

# **SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR**

**IC8**

**LANÇO PROENÇA-A-NOVA / PERDIGÃO (A23)**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**VOLUME 21.1 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE  
AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO (RECAPE)**

**TOMO IV - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO  
(PNPE.E.211.PM)**



## **SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR**

### **LANÇO IC8 – PROENÇA-A-NOVA / PERDIGÃO (A23)**

#### **PROJECTO DE EXECUÇÃO**

#### **VOLUME 21.1 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO**

#### **PROJECTO DE EXECUÇÃO (RECAPE)**

#### **TOMO IV – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

#### **(PNPE-E-211.PM)**



## SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

### LANÇO IC8 – PROENÇA-A-NOVA / PERDIGÃO (A23)

#### VOLUME 21.1 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### (RECAPE)

#### TOMO IV – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO (PNPE.E.211.PM)

#### APRESENTAÇÃO

A ARQPAIS, Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda., apresenta o **Plano Geral de Monitorização** desenvolvido no âmbito da elaboração do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) do IC8 – Proença-a-Nova / Perdigão (A23).

O Estado Português adjudicou à ASCENDI, S.A., a Subconcessão rodoviária no regime de concepção/construção/exploração, onde se incluem os respectivos Estudos Ambientais. O presente estudo, adjudicado à ARQPAIS, Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda., foi elaborado no respeito pela legislação ambiental aplicável em vigor, nomeadamente pelo Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (rectificado pela Declaração n.º 7-D/2000, de 30 de Junho e parcialmente revogado pelo Decreto-Lei n.º 74/2001, de 26 de Fevereiro) com a última redacção dada pelo Decreto-Lei nº 197/2005 de 8 de Novembro.

Assim, este Plano aplica-se à monitorização de parâmetros ambientais relacionados com os seguintes descritores: recursos hídricos, ambiente sonoro, sistemas ecológicos e qualidade do ar.

Lisboa, Fevereiro de 2011

ARQPAIS, Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda.

Otília Baptista Freire

(Directora Técnica)



## FICHA TÉCNICA

### COORDENAÇÃO - ARQPAIS, LDA.

Arq.<sup>a</sup> Pais.<sup>a</sup> Otília Baptista Freire  
Eng.<sup>a</sup> Agr.<sup>a</sup> Inês Costa Lopes

### ESTUDOS SECTORIAIS:

Recursos Hídricos:

Águas Superficiais  
Águas Subterrâneas

ARQPAIS, Lda.

- Eng.<sup>a</sup> Alexandra Figueiredo  
- Eng.<sup>a</sup> Sofia Lince

Ambiente Sonoro

ACUSTICONTROL, Lda.

- Eng.<sup>a</sup> Dulce Churro  
- Eng.<sup>o</sup> Alexandre Pereira  
- Prof. J.L. Bento Coelho

Sistemas Ecológicos

ARQPAIS, Lda.

- Dr.<sup>a</sup> Carolina Lima

Qualidade do ar

ARQPAIS, Lda.

- Eng.<sup>a</sup> Susana Camarão

### E AINDA:

Apoio de Desenho

ARQPAIS, Lda.

- Marc Figueiredo Parchow  
- José Carlos Torres

Edição e Processamento de Texto

ARQPAIS, Lda.

- Helena Neves Proença





**SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR**

**LANÇO IC8 – PROENÇA-A-NOVA / PERDIGÃO (A23)**

**VOLUME 21.1 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**(RECAPE)**

**ÍNDICE GERAL**

TOMO I - SUMÁRIO EXECUTIVO (PNPE.211.E.SE)

TOMO II - RELATÓRIO TÉCNICO (PNPE.211.E.RT)

TOMO III - ANEXOS TÉCNICOS (PNPE.211.E.AT)

TOMO IV - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO (PNPE.211.E.PM)

TOMO V - CLÁUSULAS AMBIENTAIS ESPECIAIS DO CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA (PNPE.211.E.CA)

TOMO VI - PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PNPE.211.E.RCD)



**SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR**

**LANÇO IC8 – PROENÇA-A-NOVA / PERDIGÃO (A23)**

**VOLUME 21.1 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**(RECAPE)**

**TOMO IV – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO (PNPE.E.211.PM)**

**ÍNDICE**

	<u>Pág.</u>
1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS .....	3
2.1 - Introdução.....	3
2.2 - Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais.....	3
2.2.1 - Objectivos .....	3
2.2.2 - Descrição do Plano de Amostragem.....	4
2.2.2.1 - Parâmetros a Monitorizar .....	4
2.2.2.2 - Locais e Frequência das Amostragens ou Registos, incluindo a Análise do seu Significado Estatístico .....	5
2.2.2.3 - Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários.....	11
2.2.2.4 - Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção, do Funcionamento ou da Desactivação .....	12
2.2.2.5 - Método de Tratamento dos Dados .....	14
2.2.2.6 - Critérios de Avaliação dos Dados .....	14
2.2.2.7 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização .....	14
2.2.2.8 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, Respektivas Datas de Entrega e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização .....	15
2.3 - Programa de Monitorização da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos .....	15
2.3.1 - Objectivos .....	15

	<u>Pág.</u>
2.3.2 - Descrição do Programa de Monitorização .....	16
2.3.2.1 - Parâmetros a Monitorizar .....	16
2.3.2.2 - Locais e Frequência das Amostragens ou Registos, incluindo a Análise do seu Significado Estatístico .....	17
2.3.2.3 - Técnicas e Métodos de Análise, de Registo e de Tratamento dos Dados. Equipamentos Necessários .....	21
2.3.2.4 - Critérios de Avaliação dos Dados .....	23
2.3.2.5 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adostrar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização/Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção, do Funcionamento ou da Desactivação .....	24
2.3.2.6 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, Respective Datas de Entrega e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização .....	25
3 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO .....	27
3.1 - Introdução.....	27
3.2 - Parâmetros a Monitorizar .....	27
3.2.1 - Fase de Construção .....	28
3.2.1.1 - Locais de Amostragem.....	28
3.2.1.2 - Periodicidade das Campanhas de Monitorização .....	29
3.2.2 - Fase de Exploração .....	29
3.2.2.1 - Locais de Amostragem.....	29
3.2.2.2 - Períodos de Avaliação Acústica .....	29
3.2.2.3 - Periodicidade das Campanhas de Monitorização .....	30
3.2.3 - Técnicas e Métodos de Análise .....	30
3.2.4 - Critérios de Análise .....	30
3.2.5 - Critérios de Revisão do Programa de Monitorização.....	31
3.2.6 - Relatórios de Monitorização.....	31
4 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	33
4.1 - Fase de Pré-Construção .....	34
4.1.1 - Orientações para o Plano .....	34
4.1.2 - Locais de Amostragem.....	34
4.1.3 - Parâmetros a Monitorizar .....	39

	<u>Pág.</u>
4.1.4 - Frequência de Amostragem .....	40
4.1.5 - Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários .....	41
4.1.6 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção do Projecto.....	44
4.1.7 - Critérios de Avaliação de Dados .....	44
4.1.8 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização .....	44
4.1.9 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização .....	44
4.2 - Fase de Construção .....	45
4.2.1 - Orientações para o Plano .....	45
4.2.2 - Locais de Amostragem.....	45
4.2.3 - Parâmetros a Monitorizar .....	45
4.2.4 - Frequência de Amostragem .....	46
4.2.5 - Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários .....	47
4.2.6 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção do Projecto.....	47
4.2.7 - Critérios de Avaliação de Dados .....	47
4.2.8 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização .....	47
4.2.9 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização .....	47
4.3 - Fase de Exploração.....	48
4.3.1 - Orientações para o Plano .....	48
4.3.2 - Locais de Amostragem.....	48
4.3.3 - Parâmetros a Monitorizar .....	49
4.3.4 - Frequência de Amostragem .....	50
4.3.5 - Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários.....	52
4.3.6 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projecto .....	56
4.3.7 - Critérios de Avaliação de dados .....	56
4.3.8 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização .....	56
4.3.9 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização .....	56

	<b><u>Pág.</u></b>
5 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	57
5.1 - Introdução. Objectivos.....	57
5.2 - Parâmetros a Monitorizar .....	58
5.3 - Locais e Frequência das Monitorizações .....	58
5.4 - Técnicas e Métodos de Análise e Equipamentos Necessários.....	60
5.5 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar.....	61
5.6 - Medidas de Gestão Ambiental .....	61
5.7 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios de Decisão .....	61

**SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR  
LANÇO IC8 – PROENÇA-A-NOVA / PERDIGÃO (A23)**

**VOLUME 21.1 – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**(RECAPE)**

**TOMO IV – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO (PNPE.E.211.PM)**

**ÍNDICE DE FIGURAS EQUADROS**

	<i><u>Pág.</u></i>
Figura 1 - Localização geral dos 3 locais a monitorizar. (Escala: 1:40000).....	36
Figura 2 - Local de monitorização - Viaduto sobre a Ribeira de S. Gens,(Escala 1:3000). ....	37
Figura 3 - Local de monitorização - PI Especial num afluente da ribeira do Estevês. (Escala 1:3000). ....	37
Figura 4 - Local de monitorização -. Viaduto sobre o rio Ocreza,(Escala 1:3000).....	38
Figura 5 - Pontos de monitorização de quirópteros no local de afectação da via -Viaduto sobre o rio Ocreza. (Escala 1:3000). ....	39
Figura 6 - Localização do ponto de amostragem da qualidade do ar .....	59
Quadro 1 - Pontos de Água a Monitorizar .....	18
Quadro 2 - Prováveis efeitos das terraplanagens nos furos .....	24





## 1 - INTRODUÇÃO

Não obstante a implementação das medidas de minimização propostas no EIA, DIA e RECAPE para a fase de construção e seu controlo através do Plano Geral de Acompanhamento Ambiental da Obra, prevê-se que alguns dos impactes identificados e avaliados nos estudos anteriores continuarão a fazer-se sentir durante a fase de exploração.

Por outro lado, e dado que as medidas propostas no **Tomo V – Cláusulas Ambientais a Integrar no Caderno de Encargos** também poderão necessitar de ser aferidas ao longo do tempo (por não serem suficientes ou deixarem de ser adequadas), apresenta-se um Plano de Monitorização, que tem como principais objectivos:

- 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 à DIA, e por sua vez, à legislação de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), aprovada pelo Decreto-Lei n.º69/2000, de 3 de Maio com a última redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º197/2005, de 8 de Novembro;

O Plano Geral de Monitorização é constituído pelos seguintes programas, específicos para o descritor de ambiente em causa: Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos, Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro, Programa de Monitorização dos Sistemas Ecológicos e Programa de Monitorização da Qualidade do Ar.

A implementação de cada um dos Programas de Monitorização Ambiental propostos deverá ser acompanhada pela equipa especializada que efectuará o Plano Geral de Acompanhamento Ambiental da Obra, por forma a garantir o cumprimento do proposto nos mesmos.

*Página deixada em branco intencionalmente*

## **2 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

### **2.1 - Introdução**

O presente programa foi elaborado tendo em consideração a análise efectuada no **Anexo D1 - Estudo de Minimização dos Impactes nos Recursos Hídricos** – Relatório do RECAPE e as recomendações da **Declaração de Impacte Ambiental (Anexo A1** do Tomo III do RECAPE).

### **2.2 - Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais**

#### **2.2.1 - Objectivos**

Os objectivos da monitorização da qualidade das águas superficiais são os seguintes:

- i) avaliar, à posteriori, o impacte da exploração desta infra-estrutura, na qualidade das águas superficiais;
- ii) verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água, na envolvente do traçado, e que se relacionem directamente com a construção e respectiva exploração;
- iii) avaliar, calibrar e se possível melhorar ou validar as ferramentas informáticas e/ou modelos utilizados na determinação quantitativa dos impactes no EIA em função dos diversos parâmetros monitorizados de forma contínua ou discreta durante a exploração desta estrada;
- iv) verificar a eficiência de medidas de minimização adoptadas;
- v) verificar a necessidade de adoptar novas medidas de minimização dos impactes verificados;
- vi) contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental.

## 2.2.2 - Descrição do Plano de Amostragem

### 2.2.2.1 - Parâmetros a Monitorizar

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

- Cádmió (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Crómio (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Chumbo (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Cobre (fracções total e dissolvida) (mg/l);
- Zinco (fracções total e dissolvida) (mg/l);
- Níquel (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Ferro (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Carência Química de Oxigénio (mg/l);
- Azoto (mg/l);
- Fósforo (mg/l);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares ( $\mu\text{g/l}$ );
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Condutividade ( $\mu\text{S/cm}$ ).
- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ );
- Caudal

Alguns parâmetros (como o pH, temperatura, e condutividade eléctrica) não resultam da poluição da drenagem da via, mas são importantes para indicar a tendência de especiação dos metais.

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) e o conhecimento de estudos efectuados, a nível nacional e internacional, sobre características poluentes das águas de drenagem de vias rodoviárias.

Os registos de campo deverão ser efectuados 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 exacta do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;
- descrição organoléptica da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc;
- caracterização local e da envolvente ao ponto de monitorização;
- tipo e método de amostragem;
- indicação de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH e condutividade eléctrica.

