

# **CORREDOR INTERNACIONAL SUL**

## **NOVA LIGAÇÃO FERROVIÁRIA ENTRE ÉVORA NORTE E ELVAS / CAIA**



### **PROJETO DE EXECUÇÃO**

### **VOLUME 17 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

### **TOMO 17.5 – PROGRAMA GERAL DE MONITORIZAÇÃO**





## Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Diretor Projeto
Otília Baptista Freire Sofia Lince Rosa Sandra Mesquita Susana Reis J.L. Bento Coelho Dulce Churro Alexandre Pereira João Martins	Otília Baptista Freire	Pedro Lobato
2017-09-15	2017-09-15	2017-09-15
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura
Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente		

Informação do Documento	
Código Documento	10003241251
Referência	F-LE039-EVN.BLE.T0.PR.CA.AB.PGM.01
Revisão	1
Data	2017-09-15
Nome do ficheiro	F-LE039-EVN.BLE.T0.PR.CA.AB.PGM.01.doc



**CORREDOR INTERNACIONAL SUL**  
**NOVA LIGAÇÃO FERROVIÁRIA ENTRE ÉVORA NORTE E ELVAS / CAIA**

**ÍNDICE GERAL DO PROJETO**

**VOLUME 0 – APRESENTAÇÃO GERAL**

**VOLUME 1 – CARTOGRAFIA E TOPOGRAFIA**

Tomo 1.1 – Cartografia

Tomo 1.2 – Apoio Topográfico

**VOLUME 2 – GEOLOGIA E GEOTECNIA**

Tomo 2.1 – Memória Descritiva

Tomo 2.2 – Anexos

Tomo 2.3 – Peças Desenhadas

**VOLUME 3 – VIA FÉRREA**

Tomo 3.1 - Peças Escritas

Tomo 3.2 – Peças Desenhadas

**VOLUME 4 – HIDROLOGIA – Estudo Hidrológico**

**VOLUME 5 – TERRAPLENAGENS, DRENAGEM E VEDAÇÕES**

Tomo 5.1 – Peças Escritas

Tomo 5.2 – Peças Desenhadas

**VOLUME 6 – OBRAS DE ARTE ESPECIAIS – Pontes e Viadutos**

**VOLUME 8 – OBRAS DE ARTE CORRENTE**

Tomo 8.1 – Passagens Superiores

Tomo 8.2 – Passagens Inferiores

**VOLUME 9 – RESTABELECIMENTOS E CAMINHOS PARALELOS**

Tomo 9.1 – Restabelecimentos das Passagens Superiores

Tomo 9.2 – Restabelecimentos das Passagens Inferiores e Caminhos Paralelos

**VOLUME 11 – INSTALAÇÕES FIXAS DE TRAÇÃO ELÉTRICA**

Tomo 11.1 – Catenária

Tomo 11.2 – Retorno de Corrente de Tração, Terras e Proteções

Tomo 11.3 – Energia de Tração

## **VOLUME 12 – EDIFÍCIOS TÉCNICOS**

## **VOLUME 13 – SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES**

Tom. 13.1 – Sinalização

Tom. 13.2 – Telecomunicações

## **VOLUME 14 – SERVIÇOS AFETADOS**

Tom. 14.1 – Identificação dos Serviços Afetados

Tom. 14.2 – Projetos de Reposição dos Serviços Afetados

## **VOLUME 15 – EXPROPRIAÇÕES**

## **VOLUME 16 – SEGURANÇA E SAÚDE**

Tom. 16.1 – Plano de Segurança e Saúde

Tom. 16.2 – Compilação Técnica

## **VOLUME 17 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

Tom. 17.1 – Resumo não Técnico

Tom. 17.2 – Relatório Síntese

Tom. 17.3 – Anexos Técnicos

Tom. 17.4 – Peças Desenhadas

Tom. 17.5 – Programa Geral de Monitorização

Tom. 17.6 – Projeto de Integração Paisagística

Tom. 17.7 – Projeto de Proteção Sonora

Tom. 17.8 – Plano de Gestão Ambiental

Tom. 17.9 – Plano de Prevenção e de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

## **VOLUME 18 – FASEAMENTO CONSTRUTIVO**

## **VOLUME 19.1 – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**

## **VOLUME 19.2 – MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO**

## **VOLUME 19.3 – MEDIÇÕES DETALHADAS**

## **VOLUME 19.4 – DEFINIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS**

## **VOLUME 19.5 – MODELO DE CUSTEIO**

**CORREDOR INTERNACIONAL SUL****NOVA LIGAÇÃO FERROVIÁRIA ENTRE ÉVORA NORTE E ELVAS / CAIA****PROJETO DE EXECUÇÃO****VOLUME 17 - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL****TOMO 17.5 – PROGRAMA GERAL DE MONITORIZAÇÃO****ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO.....</b>	<b>2</b>
2.1	Objetivos.....	2
2.2	Parâmetros a medir .....	2
2.3	Locais e frequência das amostragens.....	2
2.4	Métodos e equipamentos de recolha de dados .....	3
2.5	Métodos de tratamento dos dados.....	5
2.6	Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto.....	5
2.7	Critérios de avaliação dos dados .....	5
2.8	Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas .....	6
2.9	Periodicidade dos relatórios de monitorização .....	7
<b>3</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA .....</b>	<b>7</b>
3.1	Introdução.....	7
3.2	Plano de Monitorização do Acompanhamento Espaço-Temporal das Comunidades.....	9
3.2.1	Objetivos.....	9
3.2.2	Parâmetros a monitorizar .....	10
3.2.3	Locais e frequência de amostragem .....	11
3.2.4	Técnicas e métodos de amostragem .....	15
3.2.5	Relação dos dados com o projeto.....	19
3.2.6	Medidas de gestão ambiental .....	19
3.2.7	Periodicidade dos relatórios e critérios para a revisão do Plano de Monitorização .....	19
3.3	Plano de Monitorização das Medidas de Minimização para a Fauna aplicadas ao Projeto.....	20
3.3.1	Objetivos.....	20
3.3.2	Parâmetros a monitorizar .....	22
3.3.3	Locais e frequência de amostragem .....	23
3.3.4	Técnicas e métodos de amostragem .....	27
3.3.5	Relação dos Dados com o Projeto.....	29
3.3.6	Medidas de Gestão Ambiental .....	30
3.3.7	Periodicidade dos relatórios e critérios para a revisão do Plano de Monitorização .....	30



<b>4</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO E VIBRAÇÕES.....</b>	<b>32</b>
4.1	Introdução.....	32
4.2	Parâmetros a Monitorizar.....	32
4.3	Fase de Construção.....	33
4.3.1	Locais de Amostragem.....	33
4.3.2	Periodicidade das campanhas de monitorização.....	34
4.4	Fase de Exploração.....	34
4.4.1	Locais de amostragem.....	34
4.4.2	Períodos de avaliação acústica.....	35
4.4.3	Periodicidade das campanhas de monitorização.....	35
4.5	Técnicas e métodos de análise.....	36
4.6	Critérios de Análise.....	36
4.7	Relatórios de monitorização.....	36
<b>5</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....</b>	<b>38</b>
5.1	Introdução.....	38
5.2	Metodologia.....	39
5.3	Parâmetros a Monitorizar.....	39
5.4	Locais e Frequência das Amostragens.....	40
5.4.1	Localização dos Pontos de Água a Monitorizar.....	41
5.4.2	Frequência da Amostragem.....	47
5.5	Técnicas e Métodos de Análise, de Registo e de Tratamento dos Dados.....	48
5.6	Critérios de Avaliação dos Dados.....	48
5.7	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental.....	49
5.8	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização.....	50
<b>6</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA COMPONENTE SOCIAL.....</b>	<b>51</b>
6.1	Pressupostos e orientações gerais.....	51
6.2	Objetivos gerais da monitorização.....	52
6.3	Bases gerais da monitorização.....	53
6.3.1	Fase de construção.....	53
6.3.2	Fase de Exploração.....	56



## 1 INTRODUÇÃO

Com a presente proposta de Programa de Monitorização (PM) pretende dar-se 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 (PM), relativos aos parâmetros ambientais sobre os quais incidem impactes significativos resultantes do projeto analisado.

Do trabalho realizado na fase de Estudo Prévio no corredor agora em estudo (Lotes 3C e LTF da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade do Eixo Lisboa-Madrid) resultou que ambas as Declarações de Impacte Ambiental (DIA) apontassem para a necessidade de desenvolver programas de monitorização relativamente aos Aspetos Ecológicos, Ruído e Recursos Hídricos Subterrâneos. Com o estudo agora realizado, confirmou-se serem estes os descritores que importa monitorizar.

Assim, apresenta-se um Programa de Monitorização, que tem como principais objetivos:

- Identificar e avaliar os impactes residuais de alguns componentes do ambiente que irão emergir durante a fase de construção e exploração do empreendimento;
- Dar cumprimento às DIAs dos Lotes 3C e LTF da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade do Eixo Lisboa-Madrid, e por sua vez, à legislação de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) em vigor.

O Programa Geral de Monitorização é constituído pelos seguintes programas, específicos para os descritores ambientais em causa:

- Programa de Monitorização da Componente Biológica:
  - Flora e Vegetação
  - Fauna
- Programa de Monitorização de Ruído.
- Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos

## 2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO

### 2.1 Objetivos

O presente programa de monitorização tem dois objetivos distintos:

- **Verificar a evolução dos habitats ripícolas** (91B0, 92A0pt5 e 92D0pt1) perturbados durante a fase de construção, garantindo assim a sua total recuperação após a fase de obra, incluindo ações de replantação dos troços afetados.
- **Detetar a eventual ocorrência de espécies exóticas invasoras**, de modo a despoletar a rápida implementação de ações de remoção e erradicação das mesmas, evitando assim que os taludes da ferrovia funcionem como canais de dispersão destas espécies.

### 2.2 Parâmetros a medir

A aplicação do plano pretende medir:

- **Evolução dos habitats ripícolas** - *Taxa* presentes e respetivo grau de cobertura;
- **Espécies exóticas invasoras** - Presença de *taxa* exóticos com comportamento invasor.

### 2.3 Locais e frequência das amostragens

#### • Evolução dos habitats ripícolas

Dada a reduzida área destes habitats na zona de estudo, proceder-se-á à monitorização de todas as manchas de habitat cartografadas:

- Ribeiras de Machede e de Pardais (91B0)
- Ribeira de Pardiela (92A0pt5 + 92D0pt1)

Em cada mancha, ou seja, em cada atravessamento, o habitat deverá ser amostrado nas duas margens da ribeira.

O grau de conservação destes habitats foi considerado bom no momento da caracterização da situação de referência.

A monitorização deverá ser realizada 3, 5 e 10 anos após o final da fase de construção.

- **Espécies exóticas invasoras**

Toda a área do projeto onde serão criados taludes de aterro ou de escavação com uma altura mínima de 2m serão alvo de monitorização.

## 2.4 Métodos e equipamentos de recolha de dados

- **Evolução dos habitats ripícolas**

Em cada margem da ribeira deverá ser definida uma parcela permanente, cujos extremos deverão obrigatoriamente ser marcados fisicamente no terreno, de forma clara, garantindo-se assim que a recolha de dados é efetuada sempre no mesmo local e, portanto, é diacronicamente comparável. A parcela deverá ter um comprimento (paralelo à ribeira, com a qual deverá confinar) de 50 m e uma largura a definir localmente caso a caso. Esta largura deverá corresponder à largura da faixa sob influência da ribeira, aproximadamente correspondente ao leito maior, onde ocorre a influência de níveis freáticos (biótopos temporohigrófilo e edafohigrófilo) que determinam o desenvolvimento de vegetação ripícola e higrófila.

Para caracterização dos estratos arbóreo e arbustivo alto será recolhida informação detalhada acerca das espécies presentes e do seu desenvolvimento vegetativo (bom, médio, mau), assim como acerca da sua localização exata e área de cobertura, para posterior execução de cartografia.

Para caracterização dos estratos herbáceo, arbustivo baixo e lianóide, deverá realizar-se em cada parcela um inventário fitossociológico, considerando para tal uma subparcela de área variável (a determinar caso a caso, com base nos conceitos de área mínima e de curva espécies/área (Cain, 1938)). Os espécimes observados devem ser identificados no local ou posteriormente, em gabinete, recorrendo a bibliografia especializada. A determinação taxonómica dos taxa presentes deve ser feita, pelo menos, até ao nível de espécie.

- **Espécies exóticas invasoras**

A área a monitorizar deverá ser percorrida para deteção de presença de espécies exóticas invasoras. Quando detetadas será recolhida informação acerca da sua localização exata, estimativa da altura/grau de desenvolvimento e área de cobertura, para posterior execução de cartografia. Deverão ser consideradas todas as seguintes espécies, assim como outras plantas com comportamento claramente invasor que não constem da referida lista.

- Espécies exóticas invasoras a considerar
  - *Acacia cyanophylla* Lindley
  - *Acacia dealbata* Link
  - *Acacia farnesiana* (L.) Willd.

- *Acacia karroo* Hayne
- *Acacia longifolia* - acácia-de-espigas (Andrews) Willd.
- *Acacia mearnsii* De Wild.
- *Acacia melanoxylon* R. Br.
- *Acacia pycnantha* Bentham
- *Acacia retinodes* Schlecht.
- *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle
- *Arctotheca calendula* (L.) Levyns
- *Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br.
- *Chasmanthe aethiopica* (L.) N.E.Br.
- *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.
- *Erigeron karvinskianus* DC.
- *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schlecht.
- *Galinsoga parviflora* Cav.
- *Hakea salicifolia* (Vent.) B. L. Burt
- *Hakea sericea* Schrader
- *Impatiens glandulifera* Royle.
- *Ipomaea acuminata* (Vahl) Roemer & Schultes
- *Pittosporum undulatum* Vent.
- *Pueraria lobata* (Willd.) Maesen & S. Almeida.
- *Reynoutria japonica* Houtt.
- *Robinia pseudoacacia* L.
- *Senecio bicolor* (Willd.) Tod. subsp. *cinerea* (DC.) Chater
- *Senecio inaequidens* DC.
- *Trandescantia fluminensis* Velloso

## 2.5 Métodos de tratamento dos dados

- **Evolução dos habitats ripícolas**

Será elaborado um mapeamento das espécies ocorrentes nos estratos arbóreo e arbustivo alto, tendo como referência a escala 1:100. As plantas serão representadas individualmente ou, se tal não for possível (a partir do momento em que o seu desenvolvimento não permita a sua individualização), em mancha. Os mapas produzidos deverão ser comparados por inspeção visual, para avaliação da evolução do coberto arbóreo e arbustivo alto.

Para avaliação global da vegetação e em cada instante de tempo analisado, deverá fazer-se uma análise do grau de coberto das espécies encontradas em cada parcela, segmentadas por classe de vegetação (ordem ou aliança, se relevante) onde se verifica o ótimo fitossociológico de cada espécie (ver Costa *et al.*, 2012; Mucina *et al.*, 2016).

A partir do segundo momento de monitorização, estas análises devem ser realizadas comparativamente, para avaliação das tendências evolutivas.

- **Espécies exóticas invasoras**

As espécies exóticas invasoras detetadas serão cartografadas com base na informação recolhida no campo, tendo como referência a escala 1:500.

## 2.6 Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto

O presente programa de monitorização foi delineado de forma a que os resultados reflitam fundamentalmente as consequências da implementação do projeto, e não outras variáveis externas ao mesmo. No entanto, poderão ocorrer fatores externos, nomeadamente variações naturais das condições ambientais, que determinem variações nos parâmetros a monitorizar. A análise dos dados recolhidos deverá ter este aspeto em consideração, procedendo-se ao isolamento de tais influências, se necessário, de modo a não comprometer as observações realizadas.

## 2.7 Critérios de avaliação dos dados

- **Evolução dos habitats ripícolas**

Os dados recolhidos e tratados permitirão perceber se o desenvolvimento da vegetação ocorreu no sentido evolutivo ou, pelo contrário, no sentido degradativo.

