno com estaca de madeira localizada no ponto central da parcela. Aquando da marcação das parcelas no terreno, a sua localização deverá ser registada com GPS.

Em cada parcela deverá proceder-se à recolha de dados relativos aos parâmetros estabelecidos neste Plano, que deverão ser registados numa ficha de campo a criar para o efeito.

1.7. Tratamento de Dados

Os dados recolhidos no decorrer das amostragens de campo permitirão elaborar uma análise da evolução das comunidades florísticas nas áreas afetadas pelo projeto e nas áreas controlo, de maneira

a avaliar as alterações das populações da espécie alvo, designadamente os impactes decorrentes da implantação do projeto e a capacidade de recuperação nos locais afetados temporariamente.

A análise será efetuada com os dados recolhidos nas parcelas de amostragem, e deverá focar na evolução temporal das espécies alvo e também da comunidade vegetal em geral, de maneira a permitir detetar variações que não o sejam detetáveis apenas pela análise da espécie alvo. A análise deverá ser efetuada de maneira a avaliar de que forma a localização espacial (área de projeto ou de controlo) e grau de impacte associado se reflete nas alterações observadas.

Ao nível das espécies-alvo, a análise deverá incidir em indicadores do estado da população como a evolução da densidade, do grau de cobertura pela espécie e características importantes para a ocorrência dos *taxa* RELAPE (e.g. espécies associadas, % solo nú) dentro de cada parcela.

A avaliação qualitativa destes parâmetros deverá ser complementada pela utilização de metodologias de análise estatística univariada que permitam avaliar variações temporais e espaciais, tais como Análises de Variância de Medidas Repetidas, Modelos Lineares Generalizados e Modelos Lineares Generalizados Mistos.

A análise ao nível da comunidade vegetal deverá ser direcionada para avaliar a evolução e as tendências existentes na composição das comunidades no seu todo, incidindo sobre indicadores como por exemplo:

- a riqueza específica;
- a diversidade (alfa, beta e gama);
- a composição específica;
- a cobertura total de espécies RELAPE (%);
- presença de espécies indicadoras;
- espécies dominantes;
- a cobertura de vegetação total e por estrato, e de solo nú (%);
- a presença de focos de perturbação (e.g. pisoteio, corte, estabelecimento de espécies exóticas).

Na avaliação da evolução espaço-temporal das comunidades, deverão ser utilizadas metodologias estatísticas univariadas e multivariadas. Metodologias univariadas como Análises de Variância de Medidas Repetidas, Modelos Lineares Generalizados e Modelos Lineares Generalizados Mistos permitirão analisar a evolução de parâmetros específicos como a riqueza, diversidade ou cobertura

por espécies RELAPE. A utilização de metodologias multivariadas como metodologias de ordenamento e similaridade (e.g. Análises de Componentes Principais, Análise Escalonada Multidimensional Não Métrica análise de similaridade baseado no índice de Bray- Curtis) permitirá avaliar a variação na composição e a estrutura da comunidade no seu todo. A utilização de metodologias de análise canónica (Análise de redundância ou Análise Canónica de Correspondência) permitirá ainda avaliar o papel de alguns fatores (e.g. localização espacial) nas variações observadas.

1.8. Critérios de Avaliação dos Dados

A análise dos dados recolhidos deverá permitir a avaliação do estado de conservação das populações da espécie alvo, o que permitirá aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto sobre esta espécie, determinar a eficácia das medidas de minimização propostas e a necessidade do seu ajuste ou da proposta de novas medidas, caso sejam detetados novos valores ou perturbações / alterações não previstas sobre as comunidades.

Relativamente a cada espécie alvo, alguns indicadores de vulnerabilidade das populações são reduções continuadas ou abruptas após anos de estabilidade, no número de indivíduos presentes num determinado núcleo, a diminuição da área de habitat favorável ou o aumento de indícios de perturbação (e.g. pisoteio, recolha ou herbívora) numa determinada parcela.

Relativamente aos resultados da análise espacial da cartografia, após a quantificação das áreas ganhas ou perdidas pela espécie entre dois períodos consecutivos, deverão ser procuradas as causas para as possíveis alterações. Deverá ser avaliado o papel da sucessão ecológica, impactes pontuais alheios à exploração do projeto e acessos e identificadas e quantificadas as áreas onde as alterações nas populações da espécie RELAPE possam estar relacionadas com impactes diretos ou indiretos da construção do projeto.