#### **2.2.2.2 - Locais e Frequência das Amostragens ou Registos, incluindo a Análise do seu Significado Estatístico**

##### **• Locais de Amostragem**

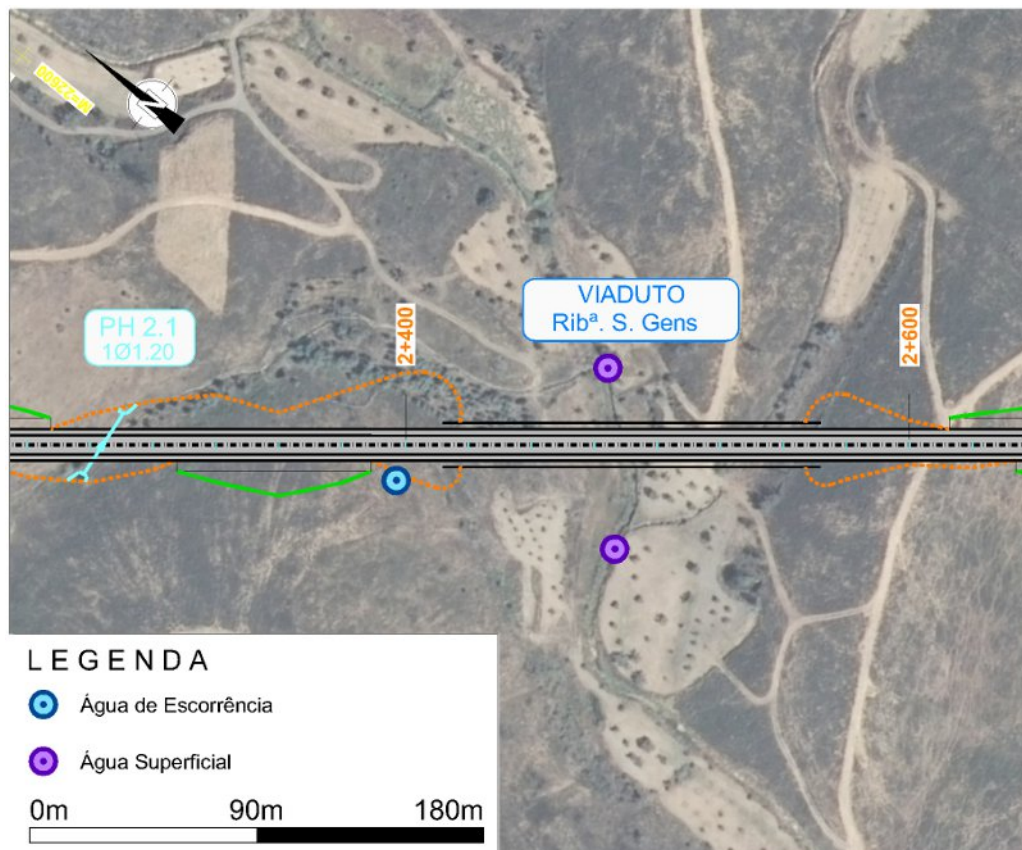
A monitorização dos recursos hídricos superficiais é realizada tendo como base os resultados da modelação da qualidade da água das escorrências da via, o tamanho da bacia hidrográfica afluyente (ou seja a capacidade de diluição dos poluentes), e usos sensíveis que possam estar associados às linhas de água interceptadas.

Refere-se ainda que a monitorização, durante a fase prévia à construção e na fase de construção será realizada num único ponto na linha de água referida (aproximadamente na zona de intercepção do traçado), no entanto, na fase de exploração serão considerados três pontos por linha de água:

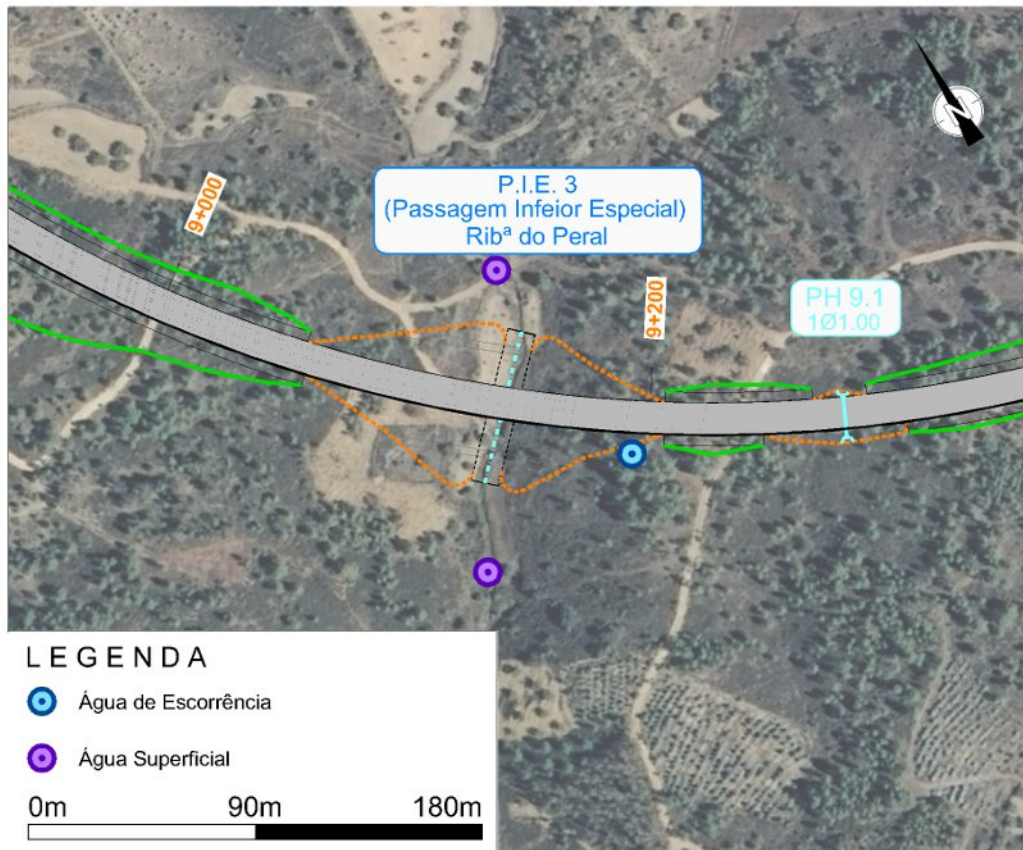
- No ponto de descarga, antes de as águas de escorrência serem drenadas da via, e antes da descarga no meio receptor;
- Na linha de água a montante da via, a cerca de 30 a 50 metros da via
- Na linha de água a jusante da via, a cerca de 5 a 10 metros da via.

Na monitorização dos recursos hídricos superficiais deverão ser consideradas as seguintes linhas de água:

- Ribeira de S. Gens – transposta com recurso a Viaduto ao km 2+485. O ponto de descarga das águas de escorrência a monitorizar localiza-se aproximadamente ao km 2+390, no lado direito da via.

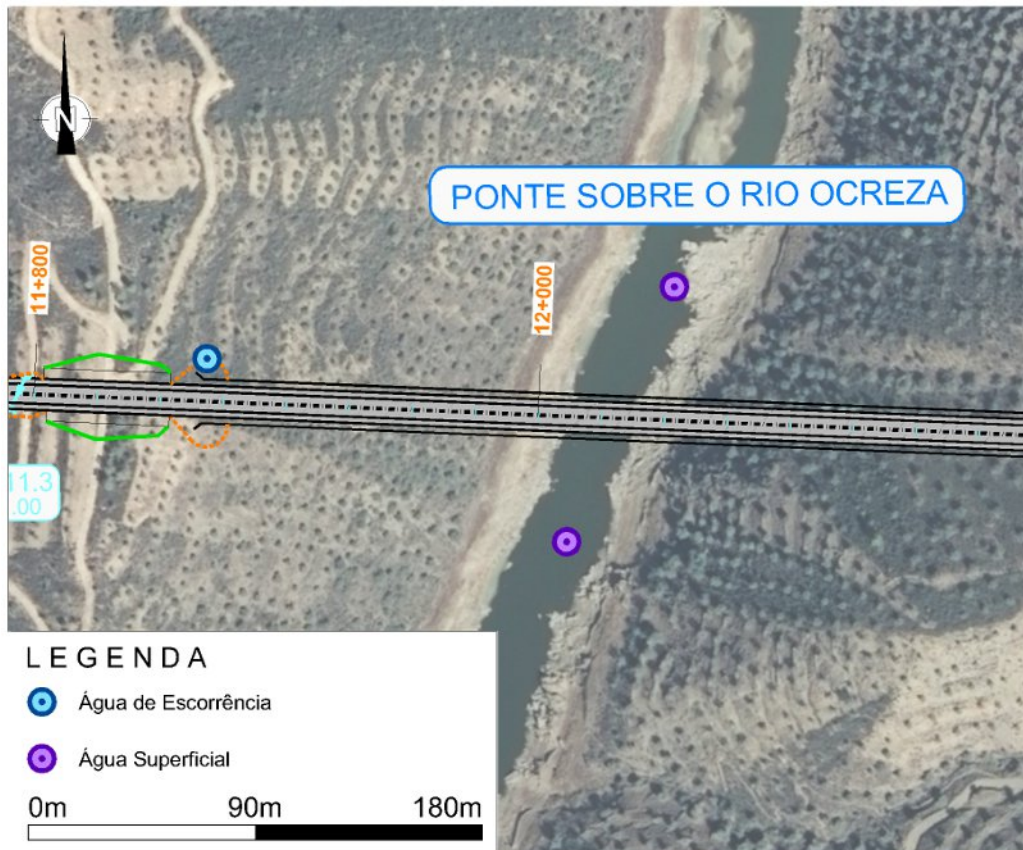


- Ribeira do Peral – transposta com recurso à PI Especial ao km 9+142. O ponto de descarga das águas de escorrência a monitorizar localiza-se aproximadamente ao km 9+208, no lado direito da via.



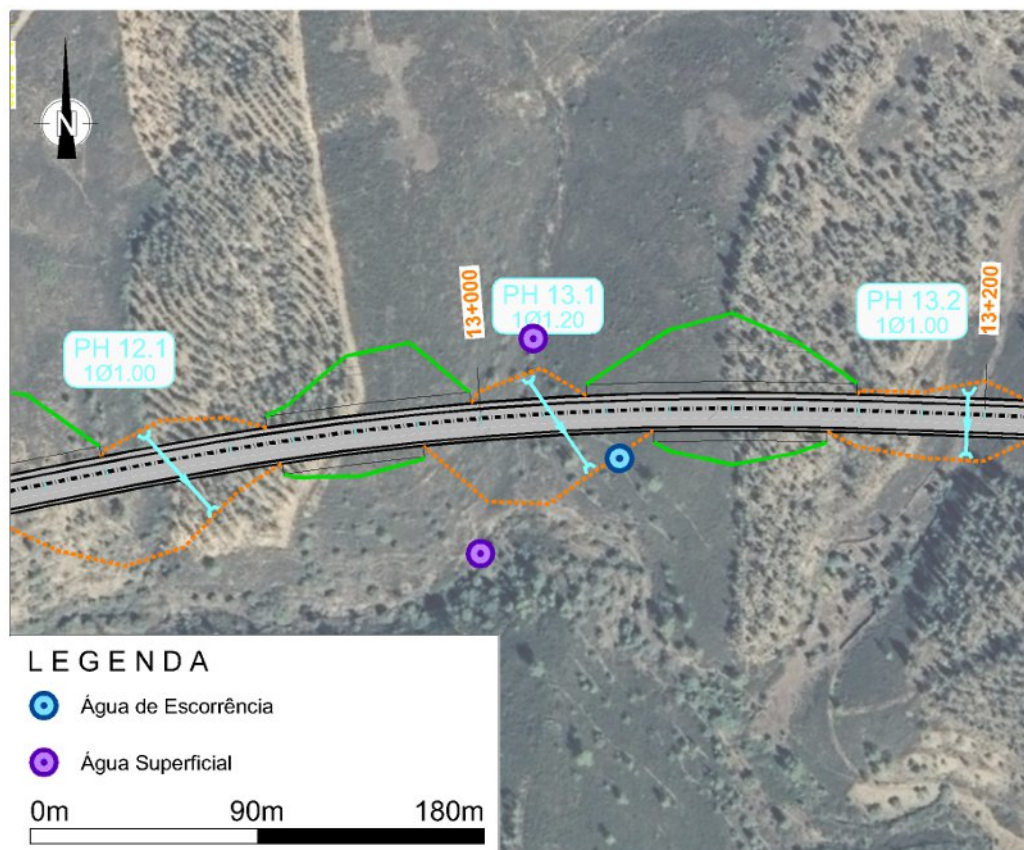


- Rio Ocreza – transposta pela Ponte sobre o Rio Ocreza ao km 12+050. O ponto de descarga das águas de escorrência a monitorizar localiza-se aproximadamente ao km 11+855, no lado esquerdo da via.





- Afluente da Ribeira dos Castelos – transposta pela PH 13.1 ao km 13+015. Dada a proximidade do afluente à Ribeira dos Castelos, o ponto de monitorização de jusante localiza-se já na própria Ribeira dos Castelos. O ponto de descarga das águas de escorrência a monitorizar localiza-se aproximadamente ao km 13+067 no lado direito da via.



- **Frequência da Monitorização**

A monitorização qualitativa e quantitativa deverá ter início antes da fase de construção e prolongar-se até à fase de exploração, de acordo com o referido:

- A **primeira campanha de amostragem** deverá iniciar-se numa fase prévia aos trabalhos de construção, garantindo uma correcta caracterização da situação de referência, medindo todos os parâmetros propostos anteriormente.
- **Durante a fase de construção**, os pontos de monitorização definidos deverão ser monitorizados durante a totalidade da fase de construção;
- Durante a **fase de exploração**, a campanha deverá ser trimestral
- Uma campanha no período seco (de modo a caracterizar o pior cenário);
- Uma campanha no período crítico (no início das primeiras chuvadas, após o período seco);
- Uma campanha no período húmido (de modo a caracterizar o cenário de maior escoamento).

A monitorização do caudal nas linhas de água consideradas deverá ser mensal desde a primeira campanha de amostragem (antes do início da fase de construção) até ao final do primeiro ano de exploração, quando se prevê que os caudais se comecem a revelar como estáveis.

Posteriormente, a periodicidade das campanhas deverá ser reequacionada até ao ano horizonte de projecto, em função dos resultados obtidos nos dois primeiros anos. Pretende-se desta forma garantir uma duração e periodicidade de amostragem das águas subterrâneas que permita a obtenção de dados, com vista à validação das previsões efectuadas no presente estudo.