O desenvolvimento da vegetação é considerado degradativo se se verificar a ocorrência de espécies lenhosas exóticas invasoras; se o grau de coberto das espécies arbóreas e arbustivas

altas decrescer; ou se o grau de coberto de espécies nitrófilas no estrato herbáceo for maior do que no momento anterior de monitorização.

O habitat inventariado é considerado em grau de conservação reduzido se se verificar a ocorrência de espécies lenhosas exóticas invasoras; se o grau de coberto das espécies arbóreas e arbustivas altas for menor do que 70 %; ou se o grau de coberto de espécies nitrófilas no estrato herbáceo for maior do que 30 % do total.

São consideradas espécies nitrófilas as das classes (ou unidades hierarquicamente subordinadas) *Stellarietea mediae*, *Bidentetea tripartitae*, *Galio-Urticetea* e *Artemisietea vulgaris*; e da subaliança *Paspalo distichi-Polypogonenion viridis*. No caso do habitat 91B0, são também consideradas ruderais as plantas de *Holoschoenetalia vulgaris*, *Trifolio fragiferi-Cynodontion dactyli* e *Potentillion anserinii*.

- **Espécies exóticas invasoras**

A presença de espécies exóticas invasoras na área monitorizada deverá imediatamente despoletar a adoção de medidas corretivas.

## 2.8 Critérios de avaliação e revisão da eficácia das medidas de minimização adotadas

- **Evolução dos habitats ripícolas**

Quando o desenvolvimento da vegetação ocorrer no sentido degradativo, deverá proceder-se à correção das medidas de minimização adotadas - nomeadamente no que respeita às operações de manutenção previstas nos planos de integração e recuperação paisagística e de recuperação da vegetação - de modo a reverter essa tendência. Se, no final do período de monitorização (ou seja, 10 anos após a conclusão da fase de construção), o grau de conservação das comunidades for considerado reduzido, deverá igualmente proceder-se à correção das medidas de minimização adotadas.

- **Espécies exóticas invasoras**

Se forem detectadas espécies exóticas invasoras, deverá proceder-se rapidamente à elaboração de um plano de erradicação das mesmas. Este plano de erradicação deverá prolongar-se o tempo necessário de modo a garantir a não recolonização por estas espécies ou outras igualmente com comportamento invasor. Se o período de tempo considerado ultrapassar o período de monitorização previsto no presente programa, o mesmo deverá ser prolongado de modo a verificar a eficácia da implementação do plano de erradicação.

Também a eficácia do presente programa de monitorização deverá ser avaliada após o primeiro ano de realização de trabalhos de campo. Caso se verifiquem inadequações no plano, o mesmo deverá ser revisto, propondo-se as medidas de correcção necessárias.

## 2.9 Periodicidade dos relatórios de monitorização

Após a realização de cada campanha de monitorização deverá ser produzido um relatório que deverá incluir a apresentação da informação recolhida, devidamente tratada, e uma análise diacrónica de toda a informação recolhida anteriormente.

## 3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA

### 3.1 Introdução

Tendo em conta que a linha ferroviária em estudo terá impactes ao nível das comunidades faunísticas presentes, em especial aves estepárias e aves de rapina, considera-se necessária a implementação de um plano de monitorização destas comunidades que permita a monitorização dos impactes previstos, avaliando a sua verdadeira magnitude e significância, especialmente ao longo da fase de exploração.

A monitorização durante a fase de exploração das medidas de minimização já consideradas é também importante para que seja possível verificar a sua eficácia e, eventualmente, detetar outros impactes para os quais não havia informação suficiente à altura da caracterização da situação de referência, permitindo assim que sejam propostas medidas de correcção que permitam a sua minimização.

Assim, o plano geral de monitorização da fauna abrange dois planos mais específicos:

- Plano de monitorização do acompanhamento espaço-temporal das comunidades
- Plano de monitorização das medidas de minimização para a Fauna aplicadas ao Projeto

O programa de monitorização deverá abranger, pelo menos, um ano da fase anterior à construção (ano zero), a totalidade da fase de construção e os primeiros 5 da fase de exploração, sendo que a periodicidade de amostragem poderá variar consoante a sensibilidade dos grupos faunísticos alvo da monitorização. No quadro seguinte é apresentado o período em que deverão decorrer os trabalhos relativos a cada componente de cada plano de monitorização.

**Quadro 1 – Síntese do faseamento da aplicação da monitorização da fauna**

Plano de monitorização	Componente	Fase do projeto		
		Antes da construção	Construção	Exploração
Acompanhamento das comunidades	Sisão, abetarda e peneireiro-cinzento	X	X	1-5
	Águia de Bonelli	X	X	1-3, 5
	Cegonha-preta	X	X	"
	Bufo-real	X	X	"
	Comunidade geral de aves	X	X	"
	Mamíferos carnívoros	X	X	"
	Morcegos	X	X	"
	Anfíbios	X	X	"
Medidas de minimização	Mortalidade por colisão com as composições	-	-	1-5
	Mortalidade por electrocução, por aprisionamento nos carris, por colisão com a catenária; por colisão com a vedação e por colisão com o arame farpado	-	-	1-3, 5
	Efeito de barreira: - Utilização das passagens - Efeito a longo prazo	- X	- -	1-3, 5

Os resultados que serviram de base ao relatório de caracterização mais detalhada da situação de referência e que foi elaborado pela Universidade de Évora, podem constituir o ano de referência (Ano 0) do presente programa de monitorização, não sendo necessária a sua repetição, desde que o início da obra aconteça até ao início de 2020. Em alternativa, as campanhas de amostragem devem ser repetidas, a fim de despistar eventuais alterações que, no caso concreto da comunidade de aves estepárias, dada a sua sensibilidade e flutuações anuais reportadas ao nível dos efetivos, se revela de especial importância a amostragem da época de reprodução.

Importa ainda referir que, tendo em conta a complexidade e complementaridade dos vários planos e componentes da monitorização, é inevitável que exista uma grande sobreposição temporal e espacial nos trabalhos previstos. Neste contexto, recomenda-se que o planeamento dos trabalhos seja atempado e criterioso, de modo a minimizar a perturbação que dele resulta, assim como a otimizar os recursos financeiros.



## 3.2 Plano de Monitorização do Acompanhamento Espaço-Temporal das Comunidades

### 3.2.1 Objetivos

Este plano inclui a monitorização da abundância e distribuição dos seguintes grupos/espécies alvo, referindo-se os principais objetivos a atingir:

- **Sisão, abetarda e águia-caçadeira**

Monitorizar as principais áreas de ocorrência de abetarda, sisão e águia-caçadeira no Nordeste Alentejano e Planície de Évora, por forma a avaliar a evolução demográfica destas populações estepárias após a implantação do projeto.

- **Águia de Bonelli**

Monitorizar os ninhos conhecidos de águia de Bonelli, os respetivos territórios e o uso que a espécie faz da área envolvente à linha, para avaliar eventuais alterações ao longo do tempo e os riscos associados ao comportamento espacial das aves.

- **Cegonha-preta**

Monitorizar as áreas de habitat muito favorável à ocorrência da espécie de forma a supervisionar a ocorrência da espécie na envolvente do traçado da linha.

- **Bufo-real**

Confirmar a ocupação dos territórios e a nidificação, obtendo também parâmetros reprodutores relevantes desta espécie, por forma conhecer a sua situação populacional na proximidade do projeto e enquadrar os resultados da monitorização das medidas de minimização.

- **Comunidade geral de aves**

O principal objetivo da monitorização geral de aves é determinar a abundância na envolvente do projeto de modo a utilizar esta informação na contextualização da mortalidade. Tendo em consideração a diversidade ecológica dentro do grupo das aves, é necessário considerar três metodologias para monitorização geral, designadamente:

- A) Monitorização de aves noturnas;
- B) Monitorização de aves de rapina diurnas e outras aves de grande porte (e.g., cegonhas, garças, grou);
- C) Monitorização de passeriformes.

- **Mamíferos carnívoros**

Monitorizar a abundância e diversidade de carnívoros na envolvente da linha ferroviária, por forma a enquadrar os registos de mortalidade e as taxas de utilização das passagens para a fauna (adaptadas e não adaptadas).

- **Morcegos**

Determinar a presença e atividade de espécies ou grupos de espécies de morcegos na envolvente do projeto, por forma a contextualizar os registos de mortalidade e as taxas de utilização das passagens para a fauna (adaptadas e não adaptadas).

- **Anfíbios**

Avaliar e quantificar a abundância e riqueza específica de anfíbios nas massas de água localizadas na envolvente próxima dos troços críticos da linha para os anfíbios, por forma a contextualizar a taxa de utilização das passagens pelos mesmos.

### 3.2.2 Parâmetros a monitorizar

- **Sisão, abetarda e águia-caçadeira**

- Número de machos de abetarda nas áreas de parada nupcial;
- Número e densidade de machos reprodutores de sisão;
- Número de casais nidificantes de águia-caçadeira;
- Número de abetardas, sisões e águia-caçadeira (períodos pós-reprodução e inverno).

- **Águia de Bonelli**

- Localização e estado de ocupação dos ninhos;
- Sucesso reprodutor (n.º de crias voadoras por ninho ativo);
- Mapeamento dos territórios de cada casal.

- **Cegonha-preta**

- Localização e estado de ocupação dos ninhos;
- Ocorrência e número de indivíduos.

- **Bufo-real**

- N.º de indivíduos (sexo, sempre que possível);
- N.º de territórios ocupados;
- Sucesso reprodutor (n.º de juvenis voadores).

- **Comunidade geral de aves**
  - A) Monitorização de aves noturnas
    - N.º de indivíduos de cada espécie (sexo e idade sempre que possível);
    - N.º de territórios (incluindo distância e direção dos mesmos face ao observador).
  - B) Monitorização de aves de rapina diurnas e outras aves de grande porte
    - N.º de indivíduos de cada espécie (sexo e idade sempre que possível);
    - Movimentos efetuados durante o período de observação, com o intuito de determinar intensidade de uso do espaço;
    - Locais de atravessamento da linha ferroviária e altura de voo no atravessamento.
  - C) Monitorização de passeriformes
    - N.º de indivíduos de cada espécie (sexo e idade sempre que possível).
- **Mamíferos carnívoros**
  - N.º de indícios de presença por Km;
  - Riqueza específica por transepto.
- **Morcegos**
  - Número de espécies ou grupo de espécies;
  - Número de encontros/hora de cada espécie ou grupo de espécies.
- **Anfíbios**
  - Espécies presentes em cada massa de água;
  - Número de indivíduos de anfíbios (adultos e larvas) e a sua utilização das massas de água e área em redor, nos troços críticos da linha da ferrovia.

### 3.2.3 Locais e frequência de amostragem

- **Sisão, abetarda e águia-caçadeira**

Os censos de reprodução deverão ser efetuados em coordenação com o ICNF, que já monitoriza muitas das áreas assinaladas, de forma a ocorrer partilha de informação e evitar-se a perturbação desnecessária das aves.

A monitorização deverá abranger as principais áreas de lek de abetarda (ZPE de Vila Fernando, IBAs da Planície de Évora e Torre da Bolsa) e áreas de reprodução do sisão (ZPE de Vila Fernando, IBAs da Planície de Évora e Torre da Bolsa).

No caso da abetarda, as visitas deverão decorrer no final do mês de março/princípio de abril. No caso do sisão, entre a segunda quinzena de abril e meados de maio.

Para a águia-caçadeira a prospeção de ninhos/casais reprodutores deverá focar-se na IBA de Torre da Bolsa e na IBA da Planície de Évora, entre abril e junho.

Nos períodos de pós-reprodução (julho-agosto) e Inverno (dezembro-fevereiro) dever-se-ão visitar (pelo menos, duas vezes) a IBA de Torre da Bolsa e a zona norte da IBA da Planície de Évora, efetuando transeptos de carro pelos caminhos disponíveis, de forma a quantificar a ocorrência de estepárias nestes períodos.

- **Águia de Bonelli**

- Monitorização dos ninhos

Com o propósito de avaliar a ocupação dos 3 ninhos conhecidos (Ossa I, Asseca I e Lucefecit II) e estimar o sucesso reprodutor dos casais de águia de Bonelli, deverão ser efetuadas pelo menos três visitas ao local de reprodução, uma no período de incubação e duas na fase de alimentação das crias.

Durante o período de incubação (entre janeiro e abril, preferencialmente em fevereiro) deverão ser visitados todos os ninhos de localização conhecida e deve ser registada a presença/ausência de aves a incubar.

Durante o mês de maio, deverá ser efetuada uma ou mais visitas ao ninho, de forma a confirmar a presença de crias. Durante o mês de julho, devem repetir-se os períodos de observação (2-3 dias) de forma a avaliar a presença e o número de crias voadoras.

- Monitorização do uso da área

Durante o período reprodutor (época de cria, de preferência em maio) deverão ser efetuados períodos de observação em pontos com boa visibilidade para a área dos ninhos e áreas próximas.

- **Cegonha-preta**

Durante o mês de abril (período de incubação), deverá ser visitado o ninho histórico de cegonha-preta (desocupado em 2015 e 2016, mas com histórico de ocupação regular até 2012), localizado na ribeira de Lucefecit, assim como a área adjacente ao mesmo, para avaliar a sua ocupação. A prospeção de indivíduos deverá ocorrer entre maio e julho e ser focada sobretudo na área da ribeira de Lucefecit, mas também nas ribeiras de Mures e da Asseca.

- **Bufo-real**

- Deteção dos territórios

A deteção de territórios de bufo-real deve incidir na zona identificada como muito crítica e que se localiza entre o PK 155 e o PK 183. Para verificar a ocupação de territórios e eventualmente detetar novos territórios deve realizar-se 1 a 2 pontos de escuta perto de cada território previamente

identificado, bem como noutros locais potenciais ao longo do traçado da ferrovia (até 3 km da linha). Os pontos de escuta devem ser realizados entre novembro e janeiro. A segunda visita a cada território previamente conhecido deve realizar-se no caso de na primeira não terem sido escutados indivíduos.

- Confirmação da ocupação e obtenção de parâmetros reprodutores

Devem ser realizadas 1 a 2 visitas, durante o dia, aos locais potenciais de nidificação (afloramentos rochosos). Estas visitas devem realizar-se entre abril e junho (preferencialmente a partir da 2ª quinzena de abril).

- **Comunidade geral de aves**

- A) Monitorização de aves noturnas

A amostragem será feita com base em pontos de escuta, que deverão estar localizados ao longo das secções onde será realizada a amostragem de mortalidade na linha (com medidas de minimização para a avifauna estepária, aves prioritárias e em zonas de controlo), e sempre a uma distância inferior a 500 m do traçado. Os pontos de escuta devem estar espaçados entre si no mínimo 1,5 km e devem ser em número suficiente para permitir uma boa cobertura das secções a monitorizar. Troços até 1,5 km devem ter 1 ponto de escuta de cada lado da linha. Troços de 1,5 a 3 km devem ter 2 pontos de escuta de cada lado da linha. Troços com mais de 3 km devem seguir a mesma proporção de 2 pontos (1 de cada lado da linha) por cada extensão de 1,5 km.

Os pontos de escuta deverão ser amostrados uma vez por ano, no período entre novembro e maio.

- B) Monitorização de aves de rapina diurnas e outras aves de grande porte

A amostragem será feita com base em pontos de observação localizados em locais com elevada visibilidade, dispostos ao longo das secções onde será realizada a amostragem de mortalidade na linha (com medidas de minimização para a avifauna estepária, aves prioritárias e em zonas de controlo). Os pontos não devem estar a mais de 1 km do traçado da ferrovia e devem fazer uma cobertura o mais completa possível das secções da ferrovia a monitorizar. O espaçamento entre pontos deverá ser de 1 a 3 km, no máximo, de modo a evitar sobreposição da área visível, devendo estar igualmente repartidos entre os dois lados da linha.

Os pontos de observação deverão ser amostrados 2 vezes em cada uma das 4 épocas (dezembro-fevereiro; março-maio; junho-agosto; setembro-novembro), perfazendo um total de 8 campanhas anuais.