1.9. Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

A avaliação dos dados recolhidos deverá permitir determinar a eficácia das medidas de minimização propostas. Num cenário de deteção de novos valores ou de perturbações / alterações não previstas sobre as espécies alvo, verificar-se-á a necessidade do ajuste das medidas de minimização já delineadas, ou mesmo, da proposta de novas medidas caso as existentes não permitam uma intervenção adequada.

As medidas a adotar poderão passar pela necessidade de ajustes, por exemplo a nível do esforço de recuperação paisagística de áreas degradadas. A própria metodologia e esforço de amostragem poderão ser ajustados consoante os resultados da monitorização ao longo do tempo (e.g. alteração da periodicidade da amostragem ou da dimensão das parcelas).

Poderão também passar pela proposta de novas medidas de compensação cuja necessidade se verifique no decurso da monitorização de modo a assegurar a conservação de valores face a impactes não previstos ou subavaliados.

Todas as alterações que venham a ser propostas deverão ser devidamente justificadas e fundamentadas nos resultados obtidos e descritos nos relatórios de monitorização.

1.10. Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização

A periodicidade dos relatórios deverá refletir a periodicidade da monitorização. Assim, a cada ciclo anual corresponderá a entrega de um relatório, no qual, para além dos dados desse ano, incluirá a comparação com os dados anteriores, de modo concluir acerca da evolução dos núcleos populacionais das espécies alvo na área estudada.

2. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE MORCEGOS

2.1. Considerações Gerais e Objetivos

O Plano de Monitorização da Comunidade de Morcegos tem por objetivo aferir os impactes decorrentes da implantação do Projeto sobre as comunidades de morcegos ocorrentes nas áreas a afetar e na envolvente, através da sua monitorização antes da exploração e durante a exploração. Deverá ainda ser objetivo do presente plano de monitorização avaliar a eficácia de eventuais medidas de minimização e de compensação que poderão ser propostas após a execução do Estudo dirigido à comunidade de morcegos.

2.2. Parâmetros a Registrar

No âmbito do estudo dirigido à comunidade de morcegos os parâmetros a registrar serão os seguintes:

- Espécies presentes;
- Frequência de deteção das espécies (número de passagens);
- Distribuição das espécies;
- Uso da área (e.g. alimentação, migração,...);

- Vestígios de ocupação de abrigos;
- Ocupação de abrigos: ocorrência de reprodução e contagem de indivíduos;
- Variáveis ambientais associadas à presença das várias espécies (e.g. vento, temperatura,...).

Em cada ponto de deteção acústica deverão ser recolhidos os seguintes parâmetros:

- Espécies presentes;
- Número de passagens, “feeding buzzes” e “social calls”;
- Número de gravações efetuadas;
- Condições climatéricas: intensidade do vento, temperatura do ar, nebulosidade e precipitação;
- Biótopos dominantes na área envolvente ao ponto.

Em cada um dos abrigos monitorizados deverá proceder-se ao registo dos seguintes dados:

- Indícios de presença de morcegos nos abrigos;
- Espécies presentes no abrigo;
- Número de indivíduos no abrigo (total e por espécie);
- Verificação de reprodução (durante o período reprodutor), por espécie.

2.3. Locais e Frequência de Amostragem

Avaliação do uso do espaço:

A área na qual será avaliado o uso do espaço será a área utilizada no EIA para o estudo da fauna (envolvente de cerca de 5km às áreas a explorar).

Os pontos de amostragem devem distribuir-se por toda a área a amostrar, estratificados pelos diferentes biótopos presentes tendo em conta a sua representatividade na área de estudo. Os pontos de amostragem deverão estar separados entre si, no mínimo, 250m de forma a evitar pseudorreplacação. Tanto quanto possível os pontos a amostrar deverão coincidir com os pontos amostrados aquando do estudo dirigido para a comunidade de morcegos.

A amostragem deverá decorrer durante o período de maior atividade dos morcegos, entre março e outubro, devendo ter uma periodicidade mensal. A monitorização deverá decorrer durante 1 ciclo anual completo na fase prévia à exploração e nos primeiros 3 anos da fase de exploração, devendo a periodicidade nos anos seguintes passar a ser de 5 em 5 anos, até ao final da exploração.