### **2.2.2.3 - Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos**

#### **Necessários**

As técnicas, os métodos de análise e os equipamentos a adoptar para as determinações analíticas conforme o meio ou efluente a analisar deverão ser compatíveis ou equivalentes aos definidos nos Anexos III (Métodos Analíticos de Referência para as Águas Superficiais), XVII (Métodos analíticos de Referência e Frequência Mínima de Amostragem das Águas Destinadas à Rega) e XXII (Métodos Analíticos de Referência para a Descarga de Águas Residuais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e deverão ser definidos quando da implementação do programa, pois poderão ser variáveis consoante o laboratório a adoptar.

As entidades que recorram a laboratórios que utilizem métodos analíticos diferentes dos métodos de referência indicados nos anexos do Decreto-Lei n.º 236/98 que eles conduzem a resultados equivalentes e comparáveis aos obtidos com aqueles, nomeadamente no que se refere ao limite de detecção, exactidão e predição.

Os ensaios conducentes à verificação do cumprimento do referido Decreto-Lei devem ser preferencialmente realizados por laboratórios acreditados para o efeito ou por laboratórios que participem em programas de controlo de qualidade gerido pelo laboratório nacional de referência, nos termos do Decreto-Lei n.º 234/93, de 2 de Julho, que institui o Sistema Português da Qualidade.

No caso de recurso a outros laboratórios, deve ser apresentada uma ficha técnica do mesmo com a indicação dos procedimentos utilizados para assegurar a qualidade dos resultados analíticos.

No que se refere a equipamentos e instrumentação a utilizar, recomenda-se que sejam usados recipientes adequados às recolhas manuais no caso das amostras a montante e a jusante das linhas de água, como por exemplo, frascos de vidro ou plástico, preparados com reagentes específicos para individualização e fixação de parâmetros, que deverão ser conservados a 4°C e transportados a laboratório acreditado para o efeito, no próprio dia da recolha.

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

- Localização exacta do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organoléptica da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação dos parâmetros medidos *in situ*.

#### **2.2.2.4 - Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção, do Funcionamento ou da Desactivação**

Durante a **fase de construção**, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria, a movimentação de terras e a desmatação serão responsáveis pela compactação e/ou desagregação do solo, induzindo alterações nos processos hidrológicos. Em particular, ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração potenciando a acção erosiva sobre os solos.

A acção erosiva através da precipitação e escorrência superficial far-se-á sentir com maior intensidade, quando o solo se encontra desprotegido, quer devido à ausência de vegetação, quer à inexistência do próprio pavimento, provocando o arraste do material sólido para as linhas de água, alterando a sua qualidade devido à introdução de sedimentos e de nutrientes nos meios hídricos.

Poderão, igualmente, ocorrer eventuais contaminações acidentais, decorrentes da operação da maquinaria afecta à obra e do derrame acidental de substâncias nas oficinas de manutenção de motores e nos depósitos dos materiais de construção. Os poluentes mais relevantes gerados por estas actividades são os hidrocarbonetos, os óleos usados de motores e as matérias em suspensão provenientes da lavagem das máquinas, das centrais de fabrico de betão e das escorrências dos depósitos de materiais. Refira-se, igualmente, a

produção de efluentes domésticos nos estaleiros, responsáveis por contaminação orgânica e bacteriológica dos meios hídricos.

Durante a **fase de exploração** normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem podem contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

A magnitude e padrão de acumulação da massa de poluentes é função da área pavimentada, intensidade do tráfego, actividades de manutenção da estrada, características climáticas (frequência de eventos de chuva) e ocupação do solo adjacente.

A origem da massa de poluentes depositada resulta da emissão dos gases de escape, das perdas do sistema de lubrificação, da degradação dos pneus e carroçaria dos veículos e do próprio material do piso da via. Os poluentes mais importantes gerados neste processo, são as partículas, os metais pesados (chumbo, zinco, cobre, ferro e cádmio) e os hidrocarbonetos.

Enquanto que a afectação da qualidade da água devido ao arraste de sedimentos e introdução de nutrientes nos meios hídricos se fará sentir em praticamente todos os cursos de água intervencionados a poluição devido ao derrame de substâncias ou à introdução de efluentes dos estaleiros assumirá um carácter aleatório, devendo ser aplicada caso a caso.

Os estudos efectuados, a nível nacional e internacional, revelam que a análise da poluição devida às águas de drenagem das vias rodoviárias deve basear-se na análise de acontecimentos discretos (períodos seguidos de precipitação) e ter em conta dois factores: as concentrações e a carga poluente.

Uma queda de precipitação pode produzir concentrações de poluentes muito baixas, mas ter uma carga poluente total superior a outro episódio de precipitação com concentrações mais elevadas. Basta para isso, que a primeira queda de precipitação seja mais intensa e produza um volume de água que propicie maior diluição.

Tanto as concentrações (mais relevantes para os impactes agudos, imediatos) como as cargas poluentes (relevantes para os impactes a longo prazo, resultantes da acumulação dos poluentes), são importantes e só podem ser conhecidas usando um equipamento automático

de amostragem, de medição de caudal e, idealmente, de precipitação. A grande variabilidade dos fenómenos de precipitação e das características poluentes das respectivas águas de drenagem leva a que a recolha episódica de amostras não tenha significado estatístico.

#### **2.2.2.5 - Método de Tratamento dos Dados**

A partir dos resultados das análises químicas, deverá proceder-se à respectiva análise e interpretação.

Para tal deverá ser construída uma base de dados que integre a informação obtida e que permita a representação cartográfica à escala adequada, exprimindo a variação e as tendências sazonais registadas para os parâmetros físico-químicos.

#### **2.2.2.6 - Critérios de Avaliação dos Dados**

Tendo em consideração que as linhas de água interceptadas e receptoras das escorrências da estrada não apresentam captações de abastecimento público, os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os objectivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI) e as normas de utilização da água para rega (Anexo XVI) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

#### **2.2.2.7 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização**

Face aos resultados obtidos e em função da sua avaliação, durante a fase de construção poderão ser adoptadas medidas conducentes ao aumento da fiscalização ambiental das operações de trasfega de óleos usados e combustíveis e da aferição de sistemas de tratamento.

As medidas de gestão ambiental a adoptar, na fase de exploração, poderão passar, caso se venha a revelar necessário, pelo ajustamento dos sistemas de drenagem e/ou tratamento das águas residuais geradas na plataforma da via.

### **2.2.2.8 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, Respectivas Datas de Entrega e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização**

Será produzido um relatório anual a divulgar até Dezembro de cada ano fazendo nele a avaliação dos dados recolhidos e tratados nesse ano e definindo o programa de monitorização para o ano seguinte.

Os relatórios de monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Após os dois primeiros anos de monitorização, o programa e os pontos de amostragem deverão ser ajustados em conformidade.

No caso de se verificar que os valores de qualidade de água se mantêm aceitáveis e estáveis, deverá ser reduzida a frequência das amostragens.

Tal como referido anteriormente, caso se verifiquem situações de incumprimento, deverá, igualmente ser revisto o programa de monitorização quer pelo aumento da frequência das campanhas, quer pela monitorização de outros locais.

## **2.3 - Programa de Monitorização da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos**

### **2.3.1 - Objectivos**

O principal objectivo deste programa baseia-se na avaliação da qualidade e da quantidade das águas subterrâneas na região e da sua evolução face aos impactes causados pela entrada em funcionamento da estrada em estudo.

Assim, o programa deverá permitir avaliar e confirmar a eficácia das medidas de minimização dos impactes negativos previstos nos recursos hídricos; detectar a violação de limites estabelecidos na legislação ambiental em vigor; equacionar a necessidade de implantar medidas adicionais e introduzir outras correctivas; verificar o funcionamento da drenagem transversal e longitudinal da via; e finalmente, obter informação adicional que

poderá ser utilizada posteriormente quer na reavaliação dos impactes, quer na redefinição das medidas minimizadoras propostas.

## 2.3.2 - Descrição do Programa de Monitorização

### 2.3.2.1 - Parâmetros a Monitorizar

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

- Cádmio (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Crómio (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Chumbo (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Cobre (fracções total e dissolvida) (mg/l);
- Zinco (fracções total e dissolvida) (mg/l);
- Níquel (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Ferro (fracção total e dissolvida) (mg/l);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares ( $\mu\text{g/l}$ );
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Carência Química de Oxigénio (mg/l);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Condutividade (uS/cm).
- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ );
- NHE;
- Direcção do fluxo.



Alguns parâmetros (como o pH, temperatura, e condutividade eléctrica) não resultam da poluição da drenagem da via, mas são importantes para indicar a tendência de especiação dos metais.

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) e o conhecimento de estudos efectuados, a nível nacional e internacional, sobre características poluentes das águas de drenagem de vias rodoviárias.

Os registos de campo deverão ser efectuados 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 exacta 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 e condutividade eléctrica.

