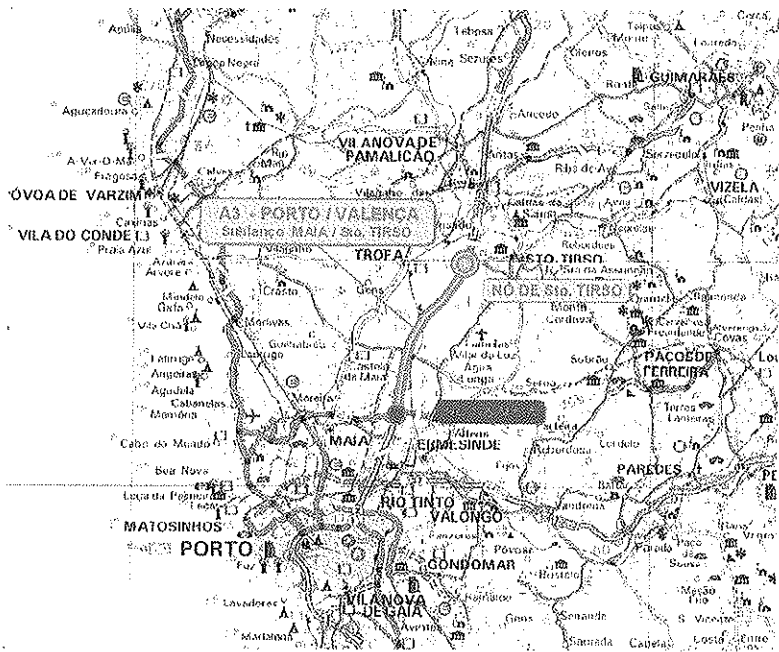




**A3 – AUTO-ESTRADA  
PORTO/VALENÇA  
SUBLANÇO MAIA/SANTO TIRSO**

**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO  
PARA 2X4 VIAS**

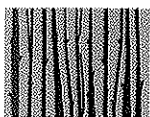
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**



**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**



**Brisa**



**arqpais**

Controladora de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda.

**VOLUME 5 - PLANO GERAL DE  
MONITORIZAÇÃO**

**DEZEMBRO 2005**

**A3 – AUTO-ESTRADA PORTO/VALENÇA**

**SUBLANÇO MAIA/SANTO TIRSO**

**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X4 VIAS**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME 5 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

**A3 – AUTO-ESTRADA PORTO/VALENÇA**  
**SUBLANÇO MAIA/SANTO TIRSO**  
**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X4 VIAS**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**  
**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**  
**VOLUME 5 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

**APRESENTAÇÃO**

A ARQPAIS, Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda., apresenta o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) relativo ao projecto rodoviário do Alargamento e Beneficiação para 2x4 vias do Sublanço Maia/Santo Tirso da A3 – Auto-Estrada Porto/Valença, em fase de Projecto de Execução.

O presente Estudo, adjudicado pela BRISA, Auto-Estradas de Portugal, S.A., à ARQPAIS, Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda., foi elaborado de acordo com as condições fixadas no Caderno de Encargos para a sua execução, e no respeito pela legislação ambiental aplicável em vigor, nomeadamente o 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) e a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, rectificada pela Declaração n.º 13-H/2001, de 31 de Maio. O EIA é composto por:

- Volume 1 - Resumo Não Técnico
- Volume 2 - Relatório Síntese
- Volume 3 - Peças Desenhadas
- Volume 4 - Anexos Técnicos
- **Volume 5 - Plano Geral de Monitorização**

Este documento resulta das alterações solicitadas pela Comissão de Avaliação ao EIA, apresentadas no Anexo à Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projecto, emitida em Maio de 2005.

Na elaboração do EIA, a ARQPAIS, Lda., contou com a colaboração e apoiou-se em estudos elaborados pela VIAPONTE – Projectos e Consultoria de Engenharia Lda., autora do Projecto de Execução. Contou, ainda, com a colaboração de especialistas de reconhecida competência em diversas áreas ambientais, os quais prestam habitualmente a sua colaboração à nossa empresa.

Lisboa, Dezembro de 2005

ARQPAIS, Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente, Lda.

*P'* Otilia Baptista Freire  
(Directora Técnica)  
*R. R. ...*

## ÍNDICES

**A3 – AUTO-ESTRADA PORTO/VALENÇA**  
**SUBLANÇO MAIA/SANTO TIRSO**  
**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X4 VIAS**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**  
**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**ÍNDICE GERAL**

- VOLUME 1 - RESUMO NÃO TÉCNICO
- VOLUME 2 - RELATÓRIO SÍNTESE
- VOLUME 3 - PEÇAS DESENHADAS
- VOLUME 4 - ANEXOS TÉCNICOS
- VOLUME 5 - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

**A3 – AUTO-ESTRADA PORTO/VALENÇA**  
**SUBLANÇO MAIA/SANTO TIRSO**  
**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X4 VIAS**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**  
**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME 5 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