- C) Monitorização de passeriformes

A amostragem será feita com base em pontos de escuta, dispostos ao longo das secções onde será realizada a amostragem de mortalidade na linha (com medidas de minimização para a avifauna

estepária, aves prioritárias e em zonas de controlo). Os pontos não devem estar a mais de 500m do traçado da linha e devem ser em número suficiente para permitir a cobertura total das secções a monitorizar. Idealmente, devem estar igualmente repartidos entre os dois lados da linha e ser representativos dos 6 biótopos presentes na envolvente da secção monitorizada, devendo ser efetuado um mínimo de 25 a 30 pontos em cada biótopo.

Os pontos de observação deverão ser amostrados 2 vezes em cada uma das 4 épocas (dezembro-fevereiro; março-maio; junho-agosto; setembro-novembro), perfazendo um total de 8 campanhas anuais.

No quadro seguinte é apresentado o número de pontos a amostrar para cada parâmetro da monitorização da comunidade de aves em geral.

Secções a monitorizar	Extensão (km)	Extensão a monitorizar	Pontos de escuta (A)	Pontos de observação (B)	Pontos de escuta (C)
128+600 a 131+800	3,2	totalidade	8	4	150-180
197+100 a 198+780	1,68		4	2	
159+500 a 161+200	1,7	4 km	6	4	
172+900 a 179+400	6,5				
147+200 a 165+425	18,2	4 km	6	4	
167+900 a 174+000	6,1				
179+100 a 184+900	5,8	2 km	4	2	
174+000 a 179+400	5,4				
Controlo			25	10	30
<b>Total</b>			<b>28 + 25</b>	<b>16 + 10</b>	

- **Mamíferos carnívoros**

As amostragens da ocorrência de carnívoros na envolvente da linha devem ser realizadas, num raio de 500m, em redor de cada um dos 32 locais selecionados (16 passagens adaptadas e 16 passagens não adaptadas) para a avaliação do uso das passagens para a fauna em geral. Idealmente, deverão também ser realizadas nos mesmos períodos em que decorrerem as campanhas de monitorização do uso das passagens para a fauna em geral.

- **Morcegos**

A amostragem será com base em pontos de escuta nos 32 locais (16 passagens adaptadas e 16 passagens não adaptadas) em que estará a ser avaliada a eficácia da utilização das passagens para fauna. Devem ser efetuados, no mínimo, 4 pontos de escuta por passagem (2 de cada lado da ferrovia), distanciados no mínimo 200m entre si e a uma distância máxima de 500m da passagem, totalizando 128 pontos de escuta. Cada ponto de escuta deverá ser amostrado em cada um dos seguintes períodos: maio-junho, julho-agosto e setembro-outubro.

- **Anfíbios**

As massas de água a amostrar devem ser selecionadas num raio de 400 m em redor dos 7 troços críticos para anfíbios, num mínimo de 4 massas de água por troço, duas de cada lado da via. A amostragem deve ser realizada nos períodos coincidentes com maior movimento de anfíbios (uma amostragem no outono e outra na primavera).

### 3.2.4 Técnicas e métodos de amostragem

#### 3.2.4.1 Sisão, abetarda e águia-caçadeira

##### 3.2.4.1.1 Período reprodutor

- **Abetarda**

Ao longo de percursos, que são percorridos a baixa velocidade, e a partir de pontos de observação, deverá ser contabilizado o número de indivíduos de abetardas, distinguindo os machos adultos de fêmeas e imaturos presentes nas áreas de parada nupcial e envolvente. Deve ser registada a localização das aves, o uso do solo, presença/ausência de gado, pessoas ou outros fatores de perturbação.

- **Sisão**

O censo reprodutor deverá ser baseado em pontos de escuta, onde durante um período de 5 minutos, se registam todos os machos ouvidos e/ou vistos num raio de 250m em redor do ponto de escuta. A localização dos pontos de escuta deverá ser a mesma usada nos anteriores censos nacionais da espécie, o que permitirá determinar a evolução demográfica destas populações reprodutoras numa escala temporal mais alargada. O censo deverá realizar-se nas três horas depois do nascer do sol e nas três horas antes do pôr-do-sol, períodos em que as aves se encontram mais ativas. Deve ser ainda registada a localização das aves, o uso do solo, presença/ausência de gado, pessoas ou outros fatores de perturbação. Deve também registar-se o número de fêmeas presentes.

- **Águia-caçadeira**

A partir de diferentes pontos de observação, deverão ser registadas as ocorrências de indivíduos e mapeados os seus movimentos, de forma a identificar a localização dos ninhos e confirmar a presença de um casal reprodutor. Deverá ser registada a localização dos ninhos.

### 3.2.4.1.2 Período pós-reprodutor e invernada

Durante a realização dos transecctos de carro, deverão ser registadas todas as ocorrências de sisão, abetarda e águia-caçadeira, mas também de outras espécies estepárias de relevância (e.g., francelhos, rolieiros, alcaravões, etc.). Para cada registo, deverá ser recolhida informação sobre o número de aves, sexo e idade (se possível), o uso do solo/habitat, presença de gado ou pessoas e a localização da observação.

### 3.2.4.2 Águia de Bonelli

- **Monitorização dos ninhos**

Os períodos de observação (para confirmar a presença de aves e/ou crias no ninho) deverão ter uma duração mínima de 3 horas e poderão estender-se por 2/3 dias, caso a visibilidade para a área do ninho seja limitada.

No período de incubação, caso não seja detetada nenhuma ave, a visita deverá ser repetida uma ou duas semanas mais tarde, para a deteção de eventuais posturas tardias. Caso não seja possível determinar a presença de uma ave no ninho, deverá ser realizado um período de observação de 2/3 dias, de forma a avaliar a presença de ambos os membros do casal e/ou a ocupação do ninho.

Na visita de maio, durante a fase de alimentação das crias, caso não seja possível confirmar a presença das mesmas, deverá ser identificado um ou mais pontos de observação com boa visibilidade, que permita observar a entrega de presas e confirmar a presença de crias de forma indireta. Na visita de julho os períodos de observação devem ser novamente realizados para confirmar o número de crias voadoras que neste período ainda estão dependentes dos pais para se alimentarem.

A visita a locais de nidificação de espécies sensíveis carece de autorização por parte da autoridade nacional (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas).

- **Monitorização do uso da área**

Os pontos de observação deverão ter uma duração mínima de 3 horas e, preferencialmente, devem prolongar-se durante todo o dia, e ser realizados por dois ou três observadores em simultâneo. Estes observadores devem colocar-se em pontos de observação distintos e complementares, de forma a conseguir-se a melhor cobertura possível da área. Todos os registos devem incluir: hora da observação, direção de voo, o comportamento, a altitude, a rota de voo e, se possível, o sexo e idade dos indivíduos.



### 3.2.4.3 Cegonha-preta

O local do ninho e a área envolvente deverão ser visitados durante a época de incubação, para confirmar a presença/ausência de algum casal reprodutor.

Adicionalmente deverão ser efetuados pontos de observação (ou transeptos) em áreas de habitat favorável à ocorrência da espécie. Os períodos de observação, que deverão ser efetuados a partir de localizações com vista privilegiada para pontos de alimentação próximos (ribeiras e açudes), deverão ter uma duração mínima de 3 horas e ser feitos preferencialmente nas primeiras horas do dia ou ao entardecer.

A visita a locais de nidificação de espécies sensíveis carece de autorização por parte da autoridade nacional (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas).

### 3.2.4.4 Bufo-real

- **Deteção dos territórios**

Devem ser realizados dez pontos de escuta com recurso à reprodução de vocalizações do macho. Cada ponto deverá ter a duração de 20 minutos, com a seguinte estrutura: 5 minutos iniciais de escuta espontânea; 3 minutos de reprodução de vocalizações do macho; 12 minutos de escuta de respostas.

- **Confirmação da ocupação e obtenção de parâmetros reprodutores**

As visitas aos ninhos são realizadas a pé. Inicialmente devem observar-se os afloramentos rochosos à distância, com recurso a binóculos e telescópios para tentar detetar os indivíduos adultos e eventualmente os juvenis. Se possível, deve determinar-se a ocupação e nidificação à distância, sem percorrer os afloramentos rochosos a pé. Quando não sejam observados indivíduos de longe, deve então percorrer-se o afloramento rochoso a pé, cumprindo as normas básicas de segurança para os observadores. Deve minimizar-se a perturbação sobre os locais de nidificação, permanecendo o menor tempo possível no afloramento rochoso, tendo o cuidado de não afugentar os indivíduos dos seus locais.

A visita a locais de nidificação de espécies sensíveis carece de autorização por parte da autoridade nacional (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas).

### 3.2.4.5 Comunidade geral de aves

- **A) Monitorização de aves noturnas**

Sugere-se que cada ponto de escuta tenha a duração de 20 minutos, reproduzindo-se as vocalizações de 1 a 2 das espécies de aves noturnas de ocorrência potencial no local de amostragem, com especial incidência no bufo-real (*Bubo bubo*) e na coruja-do-mato (*Strix aluco*). Estrutura: 10 minutos escuta espontânea; 1,5 minutos de reprodução da espécie A; 3 minutos de escuta; 1,5 minutos de reprodução da espécie B; 4 minutos de escuta. Os pontos de escuta devem realizar-se preferencialmente nas três primeiras horas após o ocaso, em dias sem chuva nem vento forte.

- **B) Monitorização de aves de rapina diurnas e outras aves de grande porte**

Os pontos de observação deverão ter uma duração de 2 horas. O observador deve detetar as aves com recurso a binóculos e telescópio, idealmente num raio de 1 km. Deve ser considerada a potencial sobreposição do raio de deteção dos pontos que estejam próximos. Cada ponto de observação deverá ser realizado 2 vezes em cada época: uma de manhã e outra de tarde. O observador deve registar o número de indivíduos de cada espécie de aves de rapina (Accipitriformes, Falconiformes) e outras aves de grande porte (Pelecaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Gruiformes, corvídeos), cartografando os movimentos e locais de atravessamento da linha. Sempre que não haja uma intensidade muito elevada de movimentos de aves de rapina e outras aves de grande porte, o observador deve também registar todas as outras aves detetadas.

- **C) Monitorização de passeriformes**

Os pontos de escuta deverão ter a duração de 5 minutos. O observador deve detetar as aves, sem limite de distância, recorrendo à escuta de vocalizações e observação com binóculos. Os pontos de escuta devem ser realizados nas primeiras 4 horas ao amanhecer. Cada ponto de observação deverá ser replicado 2 vezes em cada época. Observador deve registar o número de indivíduos para cada espécie detetada, e a banda de distância de deteção (0-25 m; 25-50 m; +50 m).

### 3.2.4.6 Mamíferos carnívoros

Deverão ser realizados transeptos a pé ao longo de estradas não alcatroadas para deteção de indícios de presença de carnívoros e outros mamíferos relevantes (e.g., lagomorfos, ungulados). Cada transepto deverá ter idealmente 750m de extensão, devendo, tanto quanto possível, inserir-se dentro do raio de 500m definido em redor de cada passagem.

Ao longo dos transeptos deverão ser registados todos indícios de presença, tais como pegadas, dejetos e tocas. Para aumentar a deteção de algumas espécies (e.g., geneta), devem também ser

prospetadas algumas árvores, ruínas, muros e afloramentos rochosos nas imediações dos transeptos.

#### **3.2.4.7 Morcegos**

Cada ponto de escuta deverá ter uma duração mínima de 15m e ser efetuado uma vez em cada um dos períodos definidos anteriormente, com recurso a um detetor de ultrassons. As amostragens deverão ser iniciadas 30 minutos após o pôr-do-sol e prolongar-se no máximo por 3h, em noites com condições meteorológicas favoráveis para o voo de morcegos (intensidade de vento inferior a 5m/s e temperaturas superiores a 12°C).

#### **3.2.4.8 Anfíbios**

A amostragem deverá contemplar arrastos com recurso a camaroeiro e pontos de escuta. Primeiramente, deve ser efetuada uma prospeção das zonas envolventes às massas de água, para seleção de pelo menos um local por massa de água para pontos de escuta (duração mínima de 5 minutos). Toda esta metodologia deve ser realizada em noites de chuva com temperaturas superiores a 10°C. De seguida devem realizar-se prospeções às massas de água através da técnica de arrasto com recurso a um camaroeiro, a fim de quantificar as larvas. O número de arrastos deve ser proporcional à área da massa de água.

#### **3.2.5 Relação dos dados com o projeto**

Pretende-se que os dados obtidos com a monitorização das comunidades potencialmente afetadas pelo projeto complementem e ajudem na interpretação dos resultados para a avaliação dos impactes e da eficácia das medidas implementadas.

#### **3.2.6 Medidas de gestão ambiental**

A análise dos dados obtidos deverá permitir verificar o grau de adequação das medidas de minimização implementadas e decidir acerca da necessidade da sua melhoria ou substituição por outras mais eficazes.

#### **3.2.7 Periodicidade dos relatórios e critérios para a revisão do Plano de Monitorização**

Serão elaborados relatórios de progresso trimestrais, a entregar 45 dias após a conclusão dos trabalhos no terreno.

No final de cada ano de monitorização será elaborado um relatório anual, que incluirá uma análise preliminar dos dados recolhidos até esse momento. Estes relatórios serão entregues 60 dias após a conclusão dos trabalhos do ano a que se refere o relatório.

No final do período de monitorização será elaborado um relatório final, que incluirá toda a informação recolhida ao longo dos 5 anos, que será entregue 60 dias após a conclusão dos trabalhos, onde será efetuada uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período, avaliando-se então a necessidade de se efetuarem trabalhos adicionais e de se rever o Plano de monitorização.

Recomenda-se ainda que a adequabilidade do programa de monitorização em curso seja avaliada anualmente e, sempre que necessário, sejam propostos ajustes, por forma a garantir a correta avaliação da eficácia das medidas de minimização e compensação.

### 3.3 Plano de Monitorização das Medidas de Minimização para a Fauna aplicadas ao Projeto

#### 3.3.1 Objetivos

Este plano inclui a monitorização das medidas já previstas nesta fase e que serão implementadas para minimização dos seguintes impactes:

- Mortalidade por colisão com as composições ou outras
- Mortalidade por eletrocussão, por colisão com a catenária, por colisão com a vedação e por colisão com o arame farpado
- Efeito Barreira

##### 3.3.1.1 Mortalidade por colisão com as composições ou outras

###### • Mortalidade de fauna vertebrada

A informação obtida nesta tarefa, juntamente com a informação sobre o uso que as espécies (voadoras e não voadoras) fazem da área, dos atravessamentos em voo da ferrovia e/ou da utilização das passagens para a fauna, irá permitir avaliar a eficácia das medidas implementadas.

Para além da mortalidade de fauna por atropelamento deve ser também registada a mortalidade por aprisionamento nos carris, colisão ou eletrocussão.

- **Atravessamento da linha**

Monitorizar o atravessamento da linha pelas diferentes espécies de avifauna em troços com diferentes níveis de sensibilidade para aves estepárias (i.e. com e sem medidas de dissimulação da ferrovia). A informação obtida nesta tarefa, juntamente com a monitorização da evolução das populações nas ZPE e IBA do Nordeste Alentejano (em particular na Torre da Bolsa) e IBA da Planície de Évora, servirá para interpretar as taxas de mortalidade observadas e para avaliar a eficácia das medidas implementadas.

### 3.3.1.2 **Mortalidade por eletrocussão, por colisão com a catenária, por colisão com a vedação e por colisão com o arame farpado**

Avaliar o estado de conservação dos diferentes dispositivos e infraestruturas instaladas para reduzir a mortalidade de animais.

O cruzamento dessa informação com as taxas de mortalidade registadas nessas secções da ferrovia (e em outras sem medidas) e o uso que as espécies fazem da área envolvente à linha, permitirá inferir sobre a eficácia dessas mesmas medidas.

### 3.3.1.3 **Efeito de barreira**

- **Utilização das passagens**

Avaliar a utilização, pelos carnívoros e morcegos, das diferentes tipologias de passagens adaptadas para a fauna, por comparação com a utilização de passagens não adaptadas.