### **2.3.2.2 - Locais e Frequência das Amostragens ou Registos, incluindo a Análise do seu Significado Estatístico**

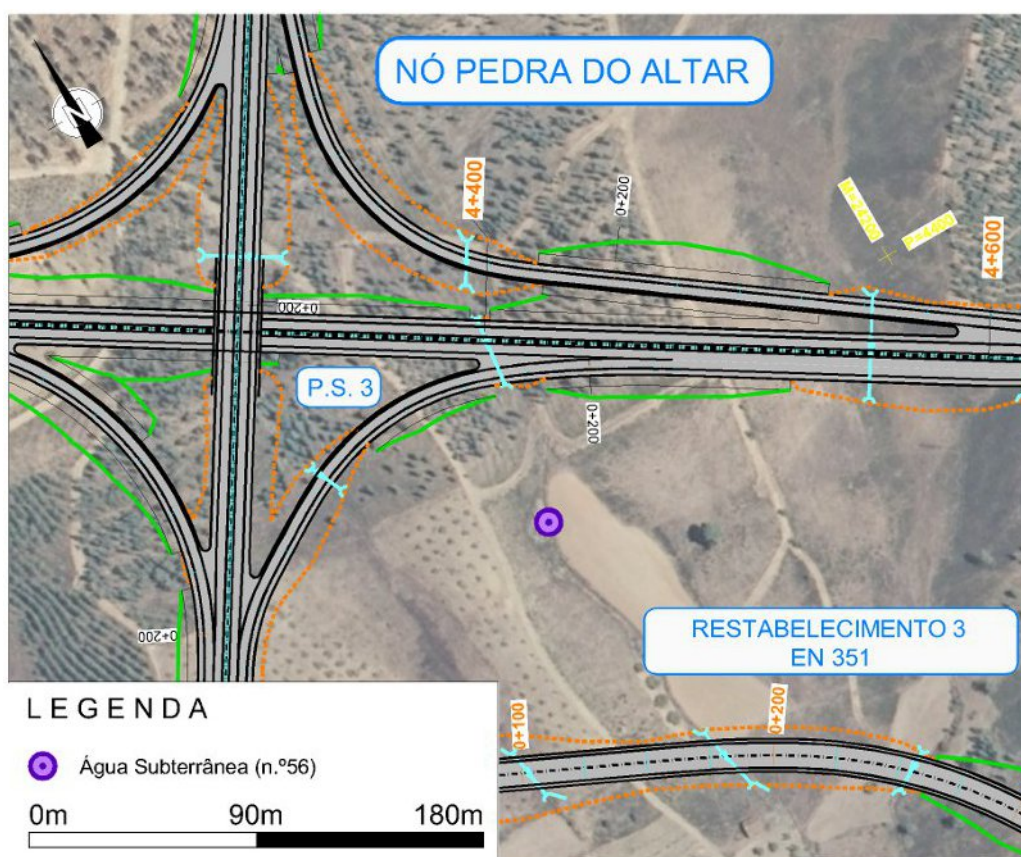
#### **• Locais de monitorização**

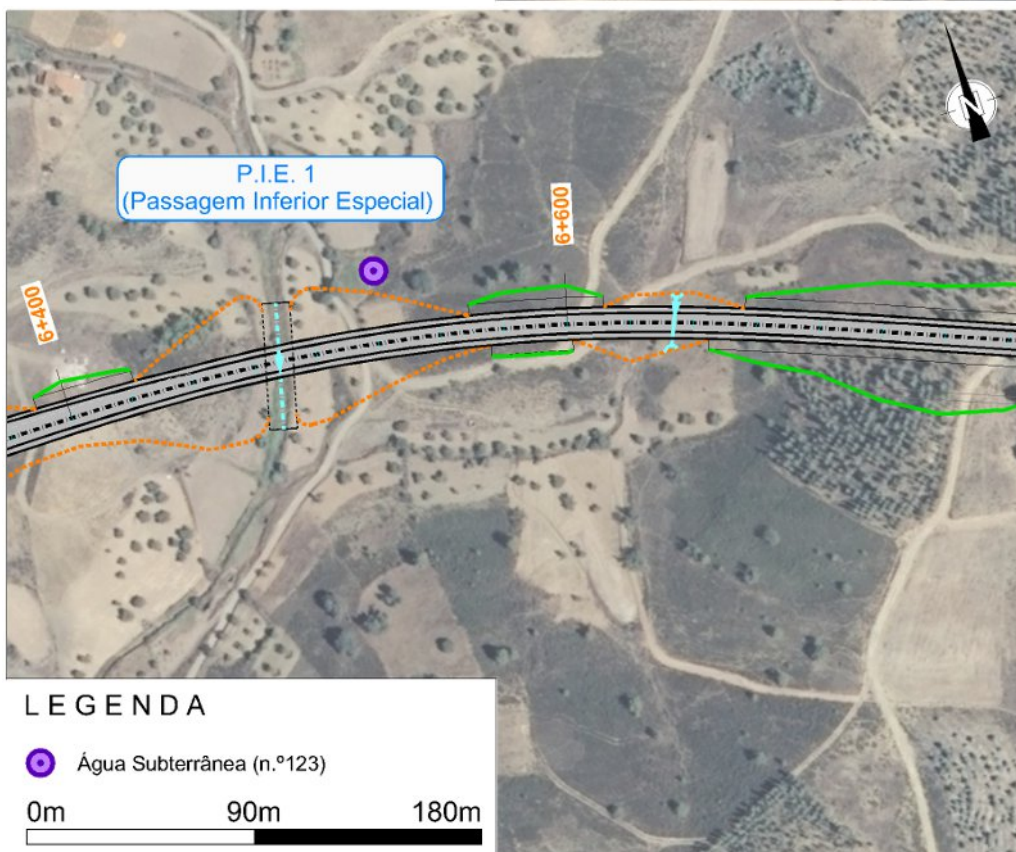
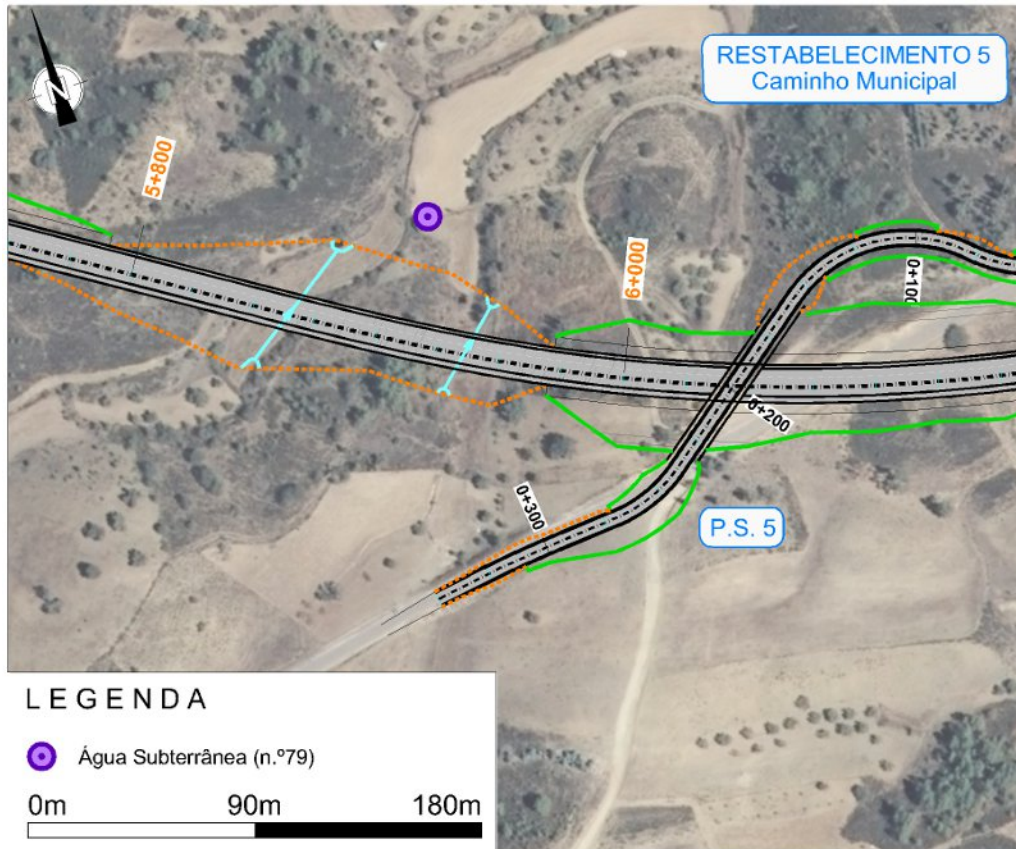
Na definição dos locais de amostragem teve-se por base os resultados da modelação da qualidade das águas de escorrência da via (no caso da monitorização qualitativa) e a proximidade a escavações significativas (mais direccionada para a monitorização quantitativa), associados à proximidade de pontos identificados como susceptíveis de serem afectados de modo indirecto pela construção do Lote 7. Na monitorização das águas subterrâneas consideram-se os seguintes pontos para os quais será feita a monitorização quantitativa e qualitativa.

**Quadro 1 - Pontos de Água a Monitorizar**

Identificação	Tipo	Coord X	Coord Y	Km de referência	Distância ao eixo da via (m)	Lado da Via	Uso
P7056	Poço	24031	4376	4+425	72	Direito	Abandonado
P7079	Poço	25350	3693	5+900	51	Esquerdo	Pecuária e Rega
P7123	Poço	25928	3570	6+525	29	Esquerdo	Rega
P7258	Poço	33743	1000	15+550	120	Direito	Abandonado

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









- **Frequência da amostragem**

A monitorização qualitativa e quantitativa deverá ter início antes da fase de construção e prolongar-se até à fase de exploração, de acordo com o referido:

- A **primeira campanha de amostragem** deverá iniciar-se antes do início dos trabalhos de construção, garantindo uma correcta caracterização da situação de referência, medindo todos os parâmetros propostos anteriormente quer para a fase de construção, quer para a fase de exploração.
- **Durante a fase de construção**, os pontos de água deverão ser monitorizados em duas fases distintas da obra, uma durante a fase de terraplenagem (onde poderá haver rebaixamento do nível freático) e outra durante a fase de colocação do pavimento;
- No **final da fase de construção**, deverá ser efectuada uma campanha de monitorização e realizado um relatório com os dados recolhidos nas campanhas de

amostragem e com uma análise das alterações ocorridas nos poços existentes na envolvente ao traçado, devendo ser accionadas as medidas adequadas para cada caso.

- Durante a **fase de exploração**, a campanha deverá ser trimestral
- Uma campanha dever-se-á realizar no fim do período estival, em Setembro;
- Outra no período húmido, em Janeiro ou Fevereiro.
- E outra em Junho/Julho.

A monitorização do nível freático nos pontos de água acima referidos deverá ser mensal desde a primeira campanha de amostragem (antes do início da fase de construção) até ao final do primeiro ano de exploração, quando se prevê que os valores se comecem a revelar como estáveis.

Posteriormente, a periodicidade das campanhas deverá ser reequacionada até ao ano horizonte de projecto, em função dos resultados obtidos nos dois primeiros anos. Pretende-se desta forma garantir uma duração e periodicidade de amostragem das águas subterrâneas que permita a obtenção de dados, com vista à validação das previsões efectuadas no presente estudo.

### **2.3.2.3 - Técnicas e Métodos de Análise, de Registo e de Tratamento dos Dados.**

#### **Equipamentos Necessários**

As colheitas das amostras serão efectuadas o mais próximo possível do traçado, 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 análises físico-químicas deverão ser efectuadas por um laboratório certificado pelo IPQ.

Os métodos analíticos deverão ser os especificados no Decreto-lei n.º 236/98 de 1 de Agosto tendo em consideração que os furos localizados mais perto do traçado são de uso agrícola, e de acordo com o artigo 61º do referido diploma, no que se refere à verificação da conformidade, compete à Administração da Região Hidrográfica do Centro efectuar a determinação da qualidade das águas subterrâneas com vista à verificação da sua

conformidade com a norma de qualidade fixada nos termos do artigo 60º, utilizando para o efeito os métodos analíticos de referência do Anexo XVII ao referido diploma.

No local de amostragem é fundamental proceder-se, à medição do nível hidrostático da água nos furos (particularmente durante a fase de construção). Devem efectuar-se leituras e registos dos níveis freáticos dos aquíferos, que poderão ser efectuados com recurso a um piezómetro. Deverão ser utilizadas sondas multiparamétricas de campo para os poços a monitorizar.

Deve proceder-se à aquisição do seguinte equipamento:

- material para recolha de amostras;
- termómetro, condutivímetro e medidor de pH.

As amostras recolhidas devem ser objecto de algumas determinações no local (temperatura, condutividade eléctrica e pH). Devem ser posteriormente transportados para um laboratório seleccionado. Este laboratório deve estar acreditado para os parâmetros a analisar e localizar-se a uma distância que facilite o transporte das amostras.

A recolha de amostras e as determinações no local podem ser realizadas por um técnico devidamente formado.

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

Relativamente à verificação da conformidade com as normas estabelecidas legalmente para a salvaguarda de diversos usos, deverá ser cumprido o estabelecido nos art.º 15 e 16 (águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano) e nos art.º 60 e 61 (águas para rega) do Decreto-Lei n.º 236/98.

Após cada campanha de amostragem, deverão ser analisados os resultados obtidos com cada ponto de amostragem e equacionadas as medidas de minimização necessárias para evitar e/ou minimizar qualquer tipo de impacte detectado.

#### 2.3.2.4 - Critérios de Avaliação dos Dados

Após a realização das campanhas de monitorização, um consultor especializado deve interpretar e avaliar os resultados obtidos em cada campanha, elaborando-se anualmente um Relatório Técnico em função dos objectivos anteriormente referidos, que deve ser disponibilizado à autoridade de AIA e às entidades oficiais que o requeiram.

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração as normas de utilização da água para consumo humano (Anexo I), os objectivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI) e as normas de utilização da água para rega (Anexo XVI) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

A avaliação dos dados obtidos nas campanhas deverá ser feita assentado na perspectiva da ocorrência de duas situações distintas: a situação de cumprimento dos valores limites e a situação de violação dos mesmos.

Em caso de violação das normas legais, deverá ser analisada a situação, por forma a identificar-se a origem do problema, que poderá ser igualmente de outras fontes poluentes (por exemplo, utilização de adubos e pesticidas nas áreas agrícolas existentes na envolvente ao traçado), que contribuam de forma cumulativa para o aumento dos valores de poluentes na água dos furos existentes na região.

Estes são os critérios que se deverá ter em consideração na avaliação do desempenho:

- 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.

Decorridos os primeiros dois anos de amostragem deverá proceder-se a uma reavaliação da situação no sentido de verificar a necessidade de continuar ou não com este plano de monitorização ou mesmo proceder à sua reformulação.

### 2.3.2.5 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização/Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção, do Funcionamento ou da Desactivação

Caso se verifique alteração na qualidade da água ou no nível hidrostático do furo monitorizado durante a fase de construção da rodovia, quer por contaminação com poluentes (contaminação accidental), quer por rebaixamento do nível freático (devido à movimentação da maquinaria e às movimentações de terras – aterros e escavações), deverão ser equacionadas as medidas adequadas à resolução do problema, como por exemplo, proceder à vedação do furo e evitar a deslocação da maquinaria afecta à obra nas imediações deste.

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria e a movimentação de terras e a desmatção 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 acção erosiva sobre os solos.

No quadro seguinte descrevem-se as principais ocorrências que a inserção da via em aterro e escavação pode incutir ao nível dos furos existentes na região envolvente à via.

**Quadro 2 - Prováveis efeitos das terraplanagens nos furos**

Inserção Topográfica da Via	Ocorrência
Aterro	Redução da superfície de infiltração natural das águas por percolação preferencial, levando ao desvio e alteração dos locais de recarga aquífera. Estas áreas ou pontos preferenciais de percolação, normalmente deslocam-se consideravelmente para jusante, caso outras variáveis de uso do solo o permitam.
Escavação	A eventual ocorrência nos taludes de escavação de exurgências, pode levar à alteração do regime hídrico dos aquíferos locais. Por outro lado, as escavações, consoante o local e as potencialidades hidrogeológicas de referência, podem originar o rebaixamento dos níveis freáticos dos aquíferos e, conseqüentemente reduzir a sua produtividade ou a sua inviabilização.

Durante a fase de exploração, caso se verifique concentrações de poluentes acima das normas legais, deverá ser analisada a causa do problema e accionado um conjunto de medidas para corrigi-lo e evitá-lo.



A análise dos resultados do programa de monitorização deverá ter em consideração os usos existentes na região, principalmente a actividade agrícola, que potencia a degradação dos recursos hídricos. Deverá igualmente ter-se em atenção as contagens de tráfego que forem sendo efectuadas ao longo dos anos, de modo a efectuar novas estimativas das concentrações para o ano horizonte e proceder-se à sua análise, à luz dos valores limite legalmente definidos. Caso se verifique que a causa do aumento da concentração de poluentes no aquífero subterrâneo se encontra relacionada com o potencial aumento de tráfego, deverá ser implementado um plano de gestão que permita o descongestionamento do tráfego na infraestrutura rodoviária, contribuindo assim para a diminuição das concentrações verificadas.

#### **2.3.2.6 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, Respectivas Datas de Entrega e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização**

Após a realização das campanhas de monitorização, um consultor especializado deverá interpretar e avaliar os resultados obtidos em cada campanha, elaborando-se anualmente um Relatório Técnico em função dos objectivos anteriormente definidos, que deverá ser disponibilizado, à autoridade de AIA e às entidades oficiais que o requeiram.

Assim, o Relatório de Monitorização (RM), a submeter à autoridade de AIA, com periodicidade anual, deverá incluir:

- os locais de amostragem, parâmetros determinados e os métodos e equipamentos de recolha de dados;
- os resultados obtidos, respectivo tratamento e análise;
- o levantamento de outras fontes de poluição que possam afectar os resultados;
- avaliação da eficácia das medidas de minimização adoptadas;
- validação e calibração se aplicável dos modelos de simulação utilizados em EIA;
- proposta de novas medidas de minimização dos impactes, alteração ou desactivação de medidas já adoptadas;

O Plano de Monitorização deverá ser revisto, de dois em dois anos, podendo ou não sofrer alterações no sentido de uma maior ou menor abrangência, em função dos resultados obtidos até à data.

A informação constante no relatório deverá ser concludente no sentido de facilitar o processo de tomada de decisão sobre alterações a imprimir ao programa de monitorização delineado. Caso se verifique situações de violação de valores limites ou guia será conveniente recorrer a métodos de análise mais rigorosos.