**ÍNDICE**

	<i><u>Pág.</u></i>
1	INTRODUÇÃO ..... 1
2	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS ..... 2
2.1	Introdução. Objectivos ..... 2
2.2	Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais..... 2
2.2.1	Parâmetros a Monitorizar ..... 2
2.2.2	Locais de Amostragem ..... 3
2.2.3	Duração e Periodicidade da Campanha de Amostragem ..... 5
2.2.4	Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários ..... 6
2.2.5	Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção e Exploração..... 8
2.2.6	Método de Tratamento dos Dados..... 9
2.2.7	Critérios de Avaliação dos Dados ..... 9
2.2.8	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização ..... 9
2.2.9	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, Respektivas Datas de Entrega e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização..... 10
2.3	Programa de Monitorização da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos ..... 10

2.3.1	Parâmetros a Monitorizar .....	10
2.3.2	Identificação dos Locais de Amostragem.....	11
2.3.3	Duração e Periodicidade da campanha de amostragem .....	13
2.3.4	Técnicas e Métodos de Análise, de Registo e de Tratamento dos Dados. Equipamentos Necessários .....	14
2.3.5	Critérios de Avaliação dos Dados .....	15
2.3.6	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização .....	16
2.3.7	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização .....	17
3	QUALIDADE DO AR.....	18
3.1	Introdução. Objectivos. ....	18
3.2	Locais de frequência das amostragens ou registos incluindo a análise do seu significado estatístico .....	18
3.3	Duração e Periodicidade das Campanhas de Monitorização.....	19
3.4	Parâmetros a monitorizar.....	20
3.5	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários.....	20
3.6	Métodos de Tratamento de Dados.....	21
3.7	Critérios de Avaliação dos Dados .....	21
3.8	Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Construção e Exploração.....	21
3.9	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, respectivas Datas de Entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do Programa de Monitorização.....	21
3.10	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a adoptar na Sequência dos resultados dos Programas de Monitorização .....	22
4	AMBIENTE SONORO .....	23
4.1	Objectivos .....	23
4.2	Metodologia de Monitorização .....	23
4.3	Descrição do Programa de Monitorização .....	23

4.3.1	Parâmetros a Monitorizar .....	23
4.3.2	Locais de Amostragem .....	24
4.3.3	Duração e Períodos de Avaliação Acústica .....	25
4.3.4	Periodicidade das Campanhas de monitorização .....	25
4.4	Técnicas e métodos de análise.....	26
4.5	Relatórios de Monitorização.....	26
4.6	Tipo de medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização .....	27



**A3 – AUTO-ESTRADA PORTO/VALENÇA**  
**SUBLANÇO MAIA/SANTO TIRSO**  
**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X4 VIAS**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**  
**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME 5 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<u>Pág.</u>
Figura 1 Linha de água afluente do rio Ave a monitorizar.....	4
Figura 2 Ribeira do Leandro a monitorizar.....	4
Figura 3 Ribeira de Covelas a monitorizar.....	5
Figura 4 Furo privativo licenciado pela CCDR Norte, localizados junto à Área de Serviço de Santo Tirso.....	12
Figura 5 Furo a monitorizar perto do km 13+200.....	12
Figura 6 Furo a monitorizar perto do km 13+800.....	13
Figura 7 Local de medição da qualidade do ar perto do km 12+990.....	19

**A3 – AUTO-ESTRADA PORTO/VALENÇA**  
**SUBLANÇO MAIA/SANTO TIRSO**  
**ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO PARA 2X4 VIAS**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**  
**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL**

**VOLUME 5 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

**ÍNDICE DE QUADROS**

	<u>Pág.</u>
Quadro 1 Prováveis efeitos das terraplanagens nos furos .....	16
Quadro 2 Periodicidade e localização dos locais de monitorização.....	26

## 1 - INTRODUÇÃO

Com a presente proposta de Plano Geral de Monitorização pretende dar-se cumprimento ao estipulado no novo regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), disposto no Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio e na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Não obstante a implementação das medidas de minimização propostas no EIA para a fase de construção, prevê-se que alguns dos impactes identificados e avaliados no referido estudo poderão continuar a fazer-se sentir durante a fase de exploração.

Assim, dado que as medidas propostas 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 principal objectivos identificar e avaliar os impactes residuais de alguns componentes do ambiente que irão emergir durante a fase de construção e exploração do empreendimento, e controlar os já previstos.

O Plano Geral de Monitorização é constituído pelos seguintes programas específicos para o descritor de ambiente em causa: Programa de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, Programa de Monitorização do Ar e Programa de Monitorização do Ruído.

Este documento resulta das alterações solicitadas pela Comissão de Avaliação ao EIA, apresentadas no Anexo à Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projecto, emitida em Maio de 2005.