A informação obtida nesta tarefa, juntamente com a informação sobre a comunidade de carnívoros e morcegos existente na envolvente da linha, tipologia e características de cada passagem e registos de mortalidade por atropelamento nessas secções da ferrovia, permitirá inferir sobre a eficácia das passagens, individualmente e no seu conjunto, ao nível da permeabilização da ferrovia para a fauna.

- **Efeito de barreira a longo prazo**

Analisar o efeito de barreira, estimando o fluxo genético e descrevendo a estrutura genética das populações de anfíbios que ocorrem na vizinhança da linha, a fim de avaliar o potencial isolamento das mesmas.

### 3.3.2 Parâmetros a monitorizar

- **Mortalidade por colisão com as composições ou outras**
  - Mortalidade observada, por espécie/grupo e secção da ferrovia monitorizada;
  - Taxa de remoção e detetabilidade dos cadáveres (quando necessário).
  - Taxa de atravessamentos por espécie/grupo;
  - Tipo de atravessamento (abaixo ou acima da catenária);
  - Comportamento dos indivíduos;
  - Local e habitat envolvente aos atravessamentos.
- **Mortalidade por electrocução, por colisão com a catenária; por colisão com a vedação e por colisão com o arame farpado**
  - Estado dos dispositivos anti-colisão e anti-eletrocussão;
  - Estado das barreiras anti-colisão;
  - Estado das vedações (malha e devidos reforços, placas de sinalização, etc.);
  - Mortalidade por colisão com as vedações.
- **Efeito de barreira**
  - Utilização das passagens
    - Nº total de espécies que usam a passagem;
    - Frequência de passagem, de cada espécie de carnívoros (nº de atravessamento/dia) e de cada espécie ou grupo de espécies de morcegos (nº de encontros/hora);
    - Representatividade das espécies que usaram a passagem, comparativamente às espécies presentes na envolvente;
    - Nº médio de estruturas utilizadas/km de via;
    - Estado da passagem e características da área envolvente.
  - Efeito de barreira a longo prazo
    - O fluxo genético das populações de anfíbios, para determinar o efeito de barreira e potencial diferenciação/isolamento genético.

### 3.3.3 Locais e frequência de amostragem

#### 3.3.3.1 Mortalidade por colisão com as composições ou outras

A monitorização da mortalidade por atropelamento pelo comboio, por aprisionamento nos carris ou por colisão/eletrocussão com a catenária deverá abranger secções da ferrovia com diferentes sensibilidades para a avifauna e para os anfíbios e, conseqüentemente, representativas das diferentes medidas de minimização adotadas.

Propõe-se a prospeção de cadáveres das seguintes secções da linha:

- **A) Troços críticos para aves estepárias:**
  - (i) Sensibilidade “Muito elevada” – na sua totalidade (entre o pk 128+600 e 131+800; entre o pk 197+100 e 198+780);
  - (ii) Sensibilidade “Elevada” – em pelo menos, 4 km;
  - (iii) Sensibilidade “Moderada” – em pelo menos, 2 km;
- **B) Troços críticos para outras aves prioritárias (águia de Bonelli, cegonha-preta e bufo-real) e coruja-do-mato:**
  - (i) Sensibilidade “Muito elevada” – em pelo menos, 4 km;
  - (ii) Sensibilidade “Elevada” – em pelo menos, 4 km;
  - (iii) Sensibilidade “Moderada” – em pelo menos, 2 km;
- **C) Troços sem medidas de minimização para a avifauna (“Controlo”) – sempre que possível, com habitats semelhantes aos monitorizados nos 2 pontos anteriores:**
  - (i) Pelo menos 4 km em habitat estepário;
  - (ii) Pelo menos 4 km em habitat não estepário (incluindo zonas de viaduto).
- **D) Troços críticos para os anfíbios**
  - (i) Na sua totalidade.

Na seleção da localização das secções a prospetar, deverão ser privilegiados locais coincidentes com as passagens para a fauna, tendo em vista a compatibilização dos trabalhos de prospeção de mortalidade. Caso isto não seja possível, deverão ser prospetadas secções adicionais da linha, no sentido de garantir a monitorização das áreas envolventes (250m para cada lado) a todas as passagens monitorizadas.

A prospeção de cadáveres deverá abranger as 4 épocas do ano (dezembro-fevereiro; março-maio; junho-agosto; setembro-novembro). Em cada época, todas as secções deverão ser prospectadas semanalmente, durante um período de 6 semanas.

A monitorização da mortalidade de aves por colisão com a vedação deverá ser realizada com a periodicidade, e ao longo das secções sinalizadas e monitorizadas relativamente ao estado das vedações.

No quadro seguinte são apresentados os troços e a respetiva extensão a prospectar tendo em conta a localização dos troços críticos para os vários grupos.

Secções a monitorizar	Extensão (km)	Extensão a monitorizar	Alvo
128+600 a 131+800	3,2	totalidade	Aves estepárias
197+100 a 198+780	1,68		
159+500 a 161+200	1,7	4 km	Aves estepárias e sensíveis, sensibilidade elevada e muito elevada, respetivamente
172+900 a 179+400	6,5		
147+200 a 165+425	18,2	4 km	Aves estepárias e sensíveis, sensibilidade moderada e elevada, respetivamente
167+900 a 174+000	6,1		
179+100 a 184+900	5,8		
174+000 a 179+400	5,4	2 km	Aves sensíveis, sensibilidade moderada
143+100 a 143+700	0,6	totalidade	Anfíbios
147+600 a 148+100	0,5		
155+050 a 155+600	0,55		
160+600 a 161+100	0,5		
167+550 a 168+050	0,5		
168+550 a 169+100	0,55		
183+925 a 184+950	1,025		
Controlo		4 km em habitat estepário	Avifauna
		4 km em habitat não estepário	

#### • Testes de remoção e de detetabilidade

Os troços controlo selecionados deverão ser o mais semelhantes possível aos troços com medidas, assumindo-se por isso que a mortalidade observada nos diferentes troços será diretamente comparável. Contudo, a realização de testes de remoção e detetabilidade de cadáveres deverá ser equacionada caso, devido a diferenças significativas ao nível da taxa de detetabilidade dos observadores e/ou da taxa de remoção de cadáveres pela comunidade necrófaga, se considere que os valores de mortalidade observada não são comparáveis, necessitando por isso de ser ajustados.

O atravessamento da linha nos troços da ferrovia de maior sensibilidade para as aves estepárias deverão ser realizados em períodos relativamente prolongados de observação (que devem ser



quantificados) a partir de locais com boa visibilidade para uma determinada extensão da linha (que deve ser quantificada).

Estes pontos de observação deverão decorrer nas diferentes épocas fenológicas das principais espécies estepárias (reprodução, pós-reprodução, inverno), com a realização de 2 campanhas por época.

### 3.3.3.2 Mortalidade por eletrocussão, por aprisionamento nos carris, por colisão com a catenária, por colisão com a vedação e por colisão com o arame farpado

A inspeção dos dispositivos anti-colisão e anti-eletrocussão e das barreiras anti-colisão deverá ser realizada nas mesmas secções da ferrovia em que serão realizados os trabalhos de avaliação da mortalidade de aves, com a seguinte periodicidade:

- Semestral – troços com medidas Intensivas;
- Anual – troços com medidas Preventivas.

No quadro seguinte são apresentados os troços e a respetiva extensão a prospear tendo em conta a localização dos troços críticos para os vários grupos.

Secções a monitorizar	Extensão (km)	Extensão a monitorizar	Alvo
128+600 a 131+800	3,2	totalidade	Aves estepárias
197+100 a 198+780	1,68		
159+500 a 161+200	1,7	4 km	Aves estepárias e sensíveis, sensibilidade elevada e muito elevada, respetivamente
172+900 a 179+400	6,5		
147+200 a 165+425	18,2	4 km	Aves estepárias e sensíveis, sensibilidade moderada e elevada, respectivamente
167+900 a 174+000	6,1		
179+100 a 184+900	5,8		
174+000 a 179+400	5,4	2 km	Aves sensíveis, sensibilidade moderada
Controlo		4 km em habitat estepário	Avifauna
		4 km em habitat não estepário	

Caso se verifique uma degradação acentuada dos dispositivos/barreiras instalados e/ou a colonização dos taludes por coelhos, deverá ser equacionada a inspeção da totalidade dos troços onde foram implementadas medidas.

As vedações deverão ser monitorizadas com a seguinte periodicidade:

- Semestral - zona envolvente (250m para cada lado) às passagens monitorizadas para a fauna e secções da vedação com sinalização anti-colisão;
- Anual – 30-50% das restantes vedações.

### 3.3.3.3 Efeito de barreira

- **Utilização das passagens**

- A.1) Monitorização do uso por carnívoros

A monitorização do uso das passagens pelos carnívoros deverá abranger, pelo menos, 25% das passagens adaptadas para a fauna em geral e um número equivalente de passagens sem adaptações, a que corresponde 16 passagens adaptadas e outras 16 não adaptadas.

A amostragem das passagens adaptadas e não adaptadas, preferencialmente, deverá abranger as diferentes tipologias de passagens, nomeadamente passagens multifuncionais (superiores e inferiores) e passagens hidráulicas.

Na seleção das passagens a monitorizar deverão ser privilegiados locais onde também se encontrem a ser monitorizadas as medidas de minimização direcionadas para a avifauna, tendo em vista a compatibilização dos trabalhos de prospeção de mortalidade.

A periodicidade e esforço de amostragem deverá variar consoante a sensibilidade do troço para o grupo dos carnívoros:

- “Muito Elevada / Elevada” – 4 vezes por ano (podendo passar a 2 vezes/ ano, após o 2º ano, casos os resultados o justifiquem); esforço por campanha: 15 dias de amostragem por passagem;
- “Moderada / Baixa” – 2 épocas do ano (Primavera e Outono); esforço por campanha: 10 dias de amostragem por passagem.

- A.2) Monitorização do uso por morcegos

No caso dos morcegos deverão ser monitorizadas as 32 passagens selecionadas para o uso de carnívoros do ponto anterior.

Para os morcegos, a periodicidade e esforço de amostragem deverá ser:

- Três campanhas por ano, uma em cada um dos seguintes períodos: maio-junho, julho- agosto e setembro-outubro;
- O esforço por campanha deverá ser de pelo menos uma noite de amostragem por passagem. O tempo mínimo de amostragem por noite deverá ser de 3h.

- A.3) Caracterização do estado da passagem

A caracterização do estado da passagem, acessos e habitats envolventes deverá ser efetuada com a mesma periodicidade da monitorização do uso da passagem pela fauna.

- **Efeito de barreira a longo prazo**

O estudo detalhado da caracterização da estrutura genética das populações de anfíbios antes e depois da implementação da infraestrutura deverá ser contratado no âmbito de um estudo mais alargado do efeito das ferrovias e rodovias neste grupo.

Para tal deverá ser efetuada antes da construção (para avaliar a atual situação das populações face às infraestruturas lineares já existentes na região) e 10 anos após a construção e entrada em exploração da linha.

Devem ser recolhidas amostras de tecido de indivíduos de diferentes espécies, em massas de água ou nas suas proximidades, num raio de 400 m em redor dos troços críticos anteriormente identificados para este grupo taxonómico, em ambos os lados da ferrovia.

### 3.3.4 Técnicas e métodos de amostragem

#### 3.3.4.1 Mortalidade por colisão com as composições ou outras

Os transeptos de prospeção de cadáveres deverão ser efetuados a pé, por duas pessoas (no mínimo), de forma a conseguir detetar os cadáveres nos dois lados da ferrovia. Os observadores deverão deslocar-se paralelamente à mesma, a uma distância de 1-2m desta, de forma a conseguirem monitorizar a área da ferrovia e uma faixa adjacente, que se estenda pelo menos por 5m para além dos apoios da catenária. No decorrer da prospeção deve-se dar particular atenção à área imediatamente adjacente aos apoios (num raio de 5m), com o intuito de detetar eventuais mortalidades por eletrocussão.

Também a zona interior dos carris deve ser prospectada com atenção no intuito de encontrar cadáveres de anfíbios que, por serem pequenos e secarem rapidamente, são mais difíceis de detetar.

Sempre que se encontre um cadáver deve-se registar a espécie, idade, sexo, a localização do cadáver e a localização aproximada do embate (se possível), distância aproximada e orientação em relação à ferrovia e o habitat envolvente (uso do solo). Deve também proceder-se ao registo fotográfico. Todos os cadáveres e/ou restos devem ser removidos do local, de modo a evitar duplicações de contagens.

Complementarmente, poderá recorrer-se às imagens vídeo efetuadas a partir do interior da cabine do comboio para quantificar o número de colisões registadas em cada viagem (por quilómetro e/ou troço específico da linha percorrido). A obtenção desta informação complementar encontra-se, no entanto, condicionada à disponibilização dos vídeos, por parte do operador ferroviário.

Os pontos de observação de atravessamentos da linha deverão ter a duração de 4 horas. A partir de cada ponto, com recurso a binóculos e telescópio, o observador deverá registar e mapear todos os movimentos de atravessamento da ferrovia por aves estepárias prioritárias (abetarda, sisão e francelho), outras espécies estepárias de relevância (e.g., peneireiro-cinzento, rolieiros, alcaravões, etc.) e restante comunidade de aves, podendo estas últimas ser agrupadas em conjuntos de espécies de fácil identificação e comportamento similar (e.g., pequenos passeriformes, corvídeos, garças, pombos). Cada ponto de observação deverá ser realizado 2 vezes em cada época: uma de manhã e outra de tarde.

Para cada registo de atravessamento, deve ser descrito o tipo de atravessamento (abaixo/acima da catenária), a sua altura aproximada (definindo classes de altura de voo), o comportamento das aves (e.g., águia a caçar sobre a linha; peneireiro pousado em apoio), o habitat envolvente e o destino da ave (e.g., área próxima da linha).

#### **3.3.4.2 Mortalidade por eletrocussão, por colisão com a catenária, por colisão com a vedação e por colisão com o arame farpado**

Deve percorrer-se a ferrovia para avaliação do bom estado de conservação dos dispositivos anti-colisão e dispositivos anti-eletrocussão de ambos os lados da catenária. Sempre que for detetada uma potencial anomalia no dispositivo, deverá ser registada a sua localização e descrita a situação.

Nas secções selecionadas, avaliar a colonização da área dos taludes por presas potenciais (e.g., coelhos) e o bom estado da rede colocada junto a solo.

Deve percorrer-se as vedações, de ambos os lados da via, para avaliar o bom estado da mesma, dos devidos reforços de malha e/ou das barreiras opacas (e.g., inexistência de aberturas na malha; enterramento adequado e/ou ajuste adequado da malha ao nível do solo; correta fixação da malha aos postes). Nas secções em que a vedação possui sinalização anti-colisão, avaliar o estado das placas metálicas e, caso seja detetada mortalidade de aves por colisão, registar a sua localização e toda informação possível sobre o cadáver (espécie, idade, sexo, etc.).

#### **3.3.4.3 Efeito de barreira**

- **Utilização das passagens**

- A.1) Monitorização do uso por carnívoros

Para a monitorização das passagens, deverá ser utilizada a técnica de foto-armadilhagem, i.e., utilização de máquinas fotográficas com sensores de movimento, que registam a passagem de qualquer animal.

- A.2) Monitorização do uso por morcegos

A monitorização dos viadutos e das passagens inferiores deverá ser efetuada através da utilização de um detetor de ultrassons, colocado na zona central do interior, no caso de passagens inferiores, ou sob a zona central do tabuleiro, no caso de viadutos. Em locais onde os viadutos apresentem uma cota superior a 20m, sugere-se a colocação de um detetor adicional no tabuleiro, orientado para o espaço central sob o mesmo.

Para cada passagem ou viaduto deverá ser obtido o número de espécies ou grupo de espécies que atravessem nessa noite e o número de encontros/hora de cada uma dessas espécies ou grupo de espécies.