Monitorização de abrigos:

Os locais a amostrar deverão ser aqueles cuja ocupação foi confirmada aquando do estudo dirigido para a comunidade de morcegos.

Por questões de segurança, deve ser equacionada a realização de amostragens próximas aos locais de exploração em dias sem atividade extrativa.

Todos os locais a monitorizar deverão ser visitados durante o mês de maio, avaliando-se assim a possibilidade da presença de criação de *Myotis myotis*. Entre meados de junho e meados de julho todos os abrigos deverão ser de novo visitados de forma a avaliar a possibilidade de criação de outras espécies de morcegos. Por fim, os abrigos deverão ainda ser visitados entre meados de dezembro ao final de fevereiro a fim de aferir a presença de espécies em hibernação (ICNB, 2008). A monitorização deverá decorrer durante 1 ciclo anual completo na fase prévia à exploração e nos primeiros 3 anos da fase de exploração, devendo a periodicidade nos anos seguintes passar a ser de 5 em 5 anos, até ao final da exploração.

2.4. Material e Métodos de Amostragem

Avaliação do uso do espaço:

Os pontos de amostragem deverão ter uma duração de 10 minutos. A deteção de morcegos deverá ser feita com recurso a detetor de ultrassons (e.g. Pettersson Elektronik D240X), com capacidade de deteção de uma gama de frequências entre os 10 e os 120 kHz, e um gravador áudio para gravar as vocalizações dos morcegos. Para a gravação das vocalizações será utilizado o parâmetro 1,7 segundos, de forma a que cada uma das gravações registadas no gravador externo tenham 17 segundos, a uma taxa de amostragem de 44 kHz.

Os pontos de escuta deverão ser efetuados entre o período de meia hora após o pôr-do-sol e até 3 a 4 horas depois do mesmo. As amostragens deverão ser realizadas em noites sem precipitação, trovoadas ou nevoeiro, e preferencialmente os ventos deverão ser abaixo dos 5m/s e a temperatura acima dos 8oC.

Equipamento necessário: GPS, detetor de ultrassons, gravador áudio, auscultadores, anemómetro, frontal, fichas de campo, lápis.

Monitorização de abrigos:

Sempre que possível o interior de cada uma das estruturas identificadas aquando do estudo dirigido à comunidade de morcegos deverá ser visitado e procurados vestígios de presença de morcegos (e.g. guano, cadáveres,...) ou os próprios morcegos. No caso de estruturas como minas os técnicos deverão estar equipados com capacetes, luz frontal adequada e botas de borracha, deverão percorrer as galerias da mina até tal ser possível e seguro e deverão fazer um pequeno croqui das galerias de forma a facilitar a indicação da área prospetada e dos locais com indícios de presença de morcegos.

No caso de abrigos onde a entrada não seja possível (e.g. fendas na rocha) ou em que a entrada não seja segura (e.g. galerias em colapso) a monitorização do abrigo deverá ser efetuada com recurso a deteção acústica. Neste caso, a deteção deverá ser realizada entre meia hora antes do pôr-do-sol e meia hora após o pôr-do-sol, o mais próximo possível da potencial entrada do abrigo. Sempre que possível os indivíduos observados a abandonar o abrigo devem ser contados.

Para além dos abrigos referidos anteriormente a equipa de prospeção de abrigos deverá estar atenta à presença de árvores de grande porte com buracos ou árvores a descascar (e.g. sobreiros). Estas árvores deverão também ser monitorizadas com recurso a endoscópio de forma a avaliar a potencial presença de indivíduos no seu interior.

Equipamento necessário: GPS, máquina fotográfica, frontal, capacete, botas de borracha, detetor de ultrassons, gravador áudio, auscultadores, endoscópio, portátil/tablet, fichas de campo, lápis.

2.5. Método de Tratamento de Dados

Análises de ultrassons:

As vocalizações serão analisadas com recurso a um software apropriado para o efeito (e.g. *BatSoundPro*, *Audacity 2.0.0*). A identificação das vocalizações de morcegos deverá considerar os parâmetros diagnosticantes (e.g. frequência de máxima energia, forma, duração, frequência máxima e mínima,...). O software torna possível visualizar e analisar as características do pulso e a transformação do algoritmo usado para obter o espetro de frequências. Permite ainda medir as características temporais do pulso através de oscilogramas.