## **2 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS**

### **2.1 - INTRODUÇÃO. OBJECTIVOS**

No sentido de controlar ou detectar alguma alteração na qualidade da água na área de alargamento e beneficiação do traçado, recomenda-se um programa de monitorização do teor de poluentes nas águas superficiais e subterrâneas.

Deste modo, o Programa de Monitorização da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea que se pretende implementar antes do início da fase de construção, e durante as fases de construção e de exploração da via rodoviária, tem os seguintes objectivos subjacentes:

- Avaliar a qualidade da água superficial e subterrânea da região afectada ao traçado;
- Acompanhar e avaliar os impactos associados à construção do empreendimento;
- Avaliar e confirmar o impacto da exploração da via rodoviária sobre os parâmetros monitorizados, em função das previsões efectuadas no Estudo de Impacte Ambiental (EIA), dos resultados das monitorizações efectuadas a duas linhas de água e do disposto na legislação em vigor sobre a qualidade da água, com vista à minimização de impactos negativos significativos;
- Verificar o funcionamento da drenagem transversal e longitudinal da via;
- Verificar a necessidade de adoptar novas medidas de minimização dos impactos verificados;
- Avaliar, calibrar e se possível melhorar ou validar as ferramentas informáticas e/ou modelos utilizados na determinação quantitativa dos impactos no EIA em função dos diversos parâmetros monitorizados de forma contínua ou discreta durante a exploração desta via rodoviária;
- Recolher dados que possam servir como base para a realização de futuros EIA's associados a projectos de natureza similar.

### **2.2 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS**

#### **2.2.1 - Parâmetros a Monitorizar**

Os parâmetros a monitorizar antes do início da fase de construção e durante as fases de construção e exploração são:

- pH;

- Temperatura;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Oxigénio Dissolvido;
- Condutividade;
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares;
- Óleos e gorduras;
- Cádmiu (fracções total e dissolvida);
- Cobre (fracções total e dissolvida);
- Zinco (fracções total e dissolvida).

A medição das fracções total e dissolvida dos metais é importante, uma vez que as formas dissolvidas são as responsáveis pela toxicidade.

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

Para além da análise destes parâmetros é fundamental proceder, nos locais de amostragem, à medição dos caudais.

### **2.2.2 - Locais de Amostragem**

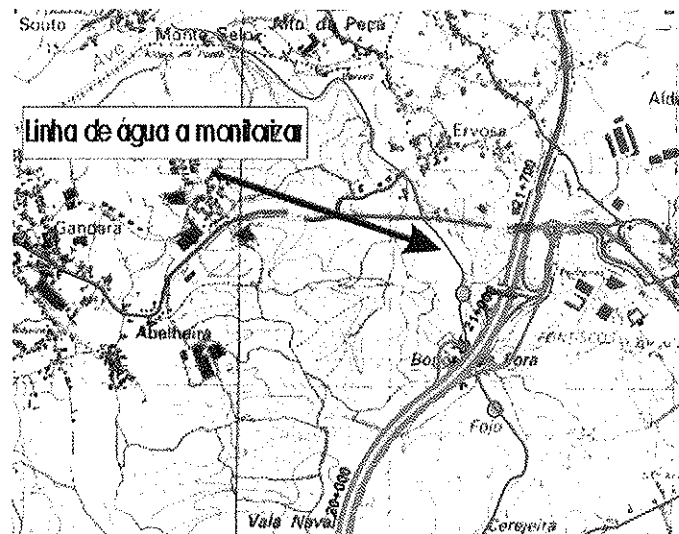
Pretende-se que o(s) ponto(s) seleccionado(s) permitam determinar a qualidade das águas no meio receptor da descarga da plataforma e, conseqüentemente, o respectivo impacte no meio receptor. Neste caso será dado especial relevo às situações de maior sensibilidade, destacando os pontos considerados mais vulneráveis.

Tendo em conta os objectivos previamente definidos, foram considerados os seguintes critérios de selecção do local:

- Cursos de água mais intervencionados durante a obra;
- Bacia hidrográfica bem definida, cuja linha de água apresente caudal suficiente para monitorizar;
- Ocupação do solo sensível;
- Acessibilidade ao local de amostragem;
- Uso da água a jusante;
- Linhas de água receptoras das escorrências da via.