As amostragens deverão ser iniciadas 30 minutos após o pôr-do-sol e prolongar-se no máximo por 3h, em noites com condições meteorológicas favoráveis para o voo de morcegos (intensidade de vento inferior a 5m/s e temperaturas superiores a 12°C). Idealmente, esta amostragem deverá coincidir temporalmente com a monitorização da abundância e distribuição de morcegos na envolvente da passagem.

- A.3) Caracterização do estado da passagem

Deverá proceder-se, idealmente antes fase de obra, à caracterização do uso do solo e habitat presente na envolvente de cada passagem, num raio mínimo de 100m.

Posteriormente, após a instalação da passagem, deverá ser efetuada periodicamente uma avaliação do estado da passagem para a fauna, dos acessos à mesma e dos habitats envolventes. Deverá ser avaliada, por exemplo: a existência de impedimentos ao uso pela fauna e/ou uso indevido por veículos; o desenho adequado dos passadiços nas passagens hidráulicas adaptadas (altura, largura, ligação ao habitat envolvente, etc.); área envolvente afetada pelas obras e posteriores trabalhos de recuperação da vegetação (ex. desenho e escolha das espécies florísticas adequadas para encaminhar a fauna); taxa de recuperação da vegetação, etc.

- **Efeito de barreira a longo prazo**

A recolha de tecido deverá ser feita preferencialmente em indivíduos mortos (e.g., por atropelamento) que se encontrem na área ou em posturas, evitando ao máximo técnicas mais evasivas. A possível estruturação genética, isto é, diferenciação entre os dois lados da ferrovia, poderá ser efetuada recorrendo ao uso de microssatélites que já estão devidamente identificados/caracterizados para as espécies mais abundantes na área de estudo.

### 3.3.5 Relação dos Dados com o Projeto

Dado que foram propostas medidas de minimização para todos os troços considerados críticos para os grupos/espécies alvo, pelo que o processo de seleção e monitorização de troços Controlo (i.e.,

troços sem medidas, mas com características/valores ecológicos equivalentes) estará sujeito a constrangimentos. Existem também vários troços da linha em que é proposta a adoção de medidas de minimização de forma combinada. Nessas situações, será difícil avaliar a eficácia de cada medida individualmente, já que a minimização do impacto previsto (neste caso, mortalidade direta) pode resultar do efeito cumulativo das diferentes medidas.

Assim, recomenda-se que, tanto a implementação no terreno do programa de monitorização (ao nível da seleção dos locais a amostrar), como a posterior integração e interpretação dos resultados obtidos, seja sempre efetuada com alguma prudência. Dever-se-á ter em atenção que os efetivos de algumas espécies são reduzidos e estão sujeitos a diversas pressões, pelo que poderá ser difícil avaliar de forma direta os efeitos das medidas nessas espécies. Tentar-se-á, contudo, ultrapassar essa limitação através da utilização de espécies mais abundantes como modelos (e.g., comunidade de aves em geral) e pelo cruzamento da informação proveniente de diferentes fontes / tarefas de monitorização (e.g., existência ou não de dispositivos VS taxas de mortalidade/km VS abundância relativa da comunidade de aves em geral na envolvente).

### 3.3.6 Medidas de Gestão Ambiental

Apesar dos constrangimentos identificados, espera-se que o desenho experimental e o esforço de amostragem proposto para o presente programa de monitorização venham a permitir avaliar globalmente se as medidas de minimização estão a ser eficazes, i.e., se no seu conjunto estão a ser suficientes para minimizar de forma significativa os impactos da linha ferroviária na comunidade faunística em geral e, em particular, nas populações das espécies prioritárias para conservação.

Caso esta situação não se verifique, deverá ser equacionada a adoção atempada de novas medidas de minimização e/ou o ajuste das medidas já existentes; assim como a adoção de medidas de compensação adicionais.

### 3.3.7 Periodicidade dos relatórios e critérios para a revisão do Plano de Monitorização

Serão elaborados relatórios de progresso trimestrais, a entregar 45 dias após a conclusão dos trabalhos no terreno.

No final de cada ano de monitorização será elaborado um relatório anual, que incluirá uma análise preliminar dos dados recolhidos até esse momento. Estes relatórios serão entregues 60 dias após a conclusão dos trabalhos do ano a que se refere o relatório.

No final do período de monitorização será elaborado um relatório final, que incluirá toda a informação recolhida ao longo dos 5 anos, que será entregue 60 dias após a conclusão dos trabalhos, onde será efetuada uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se

---

desenvolveu ao longo desse período, avaliando-se então a necessidade de se efetuarem trabalhos adicionais e de se rever o Plano de monitorização.

Recomenda-se ainda que a adequabilidade do programa de monitorização em curso seja avaliada anualmente e, sempre que necessário, sejam propostos ajustes, por forma a garantir a correta avaliação da eficácia das medidas de minimização e compensação.

## 4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO E VIBRAÇÕES

### 4.1 Introdução

A sensibilidade ao ruído, das zonas envolvente da Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia, requer um acompanhamento e uma fiscalização especial no que concerne ao ruído emitido pela circulação ferroviária.

Tanto em termos dos requisitos da atual da Legislação do Ruído, como da delicadeza dos ambientes sonoros locais recomenda-se a adoção de um Programa de Monitorização do Ruído.

O Programa de Monitorização de Ruído desenvolver-se-á em duas fases correspondentes aos trabalhos de construção e à evolução da exploração do traçado.

### 4.2 Parâmetros a Monitorizar

A caracterização acústica a efetuar será baseada nos registos e análise dos valores do nível sonoro contínuo equivalente ponderado em malha A de longa duração  $L_{Aeq}$ , especificado na legislação nacional em vigor. Serão ainda registados os valores de diversos índices estatísticos, no sentido de assessorar a análise.

Para além destes índices deverão ser registados, em cada local, os espectros dos sinais sonoros em bandas de frequência de 1/3 de oitava, durante o funcionamento de máquinas, equipamentos e quaisquer operações ruidosas.

Esta análise será efetuada na vigência dos três períodos de referência definidos na alínea p) do Artigo 3º do RGR, se aplicável em fase de construção, conduzindo à determinação dos valores dos indicadores de ruído ambiente:  $L_d$  ( $L_{Aeq}$  no período diurno),  $L_e$  ( $L_{Aeq}$  no período entardecer) e  $L_n$  ( $L_{Aeq}$  no período noturno).

A partir dos valores registados, será calculado, também, o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno  $L_{den}$ , a partir da fórmula seguinte, de acordo com a alínea j) do artigo 3º do RGR:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$



Para averiguar da existência ou não de características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação deverá ser monitorizado o nível sonoro contínuo equivalente,  $L_{Aeq}$ , em simultâneo com característica impulsiva e *fast*.

Os procedimentos experimentais seguidos durante a realização das medições acústicas efetuadas deverão estar em conformidade com as recomendações constantes nas normas portuguesas aplicáveis, nomeadamente com as estabelecidas na Norma Portuguesa NP ISO 1996 (Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente).

## 4.3 Fase de Construção

### 4.3.1 Locais de Amostragem

Durante a fase de construção, os locais de monitorização deverão ser selecionados em função da proximidade dos recetores com usos sensíveis ao ruído relativamente aos locais em obra.

Os locais de avaliação acústica poderão corresponder às seguintes zonas com usos do solo com sensibilidade ao ruído mais próximos do traçado:

1. Cerca do PK 136+500, lado descendente
2. Cerca do PK 137+000 e o PK 138+000, lado ascendente;
3. Cerca do PK 138+500 e o PK 139+000, lado ascendente;
4. Cerca do PK 150+600, lado descendente;
5. Cerca do PK 160+750, lado ascendente;
6. Cerca do PK 165+750 e o PK 166+600, lado ascendente;
7. Cerca do PK 168+025, lado ascendente;
8. Cerca do PK 169+635 e o PK 169+900, ambos os lados da via;
9. Cerca do PK 174+000, lado ascendente;
10. Cerca do PK 187+100, lado descendente;
11. Cerca do PK 188+000, lado descendente;
12. Cerca do PK 192+600, lado descendente;
13. Cerca do PK 200+500, lado ascendente.

Poderão ser selecionados outros locais resultantes de reclamações.

Em virtude dos resultados obtidos no EIA não se considera a monitorização de vibrações na fase de construção.

#### 4.3.2 Periodicidade das campanhas de monitorização

As campanhas de monitorização deverão incidir nos períodos entardecer e/ou noturno, consoante a calendarização e o regime de construção (atividades e funcionamento de máquinas e equipamentos) se esta possuir Licença Especial de Ruído, conforme disposto no RGR.

Os intervalos de tempo de amostragem serão os necessários para garantir a estacionaridade dos sinais sonoros e a representatividade estatística dos registos em relação à totalidade da duração do período de referência.

A seleção das amostras temporais deverá estar em conformidade com o recomendado pelas Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente com os procedimentos estabelecidos na Norma Portuguesa NP ISO 1996 (Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente) e de outras Notas Técnicas, tendo em conta a necessidade de garantir a representatividade estatística dos resultados.

A frequência de realização destas medições deverá ser agendada em função da calendarização das atividades de construção e à definição do tipo de equipamento a utilizar.

### 4.4 Fase de Exploração

#### 4.4.1 Locais de amostragem

- **Ruído**

Os locais a monitorizar situam-se na envolvente do traçado mais especificamente junto de usos do solo com sensibilidade ao ruído e nas zonas onde são recomendadas medidas minimizadoras.

As zonas de avaliação que deverão ser alvo de monitorização acústica são as seguintes:

1. Cerca do PK 136+500, lado descendente;
2. Cerca do PK 137+910, lado ascendente;
3. Cerca do PK 138+750, lado ascendente;
4. Cerca do PK 148+200, lado descendente;
5. Cerca do PK 149+400, lado descendente;
6. Cerca do PK 150+600, lado descendente;

7. Cerca do PK 152+200, lado ascendente;
8. Cerca do PK 169+635, lado ascendente;
9. Cerca do PK 169+750, lado descendente;
10. Cerca do PK 174+000, lado ascendente;
11. Cerca do PK 187+100, lado descendente;
12. Cerca do PK 192+600, lado descendente;
13. Cerca do PK 200+500, lado ascendente.

Poderão ser seleccionados outros locais resultantes de reclamações.

- **Vibrações**

As zonas de avaliação que deverão ser alvo de monitorização de vibrações são as seguintes:

1. PK 169+635, lado ascendente,
2. PK 169+750, lado descendente,
3. PK 200+500, lado ascendente.

#### 4.4.2 Períodos de avaliação acústica

Os períodos de avaliação acústica serão o diurno (07h00 - 20h00), o entardecer (20h00-23h00) e o noturno (22h00-07h00), de acordo com a legislação em vigor.

Os intervalos de tempo de amostragem serão os necessários à garantia de estacionaridade dos sinais e representatividade estatística dos registos em relação à totalidade da duração do intervalo de referência, conforme disposto na NP-1996.

As vibrações poderão ser registadas em qualquer dia útil da semana.

#### 4.4.3 Periodicidade das campanhas de monitorização

Recomenda-se a realização de uma campanha de medições acústicas e de vibrações no 1º ano logo após a entrada em funcionamento da Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia e ao longo dos quatro seguintes anos de exploração. Após este período deverá ser avaliada, com base em todas as campanhas anteriores, a necessidade de estender e reavaliar este programa de monitorização.

#### 4.5 Técnicas e métodos de análise

Os trabalhos de monitorização de ruído deverão ser executados por uma entidade acreditada.

O(s) equipamento(s) de medição acústica a utilizar são sonómetros integradores de classe de precisão 1, com análise em frequência por bandas de terços de oitava, homologado(s) pelo Instituto Português da Qualidade e devidamente verificado(s) por Laboratório de Metrologia Acústica.

Os procedimentos experimentais deverão seguir as recomendações das Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente as constantes na NP-1996 e na NP ISO 2631.

Afastamentos significativos para valores superiores face aos valores previstos deverão despoletar a implementação de medidas minimizadoras de ruído suplementares.

#### 4.6 Critérios de Análise

Os critérios de análise dos resultados obtidos nas medições acústicas a efetuar, serão os estabelecidos na legislação sobre ruído ambiente em vigor, nomeadamente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), retificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de agosto.

Os valores obtidos e/ou previstos para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$  devem ser comparados com os valores limites fixados no Artigo 11.º do RGR. Esses valores limite serão definidos em função da classificação acústica efetuada pelos municípios de Alandroal, Vila Viçosa e Elvas. Nas zonas ou locais onde se verifique o incumprimento dos critérios legais vigentes deverão ser adotadas as adequadas medidas de controlo de ruído (medidas de redução na fonte de ruído, no meio de propagação, no recetor sensível).

Os valores obtidos para as vibrações devem ser analisados de acordo com os critérios constantes na normalização aplicável bem como com os critérios definidos pelo LNEC relativos à perspetiva da incomodidade humana.

#### 4.7 Relatórios de monitorização

No final de cada campanha de monitorização será emitido um Relatório de Monitorização correspondente.

Cada Relatório de Monitorização seguirá a estrutura recomendada na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro. Nele deve constar, no mínimo, a seguinte informação:

- descrição do âmbito e dos objetivos expressos dos trabalhos;
- descrição de antecedentes, se aplicável (EIA, RECAPE, DIA e medidas de prevenção ou redução de ruído);
- descrição do enquadramento legal aplicável;
- identificação cartográfica e registo fotográfico do ponto de medição acústica, se possível;
- descrição das técnicas, metodologias e procedimentos experimentais seguidos;
- intervalos de avaliação experimental e técnica(s) de amostragem;
- data das medições acústicas;
- identificação dos equipamentos de medição utilizados;
- condições meteorológicas verificadas em cada sessão experimental;
- resultados dos registos acústicos e meteorológicos efetuados;
- o tipo de trabalho de construção efetuado (na fase de construção/remodelação);
- identificação das fontes de ruído presentes e determinantes para o estabelecimento do ambiente sonoro local, e caracterização qualitativa, com base nas observações auditivas e perceptuais, do ambiente sonoro em cada local.

Estes Relatórios deverão, ainda, apresentar uma análise de tendências relativas ao ambiente acústico nos locais monitorizados. Deverá ser apresentada uma análise e interpretação das tendências encontradas. A análise deverá ainda validar a necessidade de implementação de medidas de proteção sonora nos seguintes locais:

- ao PK 136+500, lado descendente;
- ao PK 137+910, lado descendente;
- ao PK 138+750, lado ascendente;
- ao PK 150+600, lado descendente;
- ao PK 174+000, lado ascendente;

Sempre que se verifiquem reclamações ou alterações nos valores de tráfego e na sua composição deverá ser revisto o programa de monitorização de ruído. Esta revisão poderá incluir a alteração do número e locais a monitorizar, periodicidade das monitorizações e atualizações resultantes de alterações na legislação.

## 5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

### 5.1 Introdução

O presente Programa de Monitorização direcionado para os recursos hídricos subterrâneos pretende aferir a real afetação dos recursos hídricos subterrâneos em resultado da construção e exploração do presente projeto e simultaneamente dar resposta ao especificado nas Declarações de Impacte Ambiental (DIA) dos Lotes 3C e LTF dos Estudos Prévios da Alta Velocidade, e que correspondem ao troço agora em estudo, no âmbito do EIA do Projeto da Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia.

Não obstante a implementação das diversas outras medidas de minimização identificadas no EIA, prevê-se que alguns dos impactes identificados e avaliados relativamente ao projeto em estudo poderão persistir durante a fase de construção e na fase de exploração.

Assim, o presente Programa de Monitorização pretende identificar e avaliar os impactes residuais, sobre os recursos hídricos subterrâneos, que poderão emergir durante a fase de construção e exploração do projeto.

Na fase de construção os maiores impactes que podem ocorrer ao nível das águas subterrâneas decorrem da execução de terraplenagens e compactação do solo, que pode vir a interferir com o regime de circulação dos recursos hídricos, resultando daí uma interferência com os níveis dos aquíferos, que poderá originar a afetação dos níveis hidrostáticos das captações de água subterrânea localizadas na envolvente projeto. Poderá também ocorrer contaminação das águas subterrâneas, originada pelos óleos das viaturas e máquinas usadas na construção e as eventuais contribuições de águas residuais domésticas dos estaleiros.