Sempre que possível as vocalizações deverão ser identificadas à espécie, quando tal não for possível a identificação deverá ser ao grupo de espécies indicados como possíveis de emitir tal vocalização. Aquando da análise das vocalizações é possível ainda compreender comportamentos consoante os

diferentes tipos de pulso, tal como pulsos de navegação, vocalizações sociais (“social calls”) ou vocalizações de alimentação (“feeding buzz”).

Avaliação do uso do espaço:

Relativamente à amostragem acústica para avaliação do uso do espaço deverá ser calculado e mapeado para cada ponto de amostragem: a riqueza específica e a atividade (número de passagens). Deverá ainda ser analisado o uso dos diferentes biótopos no geral e por cada espécie, a relação entre a atividade (e/ou riqueza) e variáveis climatéricas e a relação entre atividade (e/ou riqueza).

Monitorização de abrigos:

Para cada um dos abrigos ocupados deverá ainda ser obtida a riqueza específica, abundância por espécie, uso sazonal do abrigo e ocorrência de criação.

2.6. Critérios de avaliação dos dados:

A análise dos dados recolhidos deverá permitir a avaliação do estado de conservação das comunidades de morcegos ao longo do desenvolvimento do projeto e aferir os impactes decorrentes da sua implantação. Os dados deverão ser alvo de análise estatística e comparação cumulativa a cada ano de amostragem, de modo a evidenciar as tendências existentes, quanto à sua distribuição e uso do território.

2.7. Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização:

Em função do estado e da evolução das populações de morcegos e dependendo do grau das alterações verificadas poderá verificar-se a necessidade de equacionar medidas de minimização ou de compensação adicionais.

2.8. Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização:

A periodicidade dos relatórios deverá refletir a periodicidade da monitorização. Assim, a cada ciclo anual corresponderá a entrega de um relatório, no qual, para além dos dados desse ano, será realizada uma breve comparação com os dados anteriores, de modo a acompanhar o evoluir das comunidades de morcegos na envolvente ao projeto.

3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA ESTABILIDADE DOS ABRIGOS DE MORCEGOS

O Plano de monitorização da estabilidade dos abrigos de morcegos tem por objetivo determinar a afetação destes pelos trabalhos de exploração e refere-se aos 4 abrigos situados num raio de : Mua – 200m, Ferrominas – 1.920m, Cotovia – 4.570m e Facho – 7.750m. Para a realização desta monitorização serão instaladas câmaras de vídeo com sensibilidade a infravermelhos, complementadas com luzes deste espectro, nas galerias destes abrigos em número e local a definir e a aprovar pelo ICNF.

4. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO LOBO

4.1. Considerações Gerais e Objetivos

O objetivo geral deste plano de monitorização é caracterizar a presença de lobo-ibérico no concelho de Torre de Moncorvo, nomeadamente nas proximidades das Minas de Ferro de Moncorvo. Visto que este concelho representa o limite sul da distribuição do lobo anorte do rio Douro e que a viabilidade das alcateias está diretamente dependente da presença e evolução dos grupos vizinhos, pretende-se expandir a prospeção para os concelhos adjacentes de Freixo de Espada à Cinta, Mogadouro e Alfândega da Fé, de forma a ter uma visão integrada da dinâmica da espécie ao nível regional.

Mais concretamente pretende-se conhecer o efetivo populacional da espécie e a sua dinâmica espacial, avaliar eventuais impactes da exploração mineira na população lupina e nas suas presas silvestres e determinar os principais corredores ecológicos na região, identificando ações que os possam manter e melhorar.

4.2. Parâmetros a Registrar

De forma a cumprir os objetivos propostos, o trabalho de campo incidirá sobre diversos parâmetros ecológicos do lobo, os quais serão comparados ao longo do tempo para avaliação de eventuais alterações estatisticamente significativas. Os parâmetros a registar serão os seguintes:

- Distribuição (presença/ausência);
- Uso do espaço;
- Número e localização de alcateias;
- Localização de áreas de reprodução;
- Sucesso reprodutor;
- Número mínimo de indivíduos;
- Filogenia.