Para além destes factores teve-se em consideração a importância da análise da evolução da qualidade das linhas de água monitorizadas aquando da execução deste EIA, pelo que se propõe os seguintes locais:

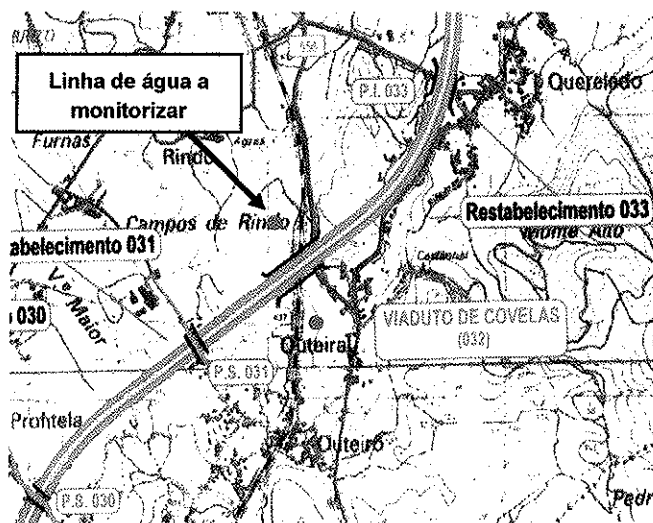
- A montante e a jusante da linha de água afluente do rio Ave, restabelecida pela PH 20.5, interceptada pelo Nó de Santo Tirso, e cuja bacia hidrográfica apresenta-se bem definida, e cujas margens apresentam ocupação agrícola (Figura 1);
- A montante e a jusante da ribeira de Leandro, restabelecida pela PA26, que apresenta ocupação agrícola nas suas margens e uma bacia hidrográfica bem definida (Figura 2);
- A montante e a jusante da ribeira de Covelas (Figura 3).



**Figura 1 - Linha de água afluente do rio Ave a monitorizar**



**Figura 2 - Ribeira do Leandro a monitorizar**



**Figura 3 - Ribeira de Covelas a monitorizar**

Devem recolher-se, em cada local, amostras de águas de escorrência antes da descarga e diluição do meio, amostras das águas dos meios receptores a montante e a jusante do local de descarga de águas de escorrência da estrada para análise.

O local a montante do ponto de descarga não deverá ser influenciável pela estrada, e caso seja detectável alguma actividade que possa influenciar a qualidade da água, deve ser referida no Relatório.

A jusante do ponto de descarga, importa assegurar que existe uma mistura completa das águas de escorrência da estrada com as linhas de água.

### **2.2.3 - Duração e Periodicidade da Campanha de Amostragem**

- **Antes da Fase de Construção**

A primeira campanha deverá garantir uma correcta caracterização da situação de referência da linha de água e deverá ser realizada antes do início dos trabalhos de construção. O período de amostragem deve coincidir com os que são indicados na fase de construção e na fase de exploração, de forma a permitir uma comparação com os resultados obtidos nessas fases do projecto.

#### • Fase de Construção

Durante a fase de construção, as linhas de água deverão ser monitorizadas, de acordo com a seguinte periodicidade:

- no período estival, mês em que o escoamento é mínimo, o que permite caracterizar o meio receptor antes das primeiras chuvas;
- no período húmido, para a caracterização da poluição acumulada entre chuvadas mais frequentes e a sua avaliação no meio receptor;
- Após as primeiras precipitações.

Deverão ser realizados Relatórios Semestrais com os dados recolhidos nas campanhas de amostragem e com uma análise das alterações ocorridas nas linhas de água.

#### • Fase de Exploração

Propõe-se a realização de campanhas de amostragem nos mesmos três períodos durante o ano indicados para a fase de construção.

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 programa de monitorização ou mesmo proceder à sua reformulação.

A amostragem deverá coincidir todos os anos sensivelmente com a mesma época do ano anterior, de forma a que possam ser efectuadas correlações relativas ao mesmo período de amostragem.

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

As amostras recolhidas, tal como referido, devem ser objecto de algumas determinações no local (temperatura, condutividade eléctrica e pH). O volume de água a recolher deverá ser o necessário para a análise dos parâmetros definidos, posteriormente conservado num frasco cuidadosamente limpo, de vidro escuro, mantendo-o na obscuridade e a uma temperatura que deverá ser próxima dos 4°C.

As amostras de água devem ser transportadas e analisadas no mais curto espaço de tempo desde a altura em que foram colhidas, sendo indispensável que cada frasco apresente um registo de identificação. Este laboratório deve estar acreditado para os parâmetros a analisar e localizar-se a uma distância que facilite o transporte das amostras.



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 e fotografias dos locais;
- 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 de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH e condutividade eléctrica.

As **determinações analíticas** deverão ser realizadas de acordo com os métodos analíticos de referência indicados nos Anexos III e XVII e XXII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. O **tratamento dos dados** recolhidos deverá ser efectuado de forma a permitir comparar estes resultados não só com os valores limites estipulados pela legislação em vigor, mas também com os resultados obtidos nas simulações efectuadas no presente Estudo de Impacte Ambiental.

A **análise dos resultados** obtidos nas diferentes fases deverá integrar uma análise das condições meteorológicas relativas aos períodos de amostragem e ao ano hidrológico.