Na fase de exploração poderá manter-se a afetação quantitativa do regime de circulação das águas subterrâneas, e eventual alteração do nível freático com conseqüente afetação das captações mais próximas do traçado, em especial as que ocorram junto dos maiores aterros ou escavações.

Em termos qualitativos, o normal funcionamento da linha ferroviária não introduz especiais afetações da qualidade do meio hídrico subterrâneo. Existe, no entanto, ainda que seja uma ocorrência de reduzida probabilidade, a possibilidade de ocorrência de derrames acidentais, que envolvam o transporte de mercadorias perigosas, cujo impacte será tanto mais significativo consoante o caudal derramado e a carga poluente do material derramado.

De modo a possibilitar uma real verificação da influência do projeto, o presente programa de monitorização integra também uma caracterização da situação existente, de modo a poder ter um termo de comparação para as fases subseqüentes.

Assim, o programa deverá permitir:

- Avaliar os efeitos do projeto nas disponibilidades hídricas nos usos da envolvente
- Verificar a eficácia das medidas de minimização previstas no EIA ao nível dos recursos hídricos subterrâneos;
- Identificar situações de violação de limites estabelecidos na legislação em vigor ao nível da qualidade da água subterrânea;
- Obter informação adicional que poderá ser utilizada na redefinição das medidas minimizadoras propostas;
- Equacionar a necessidade de implementar medidas adicionais e/ou introduzir outras corretivas.

## 5.2 Metodologia

No delinear do Plano de Monitorização das Águas Subterrâneas foi tido em conta a caracterização hidrogeológica das formações intercetadas pelo traçado desenvolvida no EIA, a qual permite apoiar a identificação dos pontos a monitorizar que melhor responderão ao pretendido.

Com base nesta informação é então apresentado o Plano de Monitorização do qual constam os parâmetros a monitorizar, locais e frequência das amostragens, técnicas e métodos de análise, de registo e de tratamento dos dados, critérios de avaliação dos dados, medidas de gestão ambiental e periodicidade dos relatórios de monitorização.

## 5.3 Parâmetros a Monitorizar

Na monitorização dos recursos hídricos subterrâneos deverão ser considerados os seguintes parâmetros:

- pH (Escala de Sorensen) (*in situ*);
- Temperatura (°C) (*in situ*);
- Condutividade eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (*in situ*);
- Oxigénio Dissolvido (%) (*in situ*);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Ferro (mg/l);

- Crómio (mg/l);
- Cádmiu (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Zinco (mg/l);
- Nível piezométrico (*in situ*).

Deverão ser efetuadas medições no campo aos seguintes parâmetros químicos: temperatura, condutividade elétrica, pH e oxigénio dissolvido.

Para além da análise a estes parâmetros é fundamental proceder-se, no local de amostragem, à medição do **nível piezométrico**.

Esta definição teve em consideração os parâmetros contemplados na legislação nacional sobre qualidade da água (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto), cruzando com os parâmetros que poderão sofrer alterações mais significativas em função das atividades a realizar no âmbito do presente projeto.

Os parâmetros referidos aplicam-se na fase prévia à construção e durante a fase de construção, sendo que, durante a fase de exploração, apenas se verifica necessária a medição do nível piezométrico durante o primeiro ano de funcionamento da linha.

No caso de ocorrer durante a fase de construção ou exploração, algum derrame ou descarga acidental significativo deverão ser adicionalmente analisados os parâmetros considerados relevantes, mediante a tipologia do material derramado.

#### 5.4 Locais e Frequência das Amostragens

A seleção dos pontos a monitorizar resulta da informação apresentada no **Capítulo 4 do EIA**, tendo em conta a permeabilidade e capacidade de infiltração da água no solo.

Relativamente aos aspetos quantitativos importa igualmente cruzar a caracterização hidrogeológica com as zonas em que estão previstos os aterros e as escavações mais significativas.

Mais direcionado para os aspetos qualitativos considera-se a proximidade a pontos de água, em especial àqueles em que o uso se apresenta como de maior sensibilidade.

Em suma, são considerados os seguintes critérios na seleção dos locais de amostragem:

- Zonas mais vulneráveis à degradação da qualidade das águas subterrâneas;
- Desenvolvimento do empreendimento nesse local (aterro ou escavação);
- Envoltente das principais escavações;



- Proximidade a captações existentes;
- Acessibilidade ao local de amostragem.

Deverá ser realizado um ano de amostragem antes do início das obras (duas campanhas). Durante a fase de construção as campanhas serão trimestrais, para os parâmetros a medir em laboratório e, mensais, para os parâmetros a medir “*in situ*”.

Durante a fase de exploração manter-se-á a monitorização do nível freático no primeiro ano de funcionamento. A monitorização qualitativa justifica-se unicamente em situações de derrames acidentais.

Importa referir que a colheita de água de captações de água particulares está sujeita à autorização dos proprietários.

#### 5.4.1 Localização dos Pontos de Água a Monitorizar

Segundo sugestão do EIA do Estudo Prévio deverão ser considerados pontos de monitorização na “*área integrada nos perímetros intermédios em proposta respeitantes às captações de S. Miguel de Machede e de Cascalhais Juromenha*”.

Relativamente às captações de S. Miguel de Machede considera-se que não se justifica a sua monitorização face ao grande afastamento destas captações, localizadas a nordeste da povoação de S. Miguel de Machede.

No que se refere às captações de Cascalhais - Juromenha, considera-se a monitorização numa captação próxima constante do inventário da ARH Alentejo e cujos efeitos da construção e exploração da ferrovia poderão ser aqueles que mais aproximam dos sentidos no campo de captações de Cascalhais - Juromenha.

No quadro seguinte indicam-se os pontos a monitorizar tendo como base todos os pressupostos anteriormente enunciados.

**Quadro 2 - Pontos de Água a Monitorizar**

Identificação	Tipo	Coord X (m)	Coord Y (m)	PK de referência	Distância ao talude (m)	Tipologia do traçado	Lado da Via	Uso	
1	Mascarenhas – São Miguel de Machede	Poço	33789	-114495	135+775	85	Aterro	Direito	Rega
2	Monte da Preguiça	Poço	55354	-108456	158+450	80	Escavação >15m	Direito	Rega
3	Retorta	Poço	61127	-108811	164+885	116	Viaduto de Retorta	Direito	Abeberamento
4	Pipeira	Furo	65011	-108608	168+110	30	Escavação >15m	Direito	Pecuária / Abeberamento
5	Carrapatosa	Furo	66552	-107767	169+850	24	Escavação >15m	Direito	Consumo Humano
6	Cascalhais Juromenha	Poço	74622	-102917	179+275	90	Escavação	Direito	Rega
7	Pero Galego	Furo	80578	-96450	188+100	88	Aterro	Direito	-
8	ARH47 – Monte do Falcato	-	84427	-91879	194+100	370	Escavação	Direito	Rega
9	Zona Industrial Caia	Furo	92398	-86339	3+000 (Linha do Caia)	47	Aterro	Direito	Industrial

Nestes locais será efetuada a monitorização qualitativa e quantitativa durante a fase prévia à construção e durante a fase de construção.

Na fase de exploração mantêm-se a monitorização do nível freático nos pontos referidos, durante o primeiro ano de funcionamento da linha ferroviária. A monitorização qualitativa apenas se justifica em situação de ocorrência de derrames acidentais e aplica-se a pontos de água situados nas imediações do derrame e, nesse sentido, os pontos poderão ser distintos dos enunciados no quadro anterior.

A localização dos pontos de água a monitorizar em relação ao traçado, constam das figuras seguintes.

Caso por algum motivo não seja possível desenvolver a monitorização nestes locais deverão ser selecionados outros com características semelhantes.

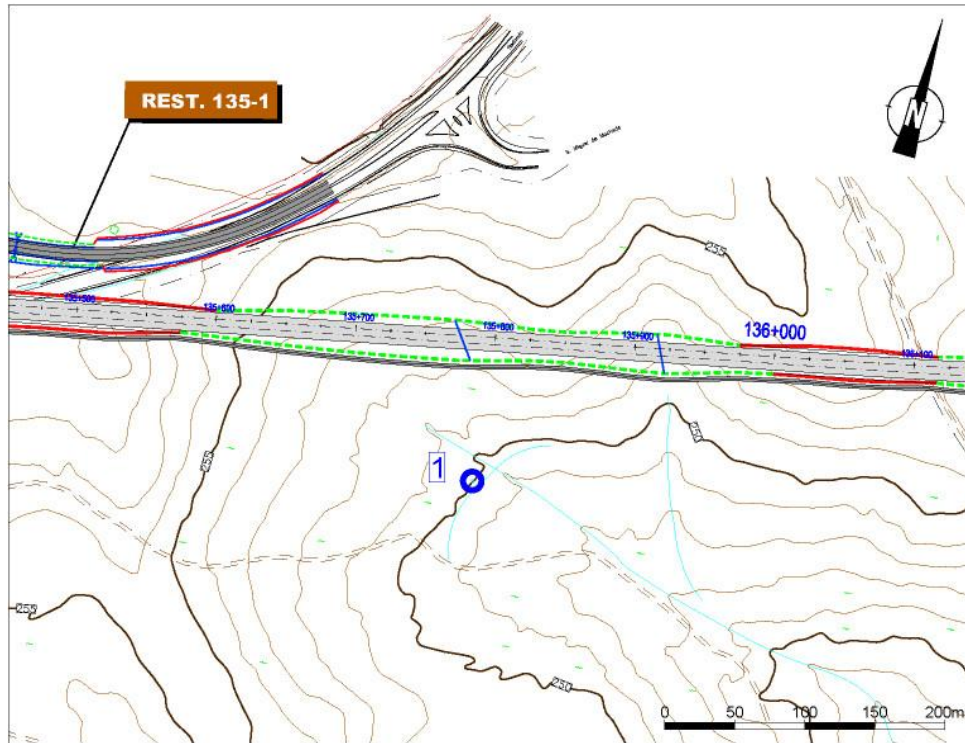


Figura 1 – Localização da captação a Monitorizar - 1 - Mascarenhas – São Miguel de Machede