Caso se verifique que os níveis de poluição nos poços monitorizados apresentam ao longo dos vários relatórios valores crescentes preocupantes, deverá ser efectuada uma análise criteriosa das medidas consideradas mais adequadas para a solução do problema. No entanto, não deverá ser minorada a contribuição de outras fontes poluentes presentes na região, que poderá ter significado no aumento dos poluentes nas águas subterrâneas.

### 3 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

#### 3.1 - Introdução

O presente programa de monitorização refere-se ao Lote 7 da Subconcessão do Pinhal Interior.

Apesar de se registar um reduzido número de receptores sensíveis ao ruído na zona envolvente ao traçado em estudo, estes requerem um acompanhamento e uma fiscalização especial.

Tanto em termos dos requisitos do actual Regulamento Geral do Ruído como da delicadeza dos ambientes sonoros locais recomenda-se a adopção 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.

#### 3.2 - Parâmetros a Monitorizar

O índice de ruído a monitorizar consistirá, essencialmente, no registo e análise 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.

Esta análise deverá ser feita na vigência dos três períodos de referência definidos na alínea p) do Artigo 3º do RGR, 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 nocturno).

A partir dos valores registados, será calculado, também, o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno  $L_{den}$ , de acordo com a alínea j) do artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído pelo Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro:

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

Os valores encontrados permitirão uma comparação directa com os valores limite estabelecidos na legislação em vigor e com os valores registados nos estudos de base, se existirem.

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.

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 deverão seguir as recomendações das Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente as constantes da NP-1730.

### **3.2.1 - Fase de Construção**

#### **3.2.1.1 - Locais de Amostragem**

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

A localização dos locais de monitorização dependerá: (i) da localização da frente de obra, (ii) da distância da frente de obra aos usos do solo com sensibilidade ao ruído, (iii) da localização do(s) estaleiro(s), (iv) da distância do(s) estaleiro(s) aos usos do solo com sensibilidade ao ruído.

Os locais de avaliação acústica corresponderão:

- cerca do km 6+325, lado esquerdo;
- cerca do km 14+600, lado direito.

### **3.2.1.2 - Periodicidade das Campanhas de Monitorização**

As campanhas de monitorização deverão incidir nos períodos diurno, entardecer e/ou nocturno, consoante o regime de construção (actividades e funcionamento de máquinas e equipamentos).

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 selecção das amostras temporais deverá estar em conformidade com o recomendado pelas Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente com os procedimentos estabelecidos na Norma Portuguesa NP-1730 (Acústica. Medição e descrição do ruído ambiente).

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

## **3.2.2 - Fase de Exploração**

### **3.2.2.1 - Locais de Amostragem**

Os locais a monitorizar situam-se na envolvente do traçado mais especificamente junto dos usos do solo mais próximos do traçado e nas zonas onde são recomendadas medidas minimizadoras.

Os locais de avaliação acústica corresponderão:

- cerca do km 6+325, lado esquerdo;
- cerca do km 14+600, lado direito.

### **3.2.2.2 - Períodos de Avaliação Acústica**

Os períodos de avaliação acústica serão o diurno (07h00 - 20h00), o entardecer (20h00 - 23h00) e o nocturno (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-1730.

### **3.2.2.3 - Periodicidade das Campanhas de Monitorização**

Recomenda-se a realização uma campanha de medições acústicas antes da entrada em funcionamento do Lote 7 da Subconcessão Pinhal Interior.

Recomenda-se a realização uma campanha de medições acústicas no 1º ano após a entrada em funcionamento.

Nos anos seguintes, recomenda-se uma campanha de 5 em 5 anos e sempre que se verifiquem alterações do volume de tráfego, alterações das características do traçado e alterações de velocidade de circulação.

### **3.2.3 - Técnicas e Métodos de Análise**

Os trabalhos de monitorização de ruído deverão ser executados por uma equipa de técnicos capacitados e experientes nestes trabalhos.

Os equipamentos de medição acústica deverão ser de modelo(s) homologado(s) pelo Instituto Português de Qualidade e verificados pelo Laboratório de Metrologia Acústica.

Os procedimentos experimentais deverão seguir as recomendações das Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente as constantes da NP-1730.

As medições acústicas deverão ser acompanhadas de contagens de tráfego, e estimativas de velocidades médias de circulação.

### **3.2.4 - Critérios de Análise**

Os critérios de análise dos resultados obtidos nas medições acústicas a efectuar, serão os estabelecidos na legislação sobre ruído ambiente em vigor, nomeadamente no Regulamento

Geral do Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro), rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei nº 278/2007 de 1 de Agosto.

Os resultados obtidos nas medições acústicas devem ser comparados (i) com os valores previstos e (ii) com os valores limite fixados no artigo 11.º do legalmente estabelecidos no actual Regulamento Geral do Ruído.

Afastamentos significativos dos índices de ruído ambiente para valores superiores face aos valores previstos e/ou legalmente estabelecidos deverão despoletar a implementação de outras medidas de minimização de ruído, como por exemplo a adopção de pavimento menos ruidoso.

### **3.2.5 - Critérios de Revisão do Programa de Monitorização**

A metodologia de um Programa de Monitorização de Ruído nas zonas envolventes do projecto rodoviário deverá ser revista sempre que sejam detectadas alterações significativas, das quais se destacam:

- os locais a monitorizar deixam de apresentar ocupação com sensibilidade ao ruído;
- alteração do perfil transversal tipo da via;
- alteração do pavimento da via;
- reclamações devidas ao ruído emitido pela circulação rodoviária;
- são identificados novos usos do solo com sensibilidade ao ruído em locais potencialmente afectados pela infra-estrutura rodoviária;
- resultados dos programas de monitorização anteriores.

### **3.2.6 - Relatórios de Monitorização**

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

Os Relatórios de monitorização de ruído apresentarão os resultados das medições acústicas efectuadas, a sua análise e conclusões.

Cada Relatório de Monitorização seguirá a estrutura recomendada na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Nele deve constar, no mínimo, a seguinte informação:

- descrição do âmbito e dos objectivos expressos dos trabalhos;
- descrição de antecedentes, se aplicável (EIA, EIncA, DIA e medidas de prevenção ou redução de ruído);
- descrição do enquadramento legal aplicável;
- identificação cartográfica com sistema de coordenadas Hayford-Gauss, Datum Lisboa, origem no Ponto Fictício (coordenadas militares), 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 (acústica e condições meteorológicas) utilizados;
- condições meteorológicas verificadas em cada sessão experimental;
- resultados dos registos acústicos e meteorológicos efectuados;
- 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;
- análise dos resultados obtidos, incluindo a análise da conformidade com os critérios legais vigentes.

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.



#### **4 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS**

Para a avaliação temporal e espacial dos impactes associados à implantação do presente projecto nos sistemas ecológicos, será implementado um plano de monitorização para a Flora e Habitats e Fauna.

Com base no estudo efectuado para o Lote 7, considera-se que será relevante a monitorização direccionada especificamente para o Rato de Cabrera e Quirópteros, para além dos principais impactes associados a este tipo de infra-estrutura: mortalidade (vedação e animais mortos) e efeito de barreira (passagens adaptadas para a fauna).

De seguida é apresentado o plano detalhado que segue o preconizado pelo Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, e cumpre o disposto na Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, designadamente no ponto IV do respectivo Anexo IV, que se refere à monitorização e medidas de gestão ambiental dos impactes resultantes do projecto.

O Plano de Monitorização permitirá avaliar e confirmar a eficácia das medidas de minimização dos impactes negativos previstos para alguns parâmetros ambientais, detectar a violação de limites estabelecidos na legislação ambiental em vigor, obter informação adicional que poderá ser utilizada, posteriormente, quer na reavaliação dos impactes, quer na redefinição das medidas minimizadoras propostas.

Pelo supracitado, os objectivos do plano prendem-se com:

- Estabelecer um registo histórico da situação existente antes do início das actividades de construção, para a fauna em geral e especificamente para o Rato de Cabrera e Quirópteros;
- Acompanhar e avaliar os impactes efectivamente causados durante as fases de construção e exploração;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Contribuir para a confirmação da análise de impacte efectuada.

#### **4.1 - Fase de Pré-Construção**

##### **4.1.1 - Orientações para o Plano**

Para determinar os impactes resultantes da estrada nas comunidades biológicas, a metodologia a adoptar contemplará a realização de uma campanha prévia à construção da via, que possibilite a definição de um elenco específico ocorrente anteriormente à implementação do projecto.

No caso da Flora e Habitats, a verificação do estado inicial dos locais de amostragem é essencial como referência para verificar tendências evolutivas e avaliar o efeito da via sobre as mesmas, pelo que a determinação dos locais de monitorização e o início da mesma ocorrerá na fase prévia à obra, prolongando-se posteriormente nas fases de construção e exploração. Também em relação ao estudo dos efeitos da nova via sobre a Fauna, é necessário estabelecer uma situação de referência comparável com as fases posteriores, pelo que se preconiza a monitorização nas fases pré-construção, construção e exploração.

##### **4.1.2 - Locais de Amostragem**

###### **Flora, Habitats e Fauna Terrestre**

Para a fase de pré-construção são propostos três transectos transversais ao traçado. Na selecção dos referidos transectos procurou-se que os mesmos incluíssem os tipos de habitat naturais ocorrentes, e em especial os localizados nas zonas de maior valor e sensibilidade ecológica (ainda que a área florestal corresponda maioritariamente a floresta de produção, assume relativa importância para a fauna na medida em que permite a sua deslocação em segurança face às áreas habitadas ou agrícolas).

Propõem-se preliminarmente os seguintes locais a confirmar no terreno, em termos de condições de prospectabilidade:

- Viaduto sobre a Ribeira de S. Gens, fundo de vale com áreas agrícolas envolvente e locais propícios à ocorrência do Rato de Cabrera;

- PI Especial num afluente da ribeira do Estevês ao km 8+073, com áreas florestais circundantes e prados húmidos, faz a ligação entre zonas agrícolas;
- Viaduto sobre o rio Ocreza, fundo de vale com áreas de olival e consiste num corredor ecológico.

Os locais onde se propõe a realização dos transectos encontram-se representados nas figuras seguintes:



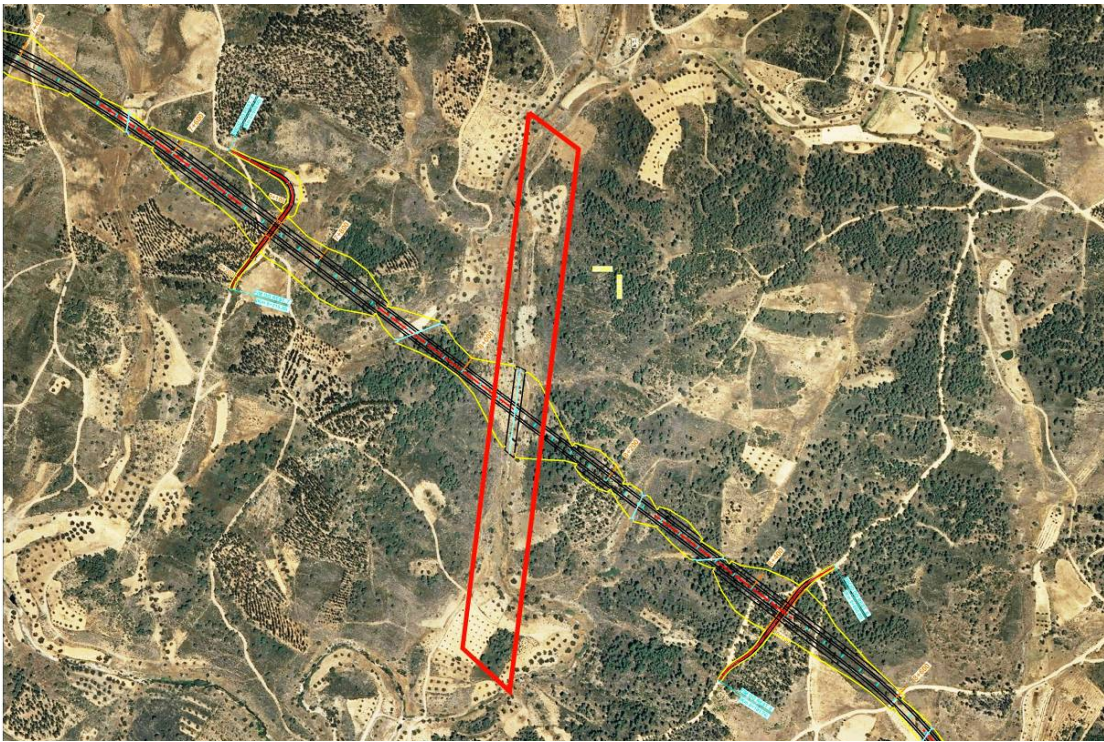


**Figura 1 - Localização geral dos 3 locais a monitorizar. (Escala: 1:40000)**



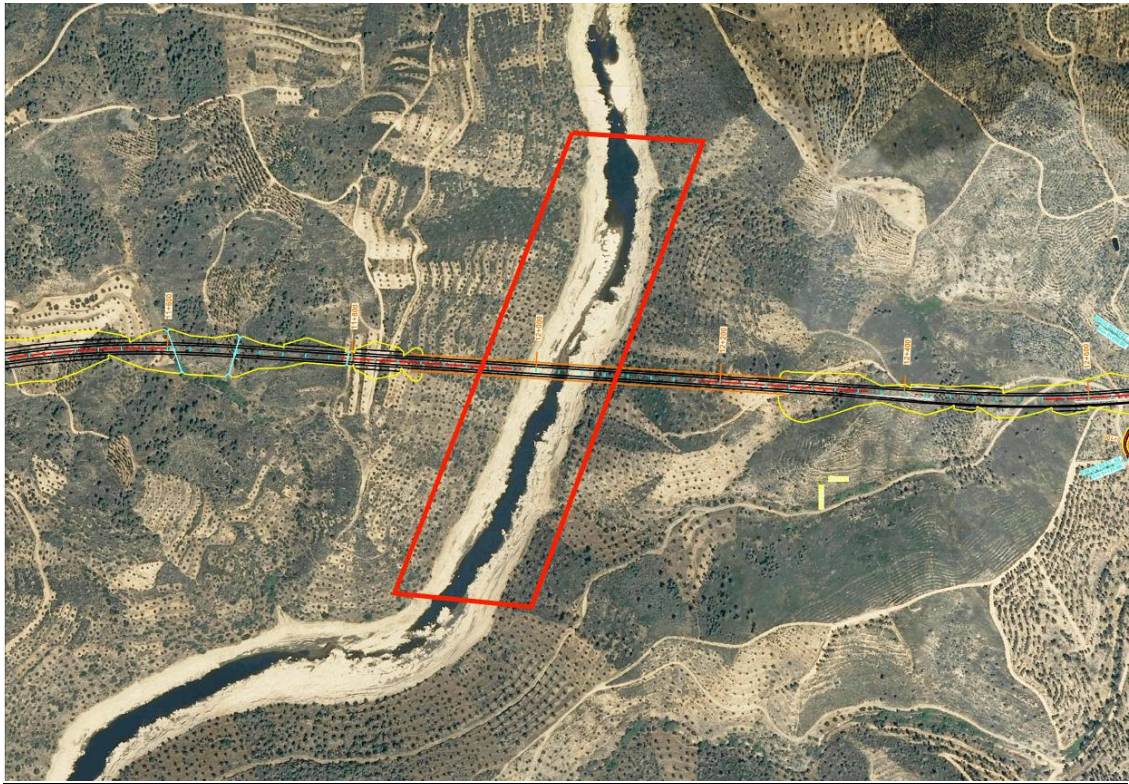


**Figura 2** - Local de monitorização - Viaduto sobre a Ribeira de S. Gens, (Escala 1:3000).



**Figura 3** - Local de monitorização - PI Especial num afluente da ribeira do Estevês. (Escala 1:3000).





*Figura 4 - Local de monitorização -. Viaduto sobre o rio Ocreza, (Escala 1:3000).*

### **Rato de Cabrera**

Para o Rato de Cabrera em particular, deverá ser efectuado um esforço complementar ao estudo efectuado no âmbito do presente RECAPE para encontrar novas colónias em todo o troço definido pelo Lote 7, confirmar se as colónias identificadas anteriormente pertencem à espécie, assim como contabilizar o número de indivíduos encontrados, de modo a que posteriormente se possa seguir o recrutamento das bermas desta rodovia e perfazer uma amostra que permita atingir os requisitos mínimos para iniciar a monitorização da mortalidade desta espécie e da eficiência das passagens de fauna. Caso sejam detectadas colónias nesta fase, estas devem ser transloucadas para habitats favoráveis à ocorrência da espécies fora da área de influência da nova via (corredor de 200 m).

### **Quirópteros**

Para a monitorização do grau de actividade de quirópteros, devem ser efectuados 3 pontos no rio Ocreza nos locais de atravessamento da nova via (**Figura 5**) e 3 em locais de controlo



(a mais de 10km em locais a determinar em campo), com características semelhantes às zonas amostradas onde será aplicada o mesmo método.



**Figura 5** - Pontos de monitorização de quirópteros no local de afectação da via -Viaduto sobre o rio Ocreza. (Escala 1:3000).

#### 4.1.3 - Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros a monitorizar nesta fase serão, pelo menos, os seguintes:

- Monitorização da **Flora e Habitats**:

Espécies/Habitats presentes na zona da rodovia, com especial atenção para as espécies/habitats com maior valor de conservação - cobertura, riqueza específica, estratificação, sanidade das fitocenoses originais.

- **Avaliação do efeito de exclusão em espécies Faunísticas:**

Espécies presentes nos habitats adjacentes à rodovia, com especial incidência nas espécies prioritárias e/ou ameaçadas - riqueza específica e abundância.

Áreas sensíveis e/ou locais de criação e nidificação – definição das manchas.

- **Rato de Cabrera:** identificação de colónias em situação de referência, translocação de colónias afectadas pelo traçado para habitats favoráveis, posterior recrutamento das bermas e determinação da mortalidade e da eficácia das medidas de minimização. Os parâmetros a registar nesta fase são:

- Número total de colónias de micromamíferos distribuídas ao longo do traçado do Lote 7;
- Número de colónias de Rato de Cabrera localizadas no traçado do Lote 7;
- Número de indivíduos estimado para cada colónia de Rato de Cabrera;
- Captura de indivíduos com armadilhas de Sherman nas zonas onde foram identificadas colónias para confirmação da espécie;
- Selecção de áreas para translocação das colónias confirmadas que surjam na área e afectação do traçado e translocação das mesmas.

- **Quirópteros**

- Determinação do grau de actividade dos morcegos e utilização da área.

#### 4.1.4 - Frequência de Amostragem

Será realizada uma única campanha imediatamente antes do início das obras para todos os grupos, preferencialmente na Primavera para o Rato de Cabrera e identificação de habitats favoráveis à translocação de colónias afectadas pelo traçado; e com excepção dos quirópteros para os quais a amostragem será mensal entre Março e Outubro.



#### 4.1.5 - Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

Para todos os grupos serão adoptadas técnicas eficazes para atingir os objectivos pretendidos, que sejam testadas nas suas primeiras aplicações de forma a serem ajustadas se necessário, dado que os métodos devem permanecer semelhantes ao longo da monitorização para que os dados sejam comparáveis.

O tipo de dados a recolher em cada local de amostragem possibilita o seguimento da evolução do estado ecológico das espécies florísticas e faunísticas, das manchas de habitats classificados e a detecção de efeitos da construção e exploração da via sobre as manchas mais próximas desta.

As técnicas de amostragem serão diferenciadas de acordo com o grupo alvo e serão repetidas durante cada período de amostragem de forma a consolidar os dados recolhidos.

- **Flora e Habitats** – nos transectos a realizar será implementado o método dos quadrados com as dimensões 1x1 m, 5x5 m ou 10x10 m, consoante o estrato dominante seja herbáceo, arbustivo ou arbóreo, respectivamente. Os quadrados serão replicados em número suficiente (pelo menos 3 por habitat) e serão georeferenciados com GPS para posterior visita nas fases subsequentes. O tratamento dos dados terá por base a análise da evolução dos parâmetros a monitorizar (alterações sofridas nos habitats) a partir dos dados dos levantamentos e dados de base (ex.: *Nature Database*, 2000);
- **Avifauna** – a amostragem será feita através da metodologia das estações de escuta propostas por Bibby *et al* (1992) e serão determinados índices faunísticos de abundância e riqueza específica. A avaliação do efeito de exclusão será efectuada pela análise da evolução dos índices ao longo das diferentes fases e tendo em conta dados de base (ex. *Nature Database* 2000);
- **Herpetofauna** – nos transectos definidos, será realizada a observação e avaliação directa nos habitats susceptíveis (incluindo o levantamento de pedras). O tratamento dos dados consistirá na determinação do Índice de Raridade a nível local, regional e nacional de acordo com o proposto por Segurado (2000), e a análise destes índices terá em conta os dados recolhidos e os dados de base (ex. *Nature Database* 2000);

- **Mamíferos** – determinação da riqueza das comunidades por métodos directos (armadilhas) ou indirectos (pegadas, dejectos, etc), determinação do H.S.I. (Habitat Suitability Index) no sentido de se conhecer a resposta das comunidades animais à evolução do coberto vegetal e a análise da evolução terá em conta dados de base (ex. Nature Database 2000).
- **Rato de Cabrera** - A identificação de colónias e número de indivíduos em situação de referência deverá contemplar todo o comprimento da via. Nesta fase inicial devem ser efectuados percursos ao longo do local de implantação do traçado à procura de colónias. Nos locais onde estas forem detectadas, ou que apresente boas condições para o estabelecimento de colónias de micromamíferos, a prospecção deve ser efectuada a pé para localizar indícios da presença de Rato de Cabrera. As colónias passíveis de serem desta espécie devem ser sujeitas a uma amostragem mais fina com base em armadilhagem para confirmar a espécie e determinar o número de indivíduos presentes. Caso se confirmem colónias em locais de implantação directa do traçado, estas devem ser translocadas para locais com características ecológicas semelhantes, longe da influência da nova via (corredor de 200 m). A identificação dos novos habitats que serão colonizados será feita com base na prospecção das imediações da área de afectação do projecto através da realização de percursos de automóvel e prospecções pedestres.

Cada campanha de armadilhagem deverá ter uma duração de 5 dias e, dependendo da área ocupada pelos indícios de presença, implicará a utilização de um número diferente de armadilhas. As armadilhas, de tipo *Sherman*, deverão ser iscadas com maçã e cenoura (Rosário *et al.* 2004). Em cada semana de trabalho de campo será possível armadilhar entre 3 a 5 colónias, dependendo do seu número total. Os locais de armadilhagem deverão ser visitados ao amanhecer, meio do dia e ao entardecer e todos os animais capturados deverão ser identificados, marcados individualmente e libertados (Rosário *et al.* 2004). Equipamento necessário: GPS, armadilhas *Sherman*, pesolas, craveira, tesoura, luvas descartáveis, éter, algodão hidrofílico, algodão hidrofóbico, isco, sacos de plástico, lupa.

- **Quirópteros** - A monitorização do grau de actividade de morcegos deverá ser realizada com base em pontos de 10 minutos, utilizando-se um detector de ultra-sons e um gravador que permitirão uma posterior análise dos dados e avaliação da utilização espacial que este grupo faz da área de estudo. É igualmente importante que em caso de condições meteorológicas adversas (chuva, vento, nevoeiro, trovoadas), a amostragem não seja realizada. Cada ponto de amostragem deve ser caracterizado em termos de distância à via, inclinação, exposição ao vento, orientação predominante, coberto vegetal, proximidade à água, e proximidade a abrigos (se conhecidos). Com base nos dados obtidos serão calculados, para cada área, valores médios do número de passagens.

A identificação das espécies de morcego é feita com base na detecção das suas vocalizações através do detector de ultra-sons que permite a sua conversão em sons audíveis. O número de passagens será obtido principalmente *in loco*, com recurso ao sistema de heterodino, embora possa ser complementado com a análise de gravações em tempo expandido. Para a identificação das espécies recorrer-se-á à análise de gravações de vocalizações através de software específico (BatSound 3.31).

A possível existência de um efeito de exclusão será determinada através da comparação do número médio de passagens por hora na área sob influência da rodovia com a área de controlo. Esta análise deverá consistir primeiramente numa análise exploratória dos dados com base em estatísticas descritivas e representações gráficas, de modo a tomar conhecimento do conjunto de dados e seleccionar os procedimentos a efectuar seguidamente.

Numa segunda fase devem ser efectuados testes de hipóteses a duas amostras, verificando-se previamente o cumprimento dos respectivos pressupostos. Caso sejam obtidas diferenças significativas devem ser analisados os possíveis factores de origem de modo a verificar se resultam efectivamente da presença da via.

O ICN deverá receber uma cópia das gravações (devidamente identificadas com o local, data e espécie).

#### **4.1.6 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção do Projecto**

Os dados obtidos nesta campanha serão analisados de modo a prever-se o impacte da construção e exploração do lanço na evolução das comunidades vegetais e o efeito de exclusão causado pela via nas comunidades faunísticas.

Esta análise será efectuada com base em estatística descritiva, sendo que as conclusões obtidas deverão servir para em fases posteriores avaliar-se o real impacte da construção e exploração da via.

#### **4.1.7 - Critérios de Avaliação de Dados**

Os dados obtidos serão devidamente explorados, de modo a determinar a situação actual na ausência de projecto e prever o grau de recuperação/degradação da vegetação natural e da comunidade faunística.

#### **4.1.8 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização**

Em função dos resultados obtidos será avaliada antecipadamente a eventual necessidade de se proceder à adopção de medidas de mitigação.

#### **4.1.9 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização**

Desta amostragem será elaborado um relatório que ficará disponível para a comparação com as fases seguintes.

## **4.2 - Fase de Construção**

### **4.2.1 - Orientações para o Plano**

Nesta fase pretende avaliar-se os eventuais impactes decorrentes da obra na componente ecológica.

A monitorização a ocorrer na fase de construção será integrada no Acompanhamento Ambiental de Obra, permitindo a presença do técnico apoiar questões mais específicas no âmbito da Flora e Fauna.

### **4.2.2 - Locais de Amostragem**

Os locais de amostragem correspondem aos transectos definidos na fase de pré-construção para a Flora e Fauna Terrestre, e nos pontos anteriormente definidos para os Quirópteros.

Em cada campanha, as extremidades dos transectos deverão ser definidas como áreas de controlo, caso apresentem as mesmas características ecológicas ao longo de todo o transecto, e deverá ser feita uma avaliação comparativa destas zonas com a área de influência directa da obra.

O monitorização do Rato de Cabrera não deverá ser contemplada nesta fase.

### **4.2.3 - Parâmetros a Monitorizar**

Os parâmetros a monitorizar nos transectos, e para os caso específico dos Quirópteros, são os já definidos para a fase de pré-construção.

#### 4.2.4 - Frequência de Amostragem

No que concerne à periodicidade de realização dos transectos, na fase de construção, propõem-se os seguintes períodos:

- **Flora e Habitats** – Serão amostradas em duas estações diferentes, na Primavera, de forma a detectar espécies com período de floração diferentes e no Outono, na época de frutificação. Recomendam-se 3 períodos de amostragem distintos: no início da Primavera (Março / Abril), no final da Primavera (Maio / Junho); no início de Outono (Setembro / Outubro).