Relativamente à **verificação da conformidade** com as normas estabelecidas legalmente para a salvaguarda de diversos usos, tendo em consideração que as linhas de água superficiais da região são essencialmente utilizadas para uso agrícola, não sendo utilizadas para a produção de água para consumo humano, propõe-se que apenas se efectue a comparação com as normas de qualidade para a rega e para a garantia dos objectivos ambientais de qualidade para as águas superficiais. Contudo, propõe-se que na determinação da situação de referência antes da fase de construção se efectue a análise dos valores tendo em consideração as normas de qualidade para consumo humano. Assim, considera-se que apenas se deverá efectuar a verificação da conformidade da qualidade da água para consumo humano nas campanhas seguintes, se se verificar a sua conformidade com as normas estabelecidas para este uso na primeira campanha de monitorização, caso contrário, nas campanhas seguintes será apenas analisado o cumprimento da qualidade da água para o uso agrícola.

As entidades que recorram a laboratórios que utilizem métodos analíticos diferentes dos métodos de referência indicados nos anexos do Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto, deverão comprovar junto do Instituto do Ambiente ou da entidade por esta designada que eles conduzem a resultados equivalentes e comparáveis aos obtidos com aqueles, nomeadamente no que se refere ao limite de detecção, exactidão e precisão.

Deve proceder-se à aquisição do seguinte equipamento:

- Material para recolha de amostras;
- Termómetro, condutivímetro e medidor de pH.

### 2.2.5 - Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar e Parâmetros Caracterizadores da Construção e Exploração

Durante a **fase de construção**, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria, a movimentação de terras e a desmatção 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 **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 e os hidrocarbonetos.

### **2.2.6 - 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.

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

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, que contribuam de forma cumulativa para o aumento dos valores de poluentes na linha de água.

Assim, os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração o anteriormente definido, de objectivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI), qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI) e, antes do início da fase de construção, a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I), do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto.

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

Durante a fase de construção, as medidas típicas e possíveis a adoptar caso se verifique o aumento significativo da concentração de poluentes para a situação inicial, corresponderão a cuidados acrescidos na gestão ambiental e à montagem de estruturas provisórias de contenção e tratamento.

Caso se verifique alteração na qualidade da água ou no leito das linhas de água durante a fase de construção da rodovia, quer por contaminação com poluentes, quer por assoreamento da linha de água, quer por desmoronamento de terras, deverão ser equacionadas as medidas adequadas à resolução do problema.

Em fase de construção poderão surgir situações de movimentação de terras que contribuam para o assoreamento da linha de água, com diversas repercussões na dinâmica das linhas de água,

pelo que deverão ser tomadas medidas no sentido de regularizar a linha de água e evitar que o problema surja novamente.

Para a fase de exploração as medidas de gestão ambiental a adoptar, serão ajustadas consoante a sua necessidade e conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas.

Caso os resultados sejam indicativos de uma contaminação de qualidade da água, numa primeira fase será definida uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem, assim como novos pontos de amostragem, para um eventual despiste da situação verificada, sendo que posteriormente serão adoptadas medidas adequadas caso se confirme a contaminação, devendo ser avaliada a situação/cenário específico.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá ser eventualmente preconizado, se se vier a revelar necessário, o ajustamento dos sistemas de drenagem e/ou tratamento das águas de escorrência da plataforma da auto-estrada.

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

Para a fase de construção a periodicidade dos relatórios será semestral. Para a fase de exploração, a periodicidade dos relatórios, a remeter à Autoridade de AIA, será anual.

Os Relatórios de Monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria 330/01 de 2 de Abril.

O Programa 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.

## **2.3 - PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

### **2.3.1 - Parâmetros a Monitorizar**

Os parâmetros a monitorizar antes do início da fase de construção e durante as fases de construção e de exploração são:

- Nível piezométrico (*in situ*);
- pH (*in situ*);
- Temperatura (°C) (*in situ*);
- Condutividade eléctrica (*in situ*);

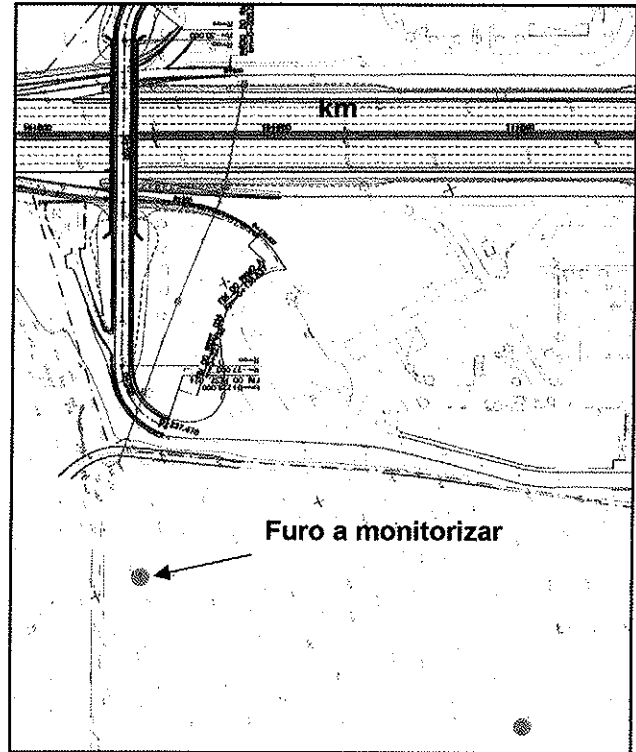
- Oxigénio dissolvido (% de saturação);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Zinco total (mg/l);
- Crómio total (mg/l);
- Cádmio total (mg/l);
- Cobre total (mg/l);
- Níquel total (mg/l);