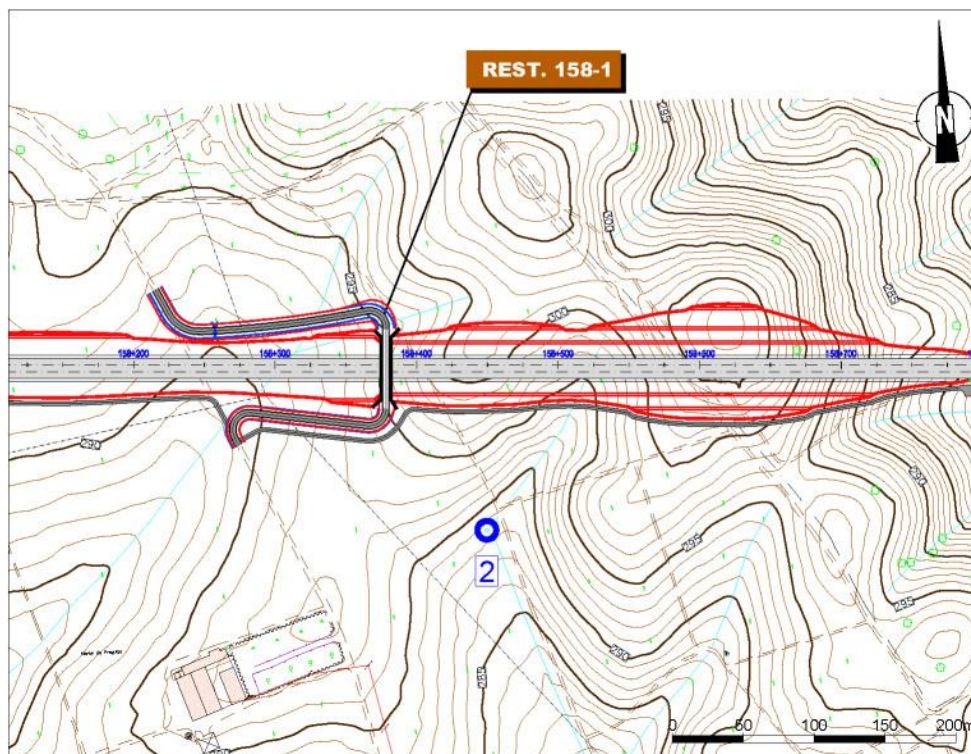


Figura 2 – Localização da captação a Monitorizar - 2 - Monte da Preguiça



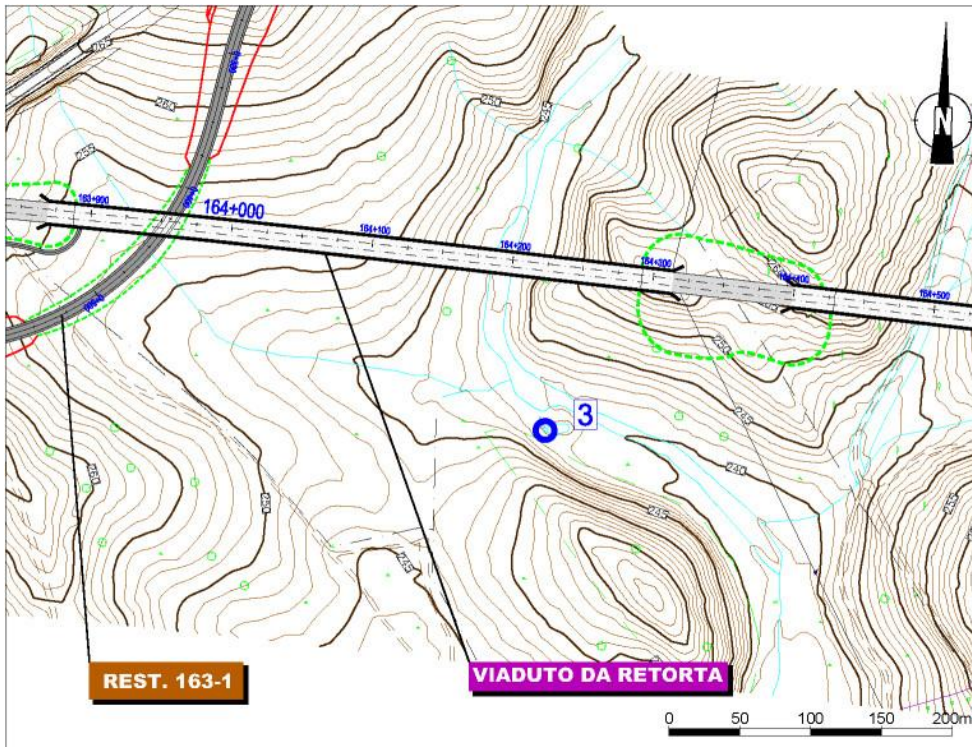


Figura 3 – Localização da captação a Monitorizar - 3 - Retorta

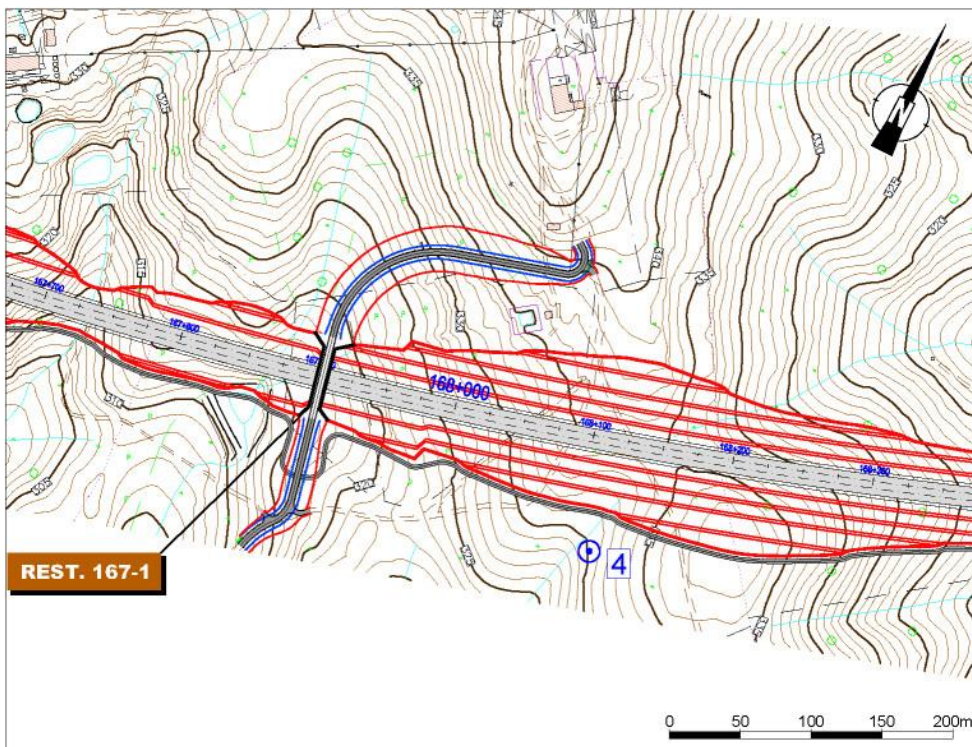


Figura 4 – Localização da captação a Monitorizar - 4 - Pipeira



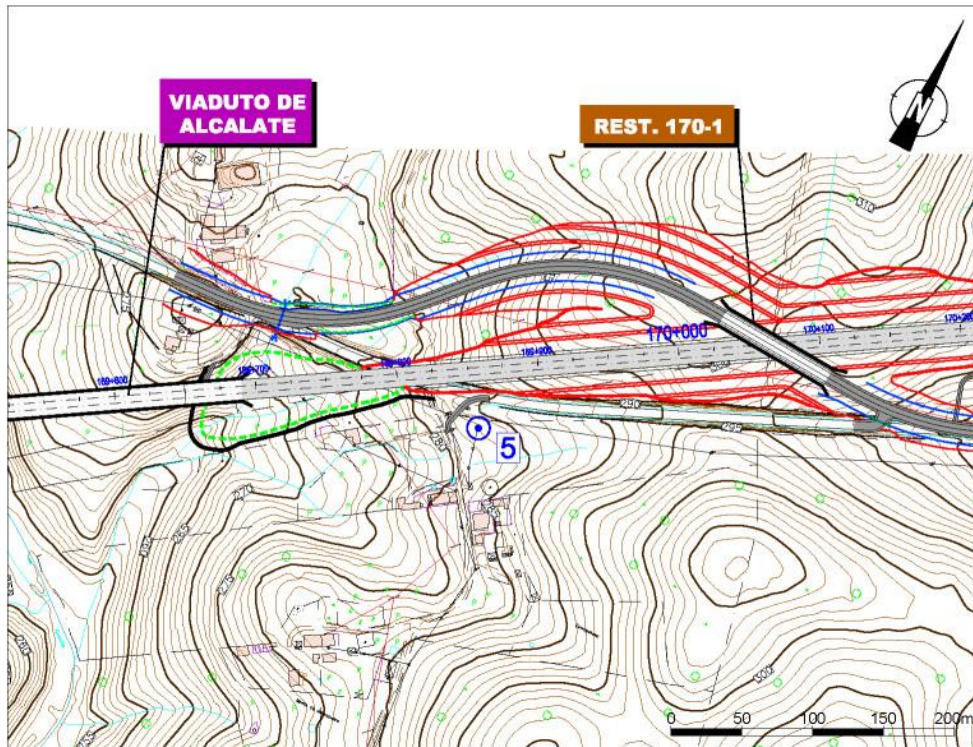


Figura 5 – Localização da captação a Monitorizar - 5 - Carrapatosa

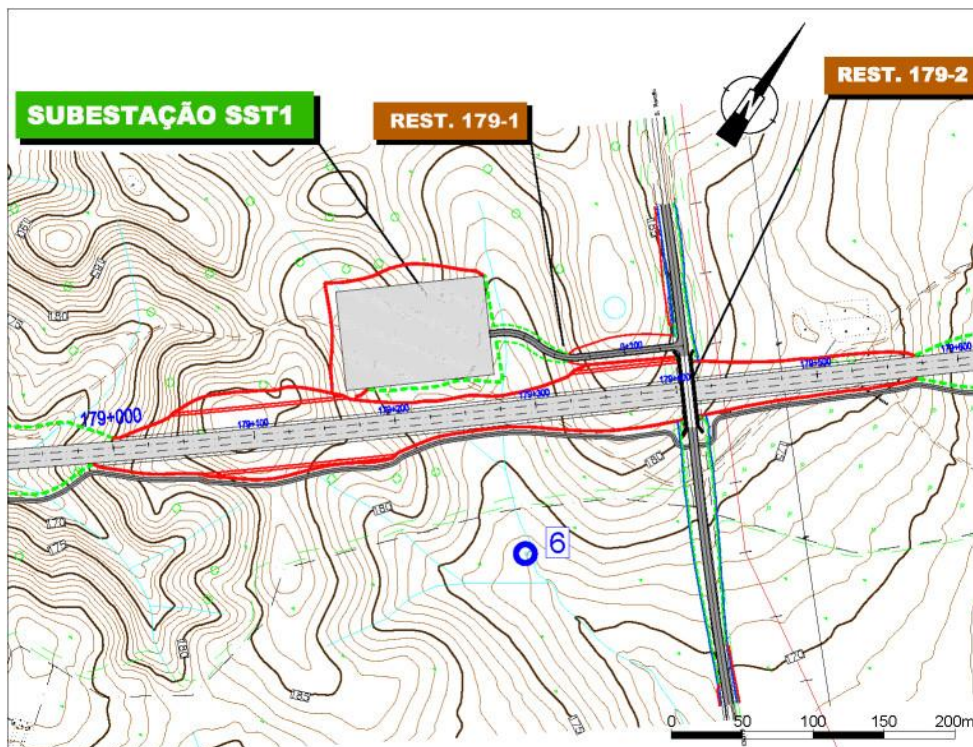


Figura 6 – Localização da captação a Monitorizar - 6 - Casalhais Juromenha



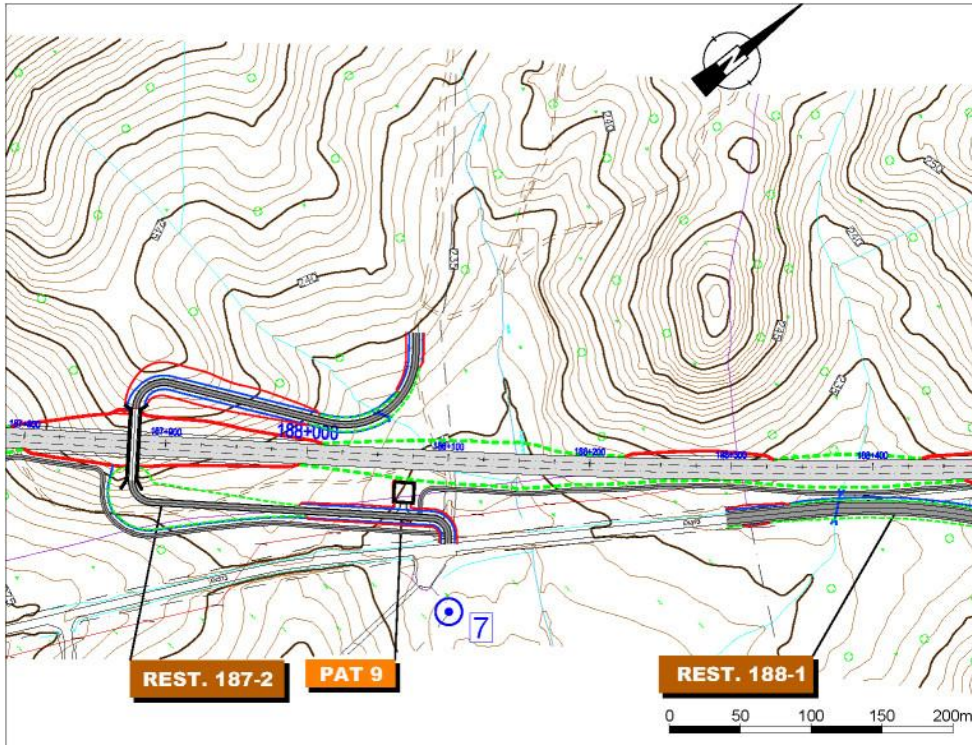


Figura 7 – Localização da captação a Monitorizar - 7 - Pero Galego

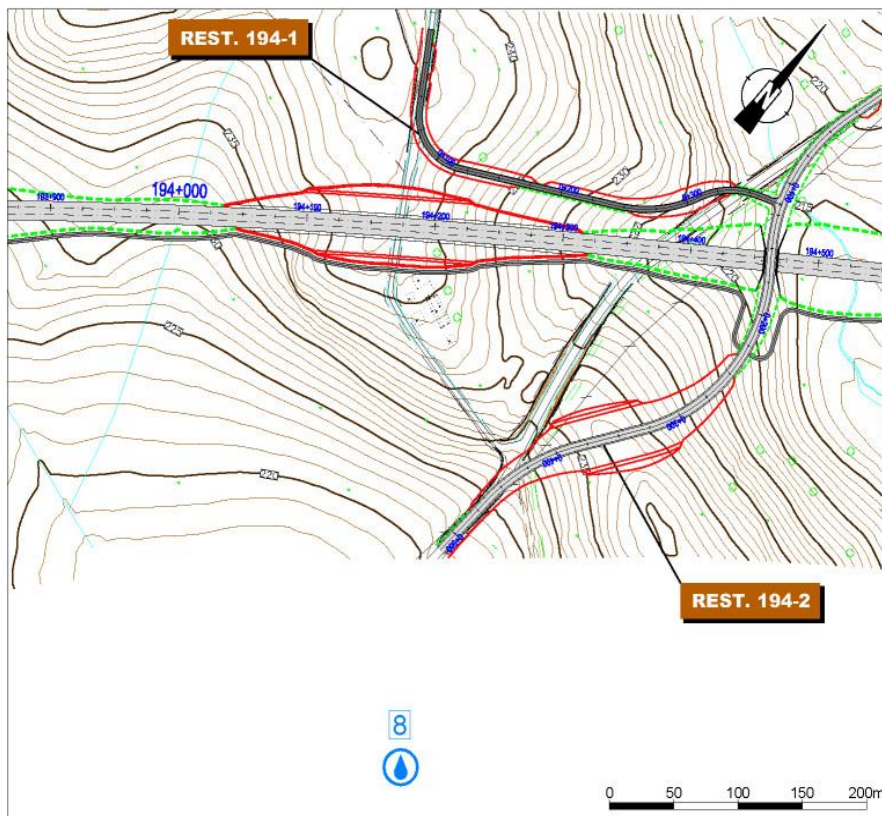


Figura 8 – Localização da captação a Monitorizar - 8 - ARH47 – Monte do Falcato

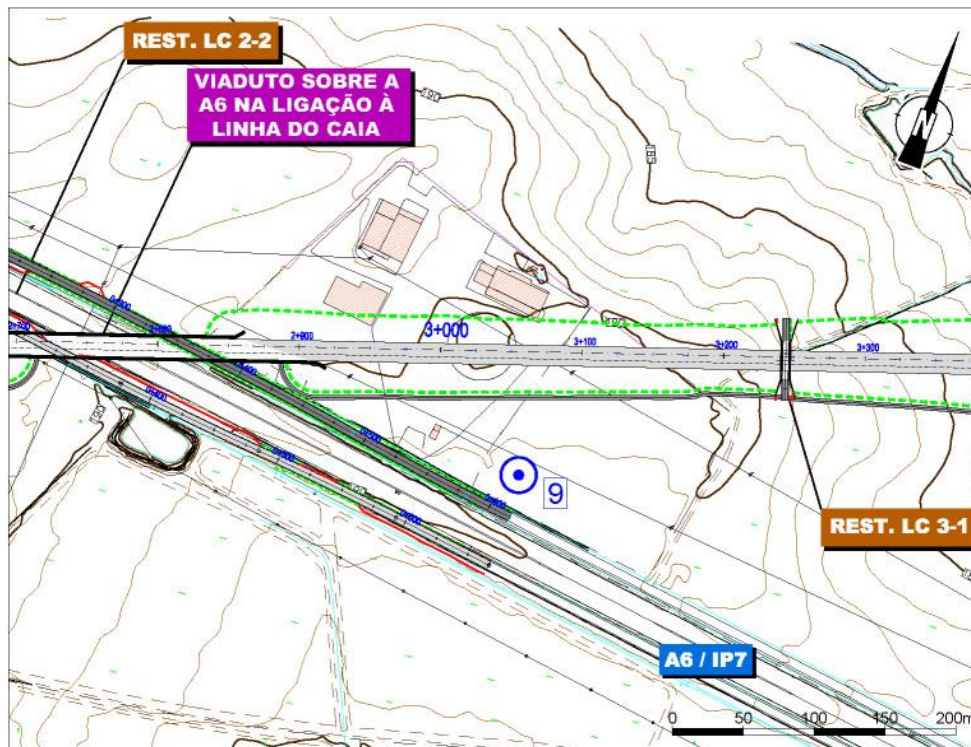


Figura 9 Figura 1 – Localização da captação a Monitorizar - 9 - Zona Industrial Caia

#### 5.4.2 Frequência da Amostragem

A monitorização dos recursos hídricos subterrâneos deverá ter início antes da fase de construção e prolongar-se até à fase de exploração, de acordo com o referido:

- Antes da fase de construção deverá ser considerado um ano de monitorização, com a execução de duas campanhas (no período seco – maio a setembro – e no período húmido – outubro a abril), garantindo uma correta caracterização da situação de referência, medindo todos os parâmetros enunciados anteriormente.
- Durante a fase de construção, a monitorização dos parâmetros medidos *in situ* deverá ser mensal e dos restantes parâmetros, a medir em laboratório, a periodicidade será trimestral.
- Durante a fase de exploração, a medição do nível piezométrico deverá ser mensal até ao final do primeiro ano de exploração, quando se prevê que os valores se comecem a revelar como estáveis. Após este período em virtude dos resultados obtidos será equacionada a necessidade, ou não, de prolongar a monitorização. Relativamente aos aspetos qualitativos, a monitorização justifica-se unicamente em situações de derrames acidentais.

## 5.5 Técnicas e Métodos de Análise, de Registo e de Tratamento dos Dados

As colheitas das amostras serão efetuadas a cerca de 2 a 3 m abaixo do nível freático. Esta colheita deve obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos.

As recolhas de amostras podem ser realizadas por um técnico devidamente formado que realizará as medições no campo dos parâmetros referidos anteriormente a realizar *in situ*: temperatura, condutividade elétrica, pH e oxigénio dissolvido, assim como a medição do nível piezométrico.

Os registos de campo deverão ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Caracterização local e da envolvente ao ponto de monitorização.
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigénio dissolvido;
- Indicação do nível piezométrico.

As análises laboratoriais deverão ser efetuadas por um laboratório devidamente acreditado.

A partir do segundo relatório de monitorização deverá ser apresentada uma análise comparativa com os resultados relativamente a campanhas anteriores, de modo a possibilitar uma caracterização evolutiva dos parâmetros registados.

Caso se justifique, em função dos resultados obtidos, deverão ser equacionadas eventuais recomendações para implementação de medidas de minimização adicionais ou verificação da eficiência das medidas já implementadas de modo a evitar e/ou minimizar qualquer tipo de impacto detetado.

## 5.6 Critérios de Avaliação dos Dados

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deve ser efetuada com base nas normas de qualidade referidas no Decreto-Lei n.º236/98, de 1 de agosto.

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos dos pontos de água, pelo que deverá ser considerado do referido diploma o disposto no Anexo I – Qualidade da água para consumo humano ou no Anexo XVI – Qualidade da Água para Rega consoante aplicável.