Pretende-se igualmente avaliar os seguintes parâmetros para as espécies-presa do lobo:

- Distribuição (presença/ausência);
- Uso do espaço.

4.3. Locais e Frequência de Amostragem

Tendo em conta a grande mobilidade do lobo e as dimensões médias dos seus territórios em Portugal (100 a 300 km²), a área de estudo englobará uma superfície total de cerca de 1860 km², abrangendo a totalidade dos concelhos de Torre de Moncorvo, Alfândega da Fé, Mogadouro e Freixo de Espada à Cinta.

Os trabalhos serão desenvolvidos durante 3 anos consecutivos a iniciar antes da implementação do projeto e depois, durante o período de exploração, a monitorização de 1 ano a cada 5 anos até ao fim de vida do projeto.

4.4. Material e Métodos

A observação de um lobo na natureza é um evento raro, derivada do facto de se tratar uma espécie que ocorre em baixas densidades e que possui um comportamento esquivo. Por este motivo, torna-se muito difícil estimar o número exato de lobos que existem numa determinada área, sendo necessária a utilização de métodos de deteção indireta que permitam uma aproximação à sua área de distribuição e aos valores dos parâmetros ecológicos a estudar.

A identificação de unidades reprodutoras tem sido aceite como a forma mais razoável de se obter uma estimativa mínima robusta do efetivo de uma população de grandes carnívoros (Linnell *et al.*, 1998; Llana & Blanco, 2001), tendo sido igualmente o método utilizado durante o último censo nacional de lobo (Pimenta *et al.*, 2005). No caso deste predador, esta metodologia é facilitada pela existência de um período de dependência das crias, entre maio e outubro, durante o qual os movimentos dos indivíduos de uma alcateia estão condicionados pelo local de reprodução.

A individualização de uma alcateia implica o uso de diversas metodologias de campo: inicialmente a prospeção de indícios de presença da espécie (dejetos, rastos, prejuízos no gado, informações) e mais tarde, se possível, métodos de contacto direto (visual e/ou auditivo). A procura ativa de unidades reprodutoras dentro da área de estudo e as metodologias empregues na sua pesquisa permitem, como consequência, avaliar o uso que a espécie faz do território em análise e com isso inferir afetações ou impactes decorrentes da existência de fontes de perturbação nessa área.

Prospecção de indícios:

O método mais utilizado em estudos ecológicos de lobo é a prospecção de indícios de presença (nomeadamente dejetos) e a sua quantificação através de um Índice Quilométrico de Abundância (I.Q.A.), determinado número indícios encontrados quilómetro prospektado (indícios/km). A localização dos indícios de presença permite determinar a distribuição da espécie (através da sua presença/ausência) e simultaneamente a sua quantificação permite confirmar a presença de alcateias e localizar zonas de maior intensidade de utilização por parte dos lobos (Llaneza *et al.* 1998, Roque *et al.* 2001, Mech & Boitani, 2003).

Esta metodologia será empregue em toda a área de estudo, com especial enfoque nas zonas de presença histórica de alcateias ou em áreas de habitat propício à presença da espécie. A metodologia implica a realização de percursos de amostragem em estradões de terra batida, realizados maioritariamente num veículo todo-o-terreno, a velocidades nunca superior a 10km/h, parando em todos os cruzamentos para prospecção a pé em todas as direções. Todos os dejetos potencialmente pertencente lobo serão registados, georreferenciados e recolhidos para posteriores análises.

Análises genéticas:

Nos últimos anos, o uso de análises genéticas tem-se mostrado vital na correta identificação dos dejetos recolhidos no terreno em diversos programas de monitorização de lobo, bem como no mapeamento de relações de parentesco entre animais de uma mesma população. Estas análises são indispensáveis em zonas onde o lobo ocorre em baixas densidades (como é o caso do sul do distrito de Bragança) de forma a validar o trabalho de recolha no terreno. Todos os dejetos recolhidos mensalmente nos percursos de amostragem realizados serão enviados para uma equipa especializada do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) onde serão devidamente analisados.