Para todos os grupos faunísticos discriminados, com excepção dos quirópteros, recomendam-se, pelo menos, dois períodos de amostragem diferenciados, por esta ser a época do ano em que a maior parte das espécies apresentam maior conspicuidade e desta forma se poderem detectar espécies com picos de actividade diferentes:

- **Anfíbios** – As épocas mais propícias à sua observação correspondem ao início da Primavera (Março / Abril e Maio) e ao início do Outono (Setembro / Outubro);
- **Répteis** – As espécies deste grupo devem ser amostradas na Primavera (Março / Abril e Maio / Junho) e no final do Verão (Setembro) – 2 períodos de amostragem distintos na Primavera são vantajosos para acompanhar espécies com picos de actividade diferentes;
- **Aves** – Deve existir monitorização na Primavera (Março / Abril e Maio/ Junho), para observar residentes e nidificantes, no final do Verão (Setembro) para observar migradores e de Inverno (Dezembro a Fevereiro) para observar invernantes;
- **Mamíferos** – Recomenda-se amostragens durante a Primavera (Março / Abril e Maio / Junho) e no início do Outono (Setembro / Outubro).
- **Rato de Cabrera**. – Durante a fase de construção não se prevê a monitorização desta espécie;
- **Quirópteros** – Março a Outubro, tal como referido para a fase anterior.

#### **4.2.5 - Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários**

Serão utilizadas as técnicas, métodos de análise e equipamentos já definidas na fase de pré-construção para os transectos e para os Quirópteros.

#### **4.2.6 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção do Projecto**

Os dados obtidos nesta campanha serão analisados de modo a prever-se o impacte da construção do lanço na evolução das comunidades vegetais e faunísticas.

Esta análise será efectuada com base em estatística descritiva, sendo que as conclusões obtidas deverão servir para averiguar o real impacte da obra e propor eventuais medidas de minimização.

#### **4.2.7 - Critérios de Avaliação de Dados**

Os dados obtidos serão devidamente explorados, de modo a determinar-se o impacte da construção da via e obras acessórias e prever o grau de recuperação/degradação da vegetação natural e da comunidade faunística.

#### **4.2.8 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização**

Em função dos resultados obtidos será avaliada a necessidade de se proceder à adopção de medidas de mitigação adicionais sendo que algumas estão já previstas nas Cláusulas Ambientais a Integrar o Caderno de Encargos da Obra (**Tomo V do RECAPE**).

#### **4.2.9 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização**

Os relatórios serão entregues até um mês após a realização das campanhas de monitorização, e no final do ano de construção no caso dos Quirópteros, para enviar à Autoridade de AIA. Estes relatórios serão desenvolvidos nos termos de Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

O programa será revisto em função dos resultados obtidos em cada campanha.

### **4.3 - Fase de Exploração**

#### **4.3.1 - Orientações para o Plano**

Na fase de exploração, os locais a monitorizar situam-se, não só nos transectos anteriormente definidos, mas igualmente na envolvente da via para onde foram dimensionadas medidas minimizadoras. Deverão ainda ser mantidos os pontos de amostragem de Quirópteros definidos para a fase de pré-construção e construção. A monitorização do recrutamento das bermas por parte do Rato de Cabrera será contemplada nesta fase.

Com o programa de monitorização para a fase de exploração pretende aferir-se o real efeito da estrada nas comunidades vegetais e faunísticas e ainda avaliar o benefício da adopção das medidas de minimização bem como a manutenção da sua eficácia.

Pretende-se ainda, possibilitar a identificação atempada de eventuais situações que possam conduzir à necessidade de adoptar medidas adicionais de minimização para os sistemas biológicos.

#### **4.3.2 - Locais de Amostragem**

Os locais de amostragem para a fase de exploração consistem, como foi referido anteriormente, nos transectos previamente identificados na fase de pré-construção, e algumas passagens identificadas no projecto como passagem de fauna, ou passagens especiais que se localizam, mais concretamente:

- PA2/PF ao km 3+142;
- PI Especial na ribeira do Estevês;
- PI Especial na ribeira do Peral;
- PA4/PF ao km 10+433;



- PA6/PF ao km 13+495.

Em cada campanha, as extremidades dos transectos, desde que situadas em áreas com características ecológicas semelhantes às áreas de atravessamento da via, deverão ser definidas como áreas de controlo e deverá ser feita uma avaliação comparativa destas zonas com a área de influência directa da via.

A mortalidade por atropelamento e o estado da vedação devem ser verificados ao longo de toda a rodovia, mas preferencialmente junto a habitats ecologicamente mais relevantes e onde seja possível o estabelecimento de uma relação entre a taxa de atropelamento e a existência de passagens de fauna.

No caso de serem detectados pontos de incidência de maior atropelamento deverá ser equacionada uma monitorização mais direccionada que permita a adopção ou readaptação de medidas minimizadoras.

#### 4.3.3 - Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são os já definidos para as fases de pré-construção e construção, sendo agora igualmente avaliada a **Permeabilidade da via**, **Mortalidade por atropelamento** e a eficácia da **Vedação**.

- **Permeabilidade da Via** - Avaliação de manutenção de corredores ecológicos – Monitorização das Passagens para Fauna
  - Frequência de utilização e eficácia das passagens hidráulicas, passagens agrícolas e passagens superiores adaptada à fauna;
  - Impacte das passagens de fauna ou hidráulicas na taxa de atropelamento;
  - Variação sazonal da utilização das passagens;
  - Estado de conservação destas passagens (se apresentam algum tipo de obstrução à passagem da fauna).
- **Mortalidade sobre a rodovia**
  - Número de indivíduos mortos;

- Espécies mais afectadas;
- Locais com maior incidência de mortalidade;
- Impacte das passagens de fauna ou hidráulicas na taxa de atropelamento.
- **Vedação**
  - Eficiência da dupla rede como barreira a animais de menores dimensões;
  - Estado de conservação das vedações, verificando se cedem à pressão por parte do animal e se encontram bem enterradas no solo.
- **Rato de Cabrera**

*Recrutamento das bermas:*

- Número total de colónias de micromamíferos distribuídas ao longo das bermas do Lote 7;
- Número de colónias de Rato de Cabrera localizadas nas bermas do Lote 7;
- Número de indivíduos estimado para cada colónia de Rato de Cabrera.

*Determinação da mortalidade e eficácia das medidas de minimização:*

- Contabilização de cadáveres de Rato de Cabrera ao longo de todo o Lote 7;
- Variação do número de indivíduos presentes nas colónias de controlo e em colónias localizadas nas imediações do Lote 7;
- Variação do número de indivíduos de colónias localizadas nas imediações de passagens hidráulicas e em zonas afastadas;
- Estudo do movimento dos indivíduos, área vital de colónias e fluxo entre colónias através da marcação de indivíduos e recapturas.

#### **4.3.4 - Frequência de Amostragem**

Relativamente à **Mortalidade sobre a rodovia**, a frequência de amostragem deve ser mensal, e no que concerne à **Permeabilidade da Via** e à **Vedação** a frequência de amostragem deve ser trimestral. A monitorização em fase de exploração decorrerá nos 2

primeiros anos, avaliando-se posteriormente a necessidade de prolongar a realização das campanhas.

### **Flora e Habitats e Fauna**

Os períodos de amostragens serão os definidos anteriormente para a fase de construção. A monitorização em fase de exploração decorrerá nos 2 primeiros anos, avaliando-se posteriormente a necessidade de prolongar a realização das campanhas.

### **Rato de Cabrera**

Para conhecer o recrutamento das bermas do Lote 7, identificar as espécies de micromamíferos presentes e monitorizar o número de indivíduos de Rato de Cabrera presentes em cada colónia, a amostragem deverá prolongar-se durante um período mínimo de 3 anos após o início da exploração. De forma a contemplar os períodos de maior actividade da espécie, em cada ano devem ser efectuadas 3 sessões de amostragem, ou seja no final do Inverno/início da Primavera (Fevereiro-Março), no início do Verão (Junho-Julho) e durante o período do Outono (Outubro-Dezembro).

No caso de ser detectado um número de colónias suficiente para que se inicie a monitorização da mortalidade por atropelamento e estudo da eficácia das medidas de minimização, o estudo do recrutamento das bermas deve ser prolongado pelo período dessa monitorização.

- **Determinação da mortalidade e eficácia das medidas de minimização**

O estudo da mortalidade e determinação da eficácia das medidas de minimização deverá contemplar a prospecção de cadáveres ao longo de toda a via, a monitorização de 8 colónias localizadas fora da área de influência de qualquer estrutura rodoviária, preferencialmente de 5 colónias localizadas nas imediações de passagens hidráulicas e de 3 localizadas em zonas afastadas dessas passagens.

Devido ao facto de estar limitada ao número de colónias de Rato de Cabrera identificadas ao longo do Lote 7, esta monitorização deverá ter início apenas quando for detectado um número mínimo de 8 colónias. De forma a poderem ser produzidos dados realistas

recomenda-se que a monitorização da mortalidade e eficiência das medidas de minimização seja prolongada durante um período de 3 anos.

Os locais deverão ser amostrados por armadilhagem de indivíduos (com obtenção de dados de presença e abundância) e deverão ser monitorizados 3 vezes por ano: Fevereiro-Março; Junho-Julho e Outubro-Dezembro, durante os três anos seguintes ao início da exploração da via.

A prospecção de indivíduos atropelados deverá ser efectuada em simultâneo com os restantes trabalhos, sendo que deverá ser efectuada todos os dias ao longo de toda a estrada durante 8 dias consecutivos.

#### **4.3.5 - Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários**

As técnicas, métodos de análise e equipamentos necessários são os já definidos para as fases anteriores, incluindo o caso específico dos Quirópteros, acrescentando-se a seguinte metodologia:

- **Passagens de Fauna**

Prospecção e quantificação de indícios de presença de fauna (pegadas, excrementos, observações de indivíduos) nas passagens a monitorizar.

Esta metodologia consistirá na utilização de pó de pedra, em ambas as entradas da passagem, registando os rastos e pegadas de animais impressos no substrato que as utilizem.

A utilização efectiva das passagens como local de atravessamento será confirmada indirectamente pela presença de vestígios indirectos pertencentes às mesmas espécies ou grupos faunísticos em ambas as entradas e/ou à existência de trilhos de entrada ou saída evidentes impressos no substrato.

Todas as observações são quantificadas em termos de riqueza específica e abundância relativa.

- **Mortalidade por atropelamento**

A metodologia a empregar para monitorizar os efeitos da via nos vertebrados que a atravessam deverá ser semelhante à utilizada por Marques (1994) no estudo sobre os vertebrados mortos por atropelamento na EN118 (Seminário sobre a Avaliação de Impacte Ambiental de Projectos Rodoviários, Espinho).

A metodologia acima referida indica que a via deve ser percorrida numa viatura em toda a sua extensão a baixa velocidade nos dois sentidos ( $\cong 20 - 30$  km/h), sendo as amostragens realizadas por duas pessoas.

Os vertebrados encontrados mortos na estrada, assim como numa faixa marginal para ambos os lados da via serão considerados mortos por atropelamento. Com o recurso a uma *check-list* será registado o local da morte do animal (com um erro de 100 metros) e o lado da estrada em que se encontra. Os cadáveres deverão ser retirados de modo a evitar-se a contabilização múltipla.

Deverá igualmente ser registado o estado de decomposição dos indivíduos bem como os biótopos existentes no local dos dois lados da via.

- **Vedação**

Será avaliado o estado da vedação ao longo da rodovia e a sua eficácia na prevenção dos atropelamentos.

A monitorização deve ser apoiada por GPS e a informação analisada integrada em Sistemas de Informação Geográfica, de modo a produzir resultados cartográficos de fácil compreensão.

- **Rato de Cabrera**

Recrutamento das bermas

O estudo do recrutamento das bermas deverá contemplar todo o comprimento da via. Para tal os técnicos envolvidos deverão efectuar o percurso em ambos os sentidos, com auxílio de um veículo motorizado, a uma velocidade não superior a 10km/h. Nos locais em que forem detectadas colónias, ou em que a vegetação das bermas apresente boas condições para o

estabelecimento de colónias de micromamíferos, a prospecção deve ser efectuada a pé para localizar indícios da presença de Rato de Cabrera. A localização de todas as colónias com características semelhantes às de Rato de Cabrera deverá ser registada em GPS.

As colónias passíveis de serem de rato de Cabrera devem ser sujeitas a uma amostragem mais fina com base em armadilhagem para confirmar a espécie e determinar o número de indivíduos presentes.

Cada campanha de armadilhagem deverá ter uma duração de 5 dias e, dependendo da área ocupada pelos indícios de presença, implicará a utilização de um número diferente de armadilhas. As armadilhas, de tipo *Sherman*, deverão ser iscadas com maçã e cenoura (Rosário *et al.* 2004). Em cada semana de trabalho de campo será possível armadilhar entre 3 a 5 colónias, dependendo do seu número total. Os locais de armadilhagem deverão ser visitados ao amanhecer, meio do dia e ao entardecer e todos os animais capturados deverão ser identificados, marcados individualmente e libertados (Rosário *et al.* 2004). Durante os meses de Verão as armadilhas deverão ser fechadas durante as horas mais quentes do dia, se as temperaturas atingirem valores muito elevados. Igualmente, durante o Inverno, as armadilhas deverão ser fechadas durante a noite se as temperaturas foram demasiado baixas. Este procedimento evitará que os indivíduos morram nas armadilhas devido a temperaturas extremas.

#### Determinação da mortalidade e eficácia das medidas de minimização

O estudo da mortalidade e eficiência das medidas de minimização implica a realização de capturas de indivíduos em colónias identificadas nas imediações de passagens hidráulicas, colónias próximas localizadas em zonas afastadas de passagens hidráulicas e em colónias de controlo que se localizem fora da influência de qualquer estrutura rodoviária. Os indivíduos capturados serão identificados e contabilizados de forma a conhecer a abundância por cada colónia amostrada e monitoriza-la ao longo do tempo.