Tal como referido anteriormente, deverão ser efectuadas medições, em campo, aos seguintes parâmetros químicos: temperatura, condutividade eléctrica, pH e oxigénio dissolvido. Para além da análise a estes parâmetros é fundamental proceder-se, no local de amostragem, à medição do nível piezométrico da água nas captações.

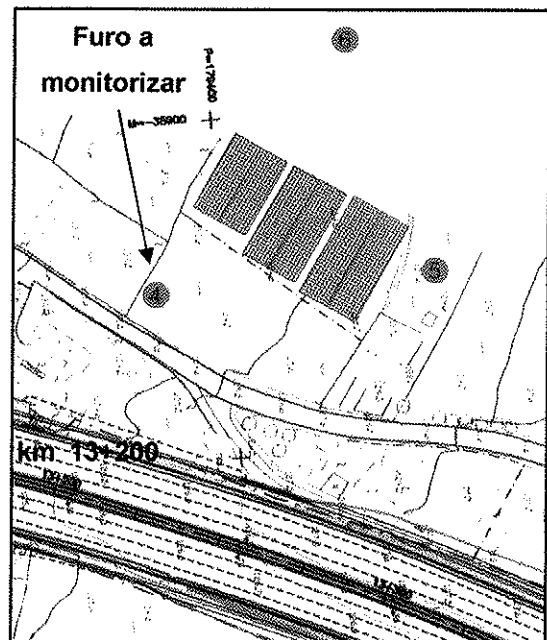
### **2.3.2 - Identificação dos Locais de Amostragem**

A selecção dos locais de amostragem teve em consideração o levantamento efectuado nos Capítulos 4.4 e 5.4, onde foram identificados os furos existentes na envolvente ao traçado e analisados os potenciais impactes nestes. Desta forma propõe-se como locais de amostragem os seguintes furos licenciados pela CCDR Norte, que se encontram mais próximo do traçado, estando por isso mais vulneráveis a possíveis contaminações ou alterações do seu nível freático:

- Furo privativo para rega, localizado junto à Área de Serviço de Santo Tirso;
- Furo privativo para fins industriais e domésticos, junto ao km 13+200;
- Furo privativo para fins domésticos, localizado junto ao km 13+800.