Armadilhagem fotográfica:

Com a evolução tecnológica das câmaras fotográficas com sensores de movimento, e consequente baixa de preço, a armadilhagem fotográfica tornou-se numa das metodologias mais atrativas para o estudo de predadores. No caso do lobo, tem vindo a ser adotada em Portugal nos últimos anos com bons resultados. Para o presente estudo estarão disponíveis 20 câmaras *Bushnell Trophy Cam HD*, com *flash* de infravermelhos e velocidade de disparo de 0,66 segundos. Estas serão utilizadas trimestralmente na região mais próxima às minas em estudo, abrangendo o território da alcateia de

Souto da Velha, e nos restantes meses serão utilizadas noutras zonas da área de estudo sempre que tal for necessário e se ache apropriado o seu uso. As máquinas fotográficas estarão ativas durante 30 dias consecutivos e os locais da sua colocação serão definidos inicialmente num Sistema de Informação Geográfica (SIG) com a única restrição de terem de estar separadas no mínimo 1km. Porém, as localizações serão aferidas posteriormente no terreno, tendo em conta os habitats existentes e a salvaguarda do material, muito propenso a furtos. Esta mesma metodologia permitirá registar a presença e uso do espaço por parte de outros mamíferos existentes, nomeadamente presas silvestres do lobo, como o corço (*Capreolus capreolus*) e o javali (*Sus scrofa*).

Informação complementar:

De forma a complementar a informação obtida, serão realizados inquéritos orais junto a habitantes locais que utilizem as regiões serranas (sobretudo pastores e caçadores) visando a obtenção de informações adicionais sobre avistamento de lobos vivos (adultos e crias) e lobos mortos. Serão ainda recolhidos, junto do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), os dados relativos aos prejuízos no gado comunicados para a região, os quais serão mapeados sempre que os registos possuam as coordenadas do evento.

Telemetria:

A telemetria é uma das metodologias que maior informação nos traz sobre a ecologia de uma espécie, pois permite-nos acompanhar (quase em tempo real) movimentações na paisagem. O uso da telemetria no estudo de animais selvagens implica a captura e imobilização dos animais, e a colocação de um dispositivo emissor no indivíduo em estudo. Atualmente, e em estudos de grandes carnívoros, utilizam-se sobretudo coleiras com equipamento GPS/GSM, que registam, em momentos predeterminados, coordenadas de localização dos animais (através de GPS) e enviam essas coordenadas para os investigadores a partir de mensagens de telemóvel (GSM). Isto possibilita que apenas durante o período de captura exista um contacto direto com a espécie, e a partir daí, toda a informação vai chegando regularmente à posse do investigador sem perturbação do indivíduo. Para além das coordenadas geográficas dos locais por onde os animais se vão movimentando, os colares emissores possuem sensores de temperatura, atividade, mortalidade, e um mecanismo de *drop-off*, que permite a abertura da coleira e a sua recuperação quando for necessário.

Pretende-se capturar 6 lobos na área de estudo, em 3 dos 5 primeiros anos do projeto (2o, 3o e 4o) e com isso acumular informação diversa, nomeadamente tamanhos e configurações de áreas vitais

(territórios), uso do espaço, habitats e corredores preferenciais, e movimentos de dispersão. A conjugação destes dados com a localização das minas em análise ajudará na análise a eventuais impactes desta atividade na população lupina mais próxima.

Estações de escuta:

Tendo em conta a distribuição espacial dos dados e informações obtidos, serão realizadas estações de escuta, entre julho e outubro (com maior incidência em agosto e setembro) para tentar confirmar a reprodução nas alcateias presentes. As estações de escuta consistem em 2 a 3 sequências de uivos simulados, separados por 2 a 5 minutos, e compostas por 3 a 6 uivos consecutivos cada. Serão realizadas de preferência no início da noite, 1 a 2 horas após o pôr-do-sol, perto dos locais onde se supõe que os lobos possam estar a criar.

Modelação ecológica:

Usando os dados que serão recolhidos durante o estudo e as potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e de deteção remota, será possível produzir modelos ecológicos que mapeiem as áreas de maior e menor qualidade para o lobo no interior da área de estudo, bem como os principais corredores ecológicos entre as alcateias existentes ou em direção a sul do rio Douro ou à fronteira espanhola. Com estas áreas definidas, será possível identificar pontos críticos na área de estudo e delinear medidas que visem o melhoramento das condições existentes.