De forma a poder confirmar a utilização das passagens hidráulicas adaptadas para a fauna deverá recorrer-se à marcação de indivíduos em nas colónias localizadas nas proximidades dessas estruturas. Idealmente, de forma a aumentar a informação dos dados deve ser feita

a marcação de pelo menos 2 indivíduos por colónia perfazendo um mínimo de 20 indivíduos diferentes dispersos pelas áreas de ocupação das colónias identificadas.

Os indivíduos deverão ser marcados individualmente e de forma permanente de modo a poderem ser reconhecidos quando recapturados noutras áreas.

As áreas adjacentes às colónias confirmadas deverão ser prospectadas ao longo do tempo, de modo a confirmar se houve migração dos animais. No caso de se encontrarem novos vestígios dever-se-á também proceder à armadilhagem nos mesmos períodos e em simultâneo com a armadilhagem das colónias anteriormente detectadas.

Cada campanha de armadilhagem deverá ter uma duração de 5 dias e, dependendo da área ocupada pelos indícios de presença, implicará a utilização de um número diferente de armadilhas. As armadilhas, de tipo *Sherman*, deverão ser iscadas com maçã e cenoura (Rosário *et al.* 2004). Em cada semana de trabalho de campo será possível armadilhar entre 3 a 5 colónias, dependendo do seu número total. Os locais de armadilhagem deverão ser visitados ao amanhecer, meio do dia e ao entardecer e todos os animais capturados deverão ser identificados, marcados individualmente e libertados (Rosário *et al.* 2004). Durante os meses de Verão as armadilhas deverão ser fechadas durante as horas mais quentes do dia, se as temperaturas atingirem valores muito elevados. Igualmente, durante o Inverno, as armadilhas deverão ser fechadas durante a noite se as temperaturas foram demasiado baixas. Este procedimento evitará que os indivíduos morram nas armadilhas devido a temperaturas extremas.

Para a análise da mortalidade dos indivíduos por atropelamento deverá percorrer-se toda o comprimento do Lote 7 a pé ou de carro a velocidade reduzida. Todos os cadáveres de microtídeos encontrados deverão ser recolhidos e posteriormente identificados através da análise dos dentes. De forma a identificar eventuais corredores de passagem deve ser registada a localização de todos os cadáveres de microtídeos encontrados com auxílio de um GPS.

Para completar o estudo da mortalidade por atropelamento junto às passagens hidráulicas, deverão realizar-se prospecções de cadáveres de microtídeos percorrendo a pé 1000 m, ao

longo da estrada, para cada lado de cada passagens hidráulica. Os indivíduos deverão ser recolhidos para posterior análise dos dentes, de modo a permitir a identificação da espécie.

#### **4.3.6 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projecto**

Os dados obtidos nestas campanhas serão analisados de modo a prever-se o impacte do lanço na evolução das comunidades vegetais e no efeito de exclusão causado pela via nas comunidades faunísticas, avaliando-se assim o impacte do lanço nos corredores ecológicos anteriormente existentes e utilizados.

Esta análise será efectuada com base em estatística descritiva, sendo que as conclusões obtidas deverão servir para averiguar o real impacte da via e propor medidas de minimização caso se justifique.

#### **4.3.7 - Critérios de Avaliação de dados**

Os dados obtidos serão devidamente explorados, de modo a determinar o impacte da via na recuperação/degradação da vegetação natural e da comunidade faunística.

#### **4.3.8 - Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização**

Em função dos resultados obtidos será avaliada a necessidade de se proceder à adopção de medidas de mitigação adicionais.

#### **4.3.9 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização**

Os relatórios devem ser entregues até um mês após a realização das campanhas de monitorização, para enviar à Autoridade de AIA. Estes relatórios serão desenvolvidos nos termos de Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

O programa será revisto em função dos resultados obtidos em cada campanha.



## 5 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

### 5.1 - Introdução. Objectivos

O presente capítulo apresenta o Programa de Monitorização para a qualidade do ar do Lanço do IC8 – Proença-a-Nova / Perdigão (A23), integrado na designada Subconcessão Pinhal Interior (Lote 7).

Com o objectivo de se conhecer com clareza os impactes na qualidade do ar decorrentes da implantação do IC8 – Proença-a-Nova / Perdigão (A23), bem como a evolução da qualidade do ar na área envolvente, no decorrer dos anos durante a fase de exploração, considerou-se ser necessário implementar um programa de monitorização da qualidade do ar.

Este programa de monitorização da qualidade do ar é aplicado à fase prévia à construção (situação de referência) e à fase de exploração.

Na fase prévia à construção, a monitorização tem como objectivo obter dados que permitam comparar os resultados da situação de referência com os resultados que vierem a ser obtidos para a fase de exploração, de modo a avaliar a influência da exploração da estrada na qualidade do ar.

Na fase de exploração, o programa de monitorização da qualidade do ar tem por objectivo:

- Informar sobre a qualidade do ar do ambiente afectado pelo projecto;
- Acompanhar a evolução dos níveis de poluição atmosférica associados à exploração do projecto;
- Permitir verificar o cumprimento da legislação em vigor, o Decreto-lei n.º102/2010, de 23 de Setembro;
- Verificar a necessidade de reforçar medidas de mitigação;
- Contribuir com informações úteis para a elaboração de estudos futuros.

Em seguida definem-se os diversos aspectos relativos ao Programa de Monitorização da Qualidade do Ar, relacionados com os parâmetros a monitorar, a identificação do local de medição, com a duração e periodicidade da campanha e as metodologias a utilizar.

### **5.2 - Parâmetros a Monitorizar**

Os principais poluentes atmosféricos emitidos são o monóxido de carbono, os óxidos de azoto e as partículas em suspensão.

Tendo em conta estes pressupostos, apresentam-se de seguida os parâmetros que deverão ser analisados no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar:

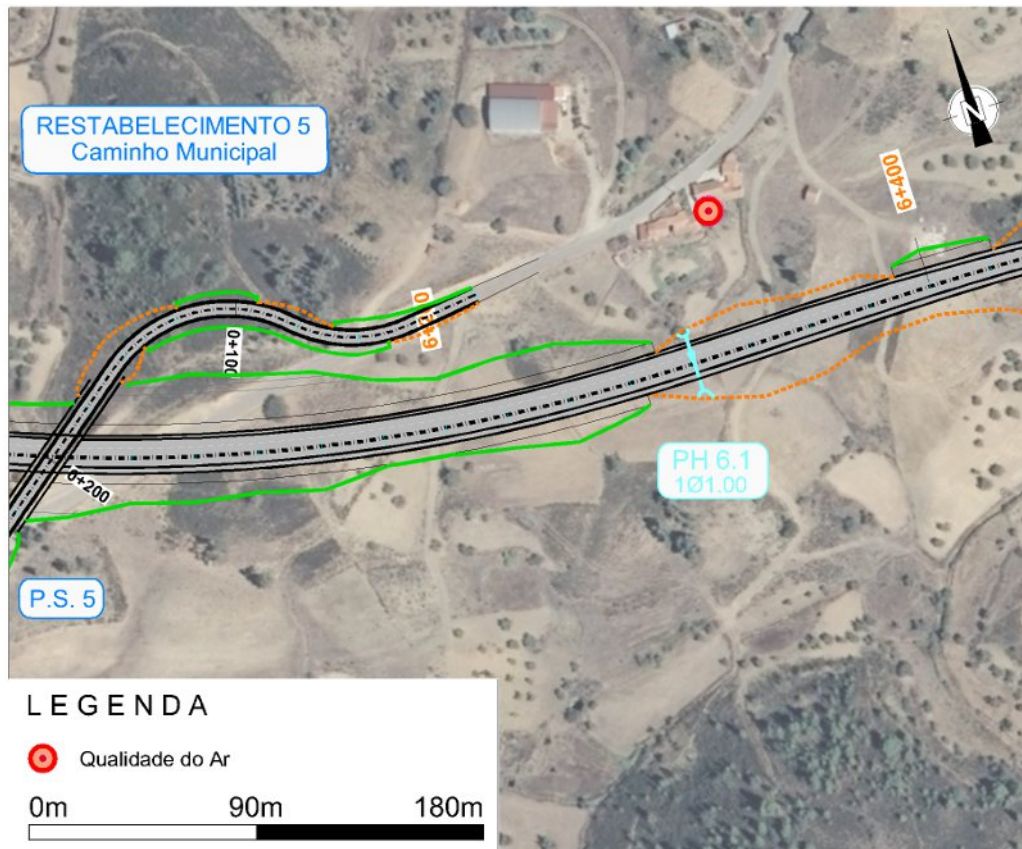
- Monóxido de carbono (CO);
- Partículas em suspensão com diâmetro inferior a 10  $\mu\text{m}$  (PM10);
- Óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>);
- Benzeno.

É necessário monitorizar, simultaneamente, alguns parâmetros meteorológicos, nomeadamente, a intensidade e direcção do vento, bem como a sua variabilidade e a temperatura ambiente.

### **5.3 - Locais e Frequência das Monitorizações**

O local de amostragem foi definido tendo em conta a proximidade do projecto em relação a receptores considerados como mais sensíveis. Assim, determina-se como local adequado à amostragem no Lote 7 da Subconcessão do Pinhal Interior, ao km 6+325, do lado esquerdo do traçado nas imediações da localidade de Estevês (**Figura 6**).

Tanto a monitorização da fase de pré-construção, como a monitorização da fase de exploração deverão ser efectuadas no local definido para a amostragem.



**Figura 6** - Localização do ponto de amostragem da qualidade do ar

A localização do ponto de amostragem em relação ao projecto deve ser definida tendo em conta a frequência da direcção do vento, para o período em que se realiza a amostragem. Deve, ainda, ser tida em linha de conta a topografia e ocupação da área, de modo a seleccionar um local de amostragem sem presença de obstáculos à dispersão de poluentes.

A localização do local de amostragem teve como objectivo:

- abranger uma zona com receptores sensíveis, localizados nas proximidades da estrada, com base nos valores de concentração de poluentes obtidos nas simulações efectuadas;
- pelo facto de se pretender localizar a estação móvel de monitorização da qualidade do ar ambiente no local mais desfavorável, tendo em conta os parâmetros meteorológicos registados na altura da monitorização;

- se ter uma maior hipótese de escolha do local mais propícios à realização da monitorização, devido às necessidades técnicas e de segurança da estação móvel (fornecimento de energia, vandalismo, etc.).

A primeira campanha de monitorização deverá ser realizada antes do início da fase de construção (fase prévia à construção), de modo a garantir uma correcta caracterização da situação de referência.

No primeiro ano da fase de exploração do traçado em estudo, serão efectuadas duas campanhas de monitorização, uma no período de Verão e outra no período Outono/Inverno, para verificação do cumprimento dos limites estabelecidos na legislação aplicável.

A frequência das campanhas de amostragem seguintes fica condicionada aos resultados obtidos na monitorização do primeiro ano de exploração. Assim, se os valores obtidos durante o primeiro ano da fase de exploração indicarem a não ultrapassagem do Limiar Superior de Avaliação (LSA), as medições anuais não são obrigatórias e nova avaliação deverá ser realizada, ao fim de cinco anos. No caso de se verificar a ultrapassagem do LSA, a monitorização deverá ser anual.

#### **5.4 - Técnicas e Métodos de Análise e Equipamentos Necessários**

Os métodos de referência de amostragem e análise utilizados nas monitorizações da qualidade do ar devem ser os estipulados pelo anexo VII do Decreto-lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro.

As medições devem respeitar os objectivos de qualidade estipulados no Anexo II do Decreto-Lei n.º 102/2010 e ter uma duração total não inferior ao “*período mínimo de amostragem*”, isto é 14 % (uma medição por semana de modo aleatório, distribuída uniformemente ao longo do ano, ou em oito semanas, distribuídas uniformemente ao longo do ano).

Os equipamentos de monitorização utilizados deverão ser devidamente calibrados e submetidos a controlo metrológico segundo a legislação aplicável e ser compatíveis com os

métodos a utilizar para cada poluente. A monitorização deve ser efectuada por uma entidade acreditada para o efeito.

Os resultados obtidos nas monitorizações da qualidade do ar deverão ser comparados com os valores limite legislados.

### **5.5 - Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar**

Os impactes na qualidade do ar durante a fase de exploração, como referido anteriormente, resultam das emissões de poluentes atmosféricos pelos veículos motorizados que utilizam o Lanço do IC8 – Proença-A-Nova / Perdigão (A23).

### **5.6 - Medidas de Gestão Ambiental**

As medidas de gestão ambiental a adoptar deverão ser elaboradas, tendo em conta os resultados obtidos no Programa de Monitorização efectuado.

Na eventualidade de se verificar a ocorrência de impactes significativos, ter-se-á que estudar e implementar as medidas de mitigação necessárias, que podem passar pelo estabelecimento de novas campanhas de monitorização em função dos resultados obtidos, ou pelo reforço do corredor de vegetação na fase de exploração, entre outras.

### **5.7 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização e Critérios de Decisão**

A periodicidade dos relatórios de monitorização da qualidade do ar deve acompanhar as campanhas de amostragem e não deve ter uma definição rígida no tempo.

Deverá, no entanto, ser efectuada um conjunto de monitorizações nos locais considerados mais sensíveis, antes da fase de construção e no primeiro ano da fase de exploração do traçado em estudo, com uma periodicidade anual, sendo realizada uma monitorização no Verão e outra no período Outono/Inverno.

Se os valores obtidos durante o primeiro ano da fase de exploração indicarem a não ultrapassagem do Limiar Superior de Avaliação (LSA), as medições anuais não são obrigatórias e nova avaliação deverá ser realizada, ao fim de cinco anos. No caso de se verificar a ultrapassagem do LSA, a monitorização deverá ser anual.

Os critérios de decisão sobre a periodicidade e revisão do programa de monitorização deverão ser definidos tendo em conta os resultados que forem sendo obtidos ao longo das campanhas de monitorização.