**Figura 4 - Furo privativo licenciado pela CCDR Norte, localizados junto à Área de Serviço de Santo Tirso.**



**Figura 5 - Furo a monitorizar perto do km 13+200**

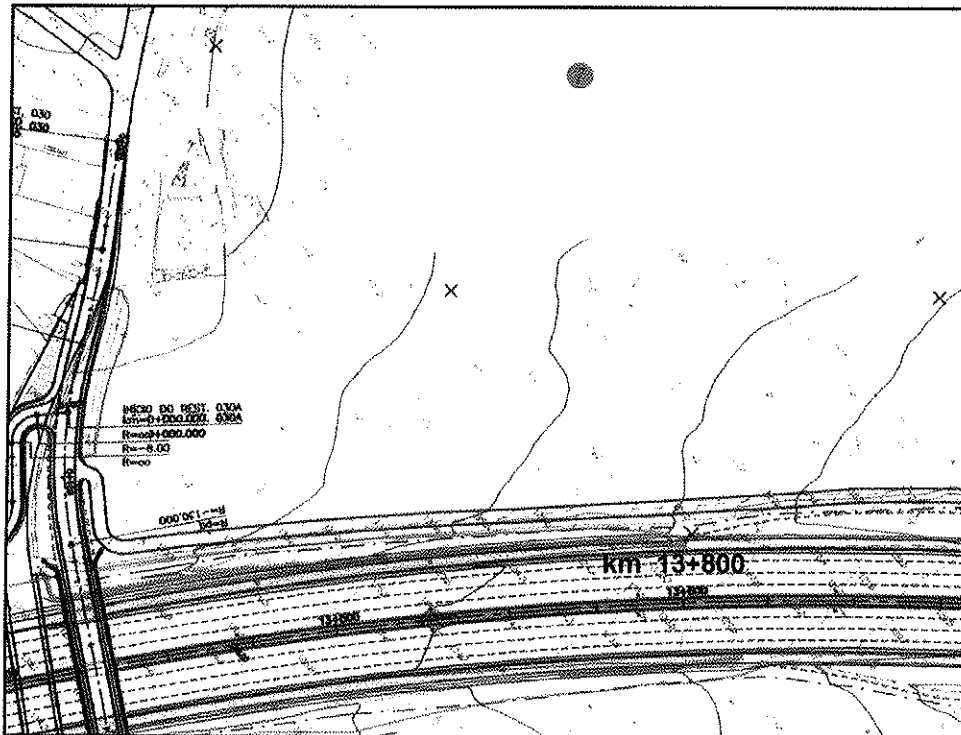


Figura 6 - Furo a monitorizar perto do km 13+800

### 2.3.3 - Duração e Periodicidade da campanha de amostragem

Assim, esclarece-se o seguinte relativamente ao início e periodicidade das campanhas de monitorização dos furos:

- A **primeira campanha de amostragem** (que deverá ser acompanhada de medição do nível hidrostático) deverá garantir uma correcta caracterização da situação de referência das águas subterrâneas e deverá ser realizada antes do início dos trabalhos de construção. O período de amostragem deve coincidir com os que são indicados nas fases de construção e exploração, de forma a permitir uma comparação com os resultados obtidos nessas fases do projecto.
- **Durante a fase de construção**, os poços deverão ser monitorizados em duas fases distintas da obra, uma durante a fase de terraplenagem (onde poderá haver rebaixamento do nível freático) e durante a fase de colocação do pavimento.
- No **final da fase de construção**, deverá ser efectuada uma campanha de monitorização.

- Durante a **fase de exploração**, nos primeiros dois anos, as campanhas de monitorização dos elementos críticos (i.e. metais pesados e Hidrocarbonetos) e de outros parâmetros como o pH, a qualidade geral da água (definida pelos aniões e catiões maiores, que interferem com a mobilidade dos poluentes, especialmente no caso dos metais pesados) e o nível piezométrico, deverão ser monitorizados duas vezes durante o ano, nas seguintes épocas:
  - Uma no período crítico, correspondendo ao mês mais seco;
  - Uma no semestre húmido, a fim de caracterizar a poluição acumulada entre chuvadas frequentes.

Posteriormente, a periodicidade das campanhas deverá ser reequacionada até ao ano horizonte de projecto, em função dos resultados obtidos nos primeiros dois anos.

#### **2.3.4 - Técnicas e Métodos de Análise, de Registo e de Tratamento dos Dados. Equipamentos Necessários**

As **colheitas das amostras** devem obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos. As amostras recolhidas devem ser objecto de algumas determinações no local (temperatura, condutividade eléctrica, pH e nível piezométrico). Devem ser posteriormente transportados para um laboratório acreditado para os parâmetros a analisar e localizar-se a uma distância que facilite o transporte das amostras. No local de amostragem é fundamental proceder-se, à medição do nível piezométrico da água nos furos.

Deve proceder-se à aquisição do seguinte **equipamento**:

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

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:

- a localização, com indicação das coordenadas geográficas e fotografia dos locais;
- a formação aquífera;
- tipo de captação (poço, furo, nascente);
- a profundidade;
- as utilizações da água.

Os **métodos analíticos** deverão ser os indicados nos Anexos III e XVII do Decreto-lei n.º 236/98 de 1 de Agosto (em acordo com os diferentes usos dos furos/poços).



A **análise dos resultados** obtidos nas diferentes fases deverá integrar uma análise das condições meteorológicas relativas aos períodos de amostragem e ao ano hidrológico.

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

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração as normas de utilização de água para rega e de qualidade da água para consumo humano, caso se registe este tipo de uso nos poços seleccionados para a amostragem, respectivamente Anexos I e XVI do Decreto Lei nº 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.

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.

Em caso de violação das normas legais, deverá ser analisada a situação, de 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 programa de monitorização ou mesmo proceder à sua reformulação.

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

Caso se verifique alteração na qualidade da água ou no nível hidrostático do poço 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 medidas conducentes ao aumento da fiscalização ambiental das movimentações de terras, das operações de transfega de óleos e combustíveis.

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 1 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 1 - Prováveis efeitos das terraplenagens 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, consequentemente 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.

As medidas de gestão ambiental a adoptar, na fase de exploração, poderão passar, se se vier a revelar necessário, pelo ajustamento dos sistemas de drenagem e/ou tratamento das águas residuais geradas na plataforma da via dos trechos drenantes para as áreas de recarga dos respectivos poços.

### **2.3.7 - Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, e Critérios para a Decisão sobre a Revisão do Programa de Monitorização**

Para a fase de construção, a periodicidade dos relatórios será semestral.

Para a fase de exploração, a periodicidade dos relatórios, a submeter à Autoridade de AIA, será anual.

Os relatórios de Monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria 330/01 de 2 de Abril.

O Programa 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, de estudos a desenvolver, bem como de legislação específica que nesta área imponha novas metodologias e critérios.