Pretende-se igualmente criar modelos semelhantes para as presas silvestres do lobo (nomeadamente corço e javali) de modo a identificar eventuais medidas de melhoramento de habitat que possam ser realizadas por entidades gestoras de caça, e com isso beneficiar tanto os seus associados como o lobo.

4.5. Critérios de Avaliação dos Dados

A análise dos dados recolhidos deverá permitir a avaliação do estado de conservação do lobo ao longo do desenvolvimento do projeto e aferir os impactes decorrentes da sua implantação. Os dados deverão ser alvo de análise estatística e comparação cumulativa a cada ano de amostragem, de modo a evidenciar as tendências existentes, quanto à sua distribuição e uso do território.

4.6. Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Em função do estado e da evolução do lobo e dependendo do grau das alterações verificadas poderá verificar-se a necessidade de equacionar medidas de minimização ou de compensação adicionais.

4.7. Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios para a Decisão Sobre a Revisão do Programa de Monitorização

A periodicidade dos relatórios deverá refletir a periodicidade da monitorização. Assim, a cada ciclo anual corresponderá a entrega de um relatório, no qual, para além dos dados desse ano, será realizada uma breve comparação com os dados anteriores, de modo a acompanhar o evoluir da presença da população lupina na envolvente do projeto.

5. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DA FAUNA NAS ESTRADAS

5.1. Considerações Gerais e Objetivos

O plano de monitorização da mortalidade da fauna nas estradas tem por objetivo determinar mortalidade por atropelamento provocada pelo tráfego derivado do projeto.

5.2. Parâmetros a Registrar

No âmbito do estudo de mortalidade da fauna os parâmetros a registar são os seguintes:

- Espécies detetadas (sempre que possível);
- Sinistro (animal ferido/animal morto);
- Estado de conservação (animal completo, vestígios);
- Causas da morte;
- Data da morte, por categoria: < de 24 h; 2 a 3 dias; mais de uma semana; mais de um mês;
- Local do troço prospetado;
- Biótopo na envolvente.

5.3. Locais de Frequência e Amostragem

A mortalidade da fauna será avaliada nas estradas abrangidas pelo tráfego associado ao projeto, nomeadamente, as incluídas no traçado entre a corta da Mua e a Lavaria e entre esta e o Pocinho e até à entrada no IP2 (Junqueira), neste percurso será definida uma rede de troços representativa do traçado, abrangendo a diversidade de biótopos atravessados, destes troços serão excluídas as áreas urbanas. Será ainda definida uma rede de troços em estradas com características semelhantes, a nível de tráfego e de biótopos atravessados que servirão de controlo.

A amostragem será quinzenal.

5.4. Material e métodos de amostragem

A prospeção de cadáveres será realizada por duas pessoas que percorrerão a totalidade da estrada de carro a velocidade reduzida, enquanto os troços selecionados serão percorridos a pé, abrangendo os dois lados da estrada. Todos os vestígios de mortalidade ou sinistralidade serão contabilizados e alvo de registo, o local será referenciado com GPS, e os animais serão recolhidos para não serem novamente contabilizados em campanhas de amostragem posteriores.

5.5. Métodos de tratamento de dados

Será determinada a taxa de mortalidade nos troços amostrados (área de projeto e área controlo). Os resultados obtidos nos troços das estradas abrangidas pelo tráfego associado ao projeto serão comparados com os obtidos nas áreas de controlo, para avaliar o impacte do projeto.

5.6. Critérios de avaliação dos dados

A análise dos dados recolhidos deverá permitir aferir os impactes do projeto nomeadamente ao nível da mortalidade por atropelamento. Os dados deverão ser alvo de análise estatística e comparação cumulativa a cada ano de amostragem, de modo a evidenciar as tendências existentes, e aferir a gravidade dos impactes e a eventual necessidade de implementar medidas dirigidas.

5.7. Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Em função da gravidade dos resultados obtidos poderá verificar-se a necessidade de equacionar a implementação de medidas de minimização ou de compensação dirigidas.

5.8. Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

A periodicidade dos relatórios deverá refletir a periodicidade da monitorização. Assim, a cada ciclo anual corresponderá a entrega de um relatório, no qual, para além dos dados desse ano, será realizada uma breve comparação com os dados anteriores, de modo a acompanhar o evoluir das comunidades de morcegos na envolvente ao projeto.