Após cada campanha de amostragem, deverão ser analisados os resultados obtidos com cada ponto de amostragem e, como referido anteriormente, caso se verifique a sua necessidade, equacionadas as medidas de minimização necessárias para evitar e/ou minimizar qualquer tipo de impacto detetado.

Em caso de violação das normas legais, deverá ser analisada a situação, de forma a identificar-se a origem do problema, que poderá ter origem noutras fontes poluentes que contribuam de forma cumulativa para o aumento dos valores de poluentes na água dos pontos amostrados.

Seguem-se os critérios que deverão ser considerados na avaliação das águas subterrâneas:

- A degradação da qualidade da água relativamente aos valores obtidos durante a caracterização da situação de referência, no caso dos parâmetros que já apresentam desconformidade relativamente aos valores legalmente estabelecidos;
- A degradação da qualidade da água relativamente ao VMR e VMA constantes do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, no caso dos parâmetros que durante a caracterização da situação de referência se apresentavam em conformidade com essa legislação.
- Alteração significativa dos níveis piezométricos relativamente aos resultados da situação de referência.

## 5.7 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental

Durante a **fase de construção**, caso se verifique alteração da qualidade da água por contaminação com poluentes (contaminação acidental), ou alteração do nível hidrostático com rebaixamento do nível freático (devido à movimentação da maquinaria e de terras – aterros e escavações), deverão ser equacionadas medidas adequadas à resolução do problema, como por exemplo, proceder à vedação da captação e evitar a deslocação da maquinaria afeta à obra nas imediações da mesma.

Caso se verifique uma alteração da qualidade da água por hidrocarbonetos e metais pesados, poderão ser adotadas medidas que impliquem um aumento da fiscalização ambiental na zona do estaleiro e nas operações de trasfega de óleos usados e combustíveis.

Em termos quantitativos, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria e a movimentação de terras e a desmatação serão responsáveis pela compactação e/ou desagregação do solo, induzindo alterações nos processos hidrogeológicos. Em particular ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração (recarga de aquíferos) potenciando a ação erosiva sobre os solos.

Assim, caso se verifique uma alteração nos níveis piezométricos das captações subterrâneas, devem-se equacionar medidas adequadas à resolução do problema. Numa primeira fase deve-se realizar novas medições e alargados os pontos de amostragem na envolvente; caso se verifique

que o nível freático foi alterado, deverá então proceder-se ao aprofundamento da captação ou à sua substituição, se for esse o interesse do proprietário.

Durante a **fase de exploração**, não se esperam afetações da qualidade da água, pelo que não se propõe a monitorização qualitativa do meio hídrico subterrâneo. No entanto, em caso de ocorrência accidental de derrame de poluentes, deverão ser acionadas as medidas de emergência, que permitirão salvaguardar situações de risco. Em situações de derrames significativos deverá equacionar-se a monitorização de pontos de água próximos do local do derrame cujos parâmetros a monitorizar correspondem aos parâmetros referenciados para a fase de construção assim como outros considerados relevantes mediante a tipologia do resíduo proveniente do derrame ou da descarga accidental.

## 5.8 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Na execução da Monitorização os resultados obtidos serão apresentados em Relatórios Periódicos para cada uma das campanhas efetuadas, os quais deverão ser sintetizados em relatórios anuais, devendo estes últimos ser entregues à Autoridade de AIA.

Os relatórios de monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Nos relatórios de monitorização deverão ser apresentados os resultados obtidos durante cada campanha e a sua interpretação, a análise de conformidade com a legislação nacional e análise comparativa com resultados correspondentes a monitorizações anteriores.

Consoante a análise dos resultados obtidos, deverá ser analisada a necessidade de proceder à implementação de medidas de gestão ambiental específicas, tendo em vista a minimização da afetação da qualidade das águas subterrâneas.

## 6 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA COMPONENTE SOCIAL

### 6.1 Pressupostos e orientações gerais

A monitorização é um processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente e/ou sobre os efeitos ambientais de determinada(s) ação(ações).

Monitorizar os efeitos de determinado projeto implica verificar e, quando necessário, medir e avaliar, quantitativa e/ou qualitativamente, as mudanças ocorridas ao longo do tempo em determinadas situações ou parâmetros, que resultam de ações inerentes a esse projeto.

Num contexto de avaliação ambiental, a monitorização tem como ponto de partida os resultados da pré-avaliação de impactes efetuada na fase de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o Estudo de Impacte Ambiental, bem como as condições estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental.

Porém, o desfasamento temporal, geralmente ocorrente, entre a fase de avaliação ambiental e o início do processo de construção implica a necessidade de estabelecer a situação de referência num momento 'zero' (anterior e próximo do início da fase de construção), a partir do qual as mudanças imputáveis ao projeto possam ser acompanhadas e aferidas.

Por outro lado, a fase de avaliação ambiental constitui um processo preventivo, que se baseia em previsões e pré-avaliações. Uma vez que qualquer previsão é suscetível de maior ou menor grau de falibilidade, o modo como os impactes se concretizam e o modo como as medidas de mitigação/potenciação são aplicáveis e aplicadas, bem como a sua adequabilidade ou suficiência, apenas podem ser determinados perante situações e processos concretos, seja em fase de construção, seja em fase de funcionamento.

Para além das limitações inerentes à fase de pré-avaliação, e mesmo aplicando o princípio da precaução, pode sempre acontecer que haja aspetos que escapam ou não são previstos na avaliação.

Monitorizar não se limita, portanto, à verificação do que foi estabelecido e determinado na fase de avaliação prévia. Numa perspetiva de sustentabilidade social e ambiental, as monitorizações constituem processos nos quais se combina a verificação do anteriormente previsto com a identificação e avaliação daquilo que ocorre de novo, o mesmo se verificando com a mitigação ou potenciação dos impactes.

Deste modo, um programa de monitorização baseia-se nos seguintes pressupostos e orientações gerais:

- Verificar e aferir a efetividade e o modo concreto de ocorrência de impactes (negativos e positivos) previstos;
- Aferir da eficácia e cumprimento eficiente das medidas de mitigação de impactes negativos e potenciação de impactes positivos preconizadas, procedendo a correções ou alterações, sempre que tal se considere necessário;
- Identificar a ocorrência de impactes não previstos na pré-avaliação;
- Contribuir para a definição e implementação de medidas mitigadoras dos impactes negativos e potenciadora dos impactes positivos, não previstas anteriormente.

## 6.2 Objetivos gerais da monitorização

Os objetivos das monitorizações a realizar devem ser definidos tendo em conta a avaliação de impactes e a definição de medidas estabelecidas no EIA, bem como as orientações, condições e medidas que vierem a ser estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental.

Indicam-se, de seguida, alguns aspetos gerais a ter em conta na monitorização da componente social:

- Efeitos da fase de obra nos modos de vida e bem-estar locais (efeitos nas atividades económicas e no emprego locais; extensão e natureza dos incómodos ambientais; identificação e efeitos sobre a propriedade, infraestruturas e equipamentos; efeitos sociais da presença do contingente de trabalhadores).
- Transformação das acessibilidades e efeitos na ocupação do território (evolução da rede viária em que se integra; expansão ou retração da ocupação agrícola, urbana e industrial, de incremento ou redução da atratividade e da atividade turística).
- Efeitos da ocupação do território pelo projeto (efeito de barreira nas circulações, alteração dos tempos e sentidos de deslocação e impactes nos modos de vida e relações sociais; efeitos na qualidade de vida (incómodo ambiental) e na valorização/identificação com o espaço e a comunidade (satisfação em habitar o local, sentimento de pertença); efeitos na rede urbana e nas centralidades regionais).

## 6.3 Bases gerais da monitorização

### 6.3.1 Fase de construção

#### 6.3.1.1 Campanha de referência e estrutura do Programa

O Programa a desenvolver com base no presente Plano de Monitorização deve ser elaborado antes do início da fase de construção, tendo em conta, como se referiu, o Estudo de Impacte Ambiental, os resultados do processo de Avaliação de Impacte Ambiental e a Declaração de Impacte Ambiental.

Antes do início da fase de construção deverá ser efetuada uma campanha para caracterização do estado do ambiente, abrangendo as dimensões de impacte e os pontos de amostragem definidos no presente documento. A Campanha de Referência tem como objetivo estabelecer uma base de referência dos parâmetros a monitorizar, de forma a possibilitar uma análise comparativa com os dados a obter nas campanhas de monitorização.

A elaboração do Programa de Monitorização implica aferir, complementar, aprofundar ou alterar o presente programa, especificando, de forma mais pormenorizada, as metodologias a adotar, as ações a desenvolver, os locais a monitorizar, os parâmetros a analisar e a forma de apresentação dos resultados obtidos.

A título indicativo, o Programa de Monitorização poderá ter a seguinte estrutura:

- 1. Objetivos da monitorização
- 2. Parâmetros a monitorizar em cada dimensão de monitorização
- 3. Locais a monitorizar ou pontos de amostragem
- 4. Periodicidade das ações de monitorização
- 5. Metodologias de recolha de informação, tratamento e avaliação de dados
- 6. Articulação com outros Planos ou Programas
- 7. Relatórios de Monitorização (estrutura, periodicidade)
- 8. Critérios de revisão do Programa.

#### 6.3.1.2 Dimensões a monitorizar

O Programa de Monitorização deverá considerar as seguintes orientações gerais e dimensões de análise para monitorização, para além de outras que venha a considerar-se serem necessárias:

- **1.1) Afetação do bem-estar**, perceção de incómodos ambientais em espaços habitados, por parte de residentes (ruído; poeiras; segurança; desorganização do espaço, circulações, acessos a edifícios e espaços), resultantes das atividades construtivas (desmatação, terraplenagem, escavações, movimento de máquinas, tráfego de veículos, estaleiros, restabelecimento da rede viária). Verificar a eficácia das medidas de mitigação definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- **1.2) Uso de explosivos no desmonte de formações rochosas**, verificar a tomada de medidas de segurança, verificar a ocorrência de vistorias prévias a edifícios e construções, verificar eventuais danos causados em estruturas e construções, verificar a ocorrência de vistorias posteriores ao uso de explosivos, verificar a adequação e aplicação das medidas de mitigação de eventuais efeitos negativos, verificar o grau de satisfação das pessoas afetadas relativamente à aplicação destas medidas.
- **1.3) Impactes temporários na propriedade**, resultantes das atividades construtivas (ocupação indevida de terrenos, afetações acidentais de culturas, afetação de infraestruturas de rega, equipamentos, benfeitorias, etc.); verificação das afetações e da satisfação dos afetados com as medidas mitigadoras e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique. No perímetro do AH do Caia, a monitorização deve ser desenvolvida tendo em conta a atividade da comissão de acompanhamento da obra.
- **1.4) Processos de expropriação**, satisfação ou insatisfação dos afetados com os processos de expropriação. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- **1.5) Efeito de barreira físico:**
  - Resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da obra (afetação da mobilidade local, alteração dos tempos de deslocação; eventual repercussão nas relações sociais/territoriais); verificar a satisfação dos afetados com as medidas de mitigação, propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
  - Resultante do efeito de seccionamento de explorações agrícolas; verificar a satisfação dos afetados com as medidas de mitigação, propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique ou seja exequível.
- **1.6) Infraestruturas** (viárias, de telecomunicações, de abastecimento de água, eletricidade) e **equipamentos** - afetação indireta, afetação direta/reposição, usos alternativos -, satisfação das populações com as soluções encontradas. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- **1.7) Presença dos trabalhadores** da obra – (bom relacionamento ou conflitualidade social com as populações locais). Verificar a eficácia das medidas de mitigação definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.

- **1.8) Efeitos diretos da obra no emprego** (criação líquida de emprego e contratação de trabalhadores locais, isto é, residentes nos concelhos abrangidos pela obra). Verificar a eficácia das medidas definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- **1.9) Efeitos da obra na economia local** (concelhos abrangidos pela obra) expressos na aquisição de bens e serviços, e subcontratações, por parte da obra; efeitos resultantes dos consumos dos trabalhadores não locais; expectativas criadas relativamente aos potenciais efeitos do funcionamento da nova ferrovia. Verificar a eficácia das medidas definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.

### 6.3.1.3 Periodicidade

Considerando as diversas dimensões a monitorizar, sugere-se que a periodicidade das monitorizações e respetivos relatórios seja a seguinte:

- Mensal: dimensões 1.1), 1.2);
- Bimestral: dimensões 1.3), 1.4), 1.5), 1.6), 1.7);
- Semestral: dimensões 1.8) e 1.9).

### 6.3.1.4 Recolha de informação

Para além dos necessários contactos com as pessoas ou organizações diretamente afetadas, o processo de monitorização deve estabelecer um contacto regular com as autarquias locais (Câmaras Municipais e Juntas de Freguesia), bem como com a comissão de acompanhamento da obra no perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Caia.

Os procedimentos de recolha de informação poderão combinar diversos métodos e técnicas, entre os quais: pesquisa e análise documental, ações de reconhecimento com observação direta simples, contactos e entrevistas exploratórios, entrevistas aprofundadas, aplicação de inquérito semi-estruturado, ou estruturado, por amostragem.

Cada ação de monitorização deve contemplar os seguintes procedimentos:

- Trabalho de terreno;
- Recolha de informação, preparação e análise de dados;
- Aferição do programa e avaliação da necessidade de realizar trabalhos suplementares ou complementares;
- Realização de trabalhos suplementares ou complementares, caso necessário;
- Comparação dos dados obtidos com os dados das monitorizações anteriores, caso existam;



- Verificação da implementação das medidas de mitigação ou potenciação;
- Verificação da implementação das medidas apresentadas no relatório das monitorizações anteriores, caso existam.

### 6.3.1.5 Relatórios

Os Relatórios das campanhas de monitorização deverão respeitar a seguinte estrutura mínima:

- Descrição dos trabalhos realizados;
- Discussão dos resultados obtidos e principais conclusões;
- Eventuais lacunas de informação e dificuldades;
- Conclusões gerais;
- Recomendações para próximas monitorizações, caso se aplique.

### 6.3.2 Fase de Exploração

Uma vez terminada a fase de construção, caso venha a considerar-se necessário elaborar e implementar um programa de monitorização para a fase de exploração, este programa deverá necessariamente ter em conta os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da fase de construção, para além dos impactes e medidas identificadas no EIA, bem como o que estiver estabelecido na DIA, relativamente à fase de exploração.

Caso venha a ser implementado, sugere-se que o programa tenha em conta as seguintes dimensões, para além de outras que possam vir a ser definidas como pertinentes:

- **2.1) Afetação do bem-estar**, perceção de incómodos ambientais em espaços habitados (ruído; segurança; intrusão visual), resultante da presença e funcionamento da ferrovia.
- **2.2) Efeito de barreira físico** resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da ferrovia (alteração da mobilidade local, alteração dos tempos de deslocação; eventual repercussão nas relações sociais/territoriais).
- **2.3) Alteração do grau de valorização/identificação com os espaços de residência, outros espaços sociais e a comunidade**, resultante das modificações espaciais e ambientais provocadas pela presença e funcionamento da ferrovia.
- **2.4) Efeitos das novas acessibilidades proporcionadas pela ferrovia** (área de influência das Estações de Évora e Elvas) **no território** (transformação, desenvolvimento ou retração da ocupação urbana, industrial, agrícola, florestal, turística), **na rede urbana** (evolução da



população residente, edificado, equipamentos) e **na economia e emprego locais** (evolução do tecido empresarial e dos níveis de emprego nos concelhos afetados).

Propõe-se, indicativamente, que a periodicidade das monitorizações e respetivos relatórios seja a seguinte:

- Semestral: dimensões 2.1) e 2.2);
- Anual: dimensões 2.3) e 2.4).

Três anos após o início da fase de funcionamento o Programa deve ser revisto e reconsiderado no que respeita à sua estrutura, conteúdo, periodicidade, bem como relativamente à necessidade da sua continuação.

Os métodos e procedimentos acima referidos para a fase de construção são válidos para a fase de exploração.

**Nota informativa:**

A presente publicação é da exclusiva responsabilidade do autor. A União Europeia não se responsabiliza pela eventual utilização das informações nela contidas.