### 3 - QUALIDADE DO AR

#### 3.1 - INTRODUÇÃO. OBJECTIVOS.

Com o objectivo de controlar os níveis de poluentes atmosféricos gerados pelo projecto em análise, deverá ser implementado um programa de monitorização.

Durante a **fase de construção**, se existir uma aplicação efectiva das medidas de minimização propostas no capítulo anterior, e um processo de fiscalização de obra em contínuo e eficiente, não será necessário monitorizar a alteração de qualidade do ar da região, dado este impacte terá um horizonte temporal reduzido e faseado;

No que se refere à **fase de exploração**, propõe-se a implementação de um programa de monitorização que deverá contemplar a medição da concentração de níveis de CO, NO<sub>x</sub> e Partículas gerados pelo tráfego circulante na via em questão. A medição de partículas deverá ser referente à fracção PM10, de forma a dar cumprimento à legislação comunitária em vigor aquando da exploração do projecto. Paralelamente, deverão ser efectuadas campanhas de contagem de veículos, coincidentes com os períodos de medição, de forma a permitir a sua comparação com os dados de projecto, apresentados no estudo de tráfego que serviu de base às simulações efectuadas no Estudo de Impacte Ambiental.

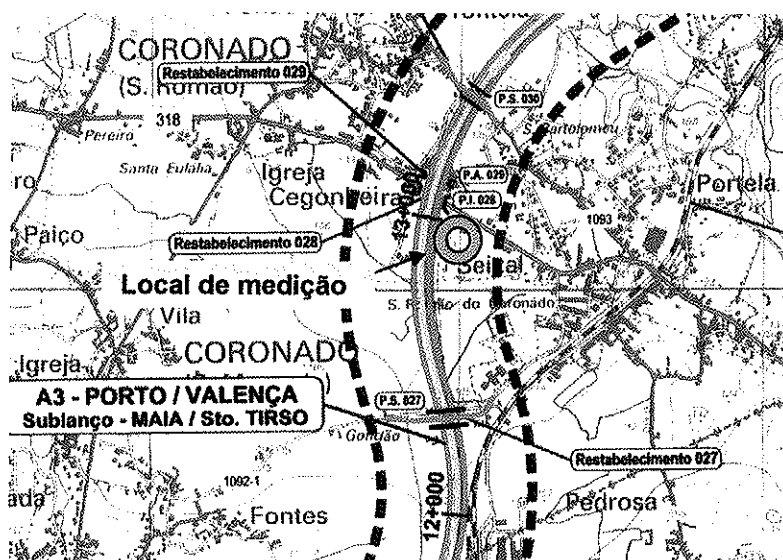
#### 3.2 - LOCAIS DE FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS OU REGISTOS INCLUINDO A ANÁLISE DO SEU SIGNIFICADO ESTATÍSTICO

A escolha dos locais de medição deverá assentar na proximidade do projecto a explorar, aos aglomerados populacionais existentes na área envolvente.

Por outro lado, é necessário atender a determinados critérios, de forma a minimizar os erros decorrentes de factores externos ao tráfego rodoviário da via em causa. Assim, deve-se ter em consideração os seguintes condicionantes, aquando da selecção do ponto de amostragem:

- Localização junto aos receptores mais próximos do traçado (a 10 e 20 m da berma da via);
- Localização a "jusante" da via, em relação à direcção dos ventos dominantes;
- Localização afastada de zonas com brisas de vale e brisas de encosta significativas, que podem afectar as condições de dispersão de poluentes;
- Localização afastada de outras fontes de poluição locais;
- Presença de terreno plano e sem obstáculos orográficos e naturais significativos, de modo a permitir a dispersão de poluentes atmosféricos.

Tendo como base estes critérios, a campanha a efectuar deverá contemplar numa primeira fase um ponto de medição, localizado a 10 e 20 m da berma da via, próximo de um aglomerado populacional. Propõe-se como ponto de medição inicial um ponto coincidente com receptor 2\_Este, (localizado nas imediações da Portela, ao km 12+990, onde foram efectuadas simulações no EIA), o qual constitui o local mais próximo do aglomerado populacional de maior dimensão.



*Figura 7- Local de medição da qualidade do ar perto do km 12+990*

Se se confirmarem valores de concentrações elevadas na primeira medição, para algum dos poluentes medidos, deverá a malha de medição ser estendida a distâncias superiores a esta (100, 150 e 300 m), com o objectivo de obter valores de concentração idênticos aos utilizados nas simulações efectuadas no âmbito do EIA, de forma a se poderem comparar com os resultados previstos.

Das medições efectuadas e relativas aos poluentes em questão, caso se verifiquem valores elevados, que ultrapassem ou próximos dos valores limites estipulados na legislação vigente, será aconselhável desenvolver mais um ponto de amostragem, que deve coincidir com outro dos receptores mais próximos do traçado (a 10 e 20 m da berma da via).

### 3.3 - DURAÇÃO E PERIODICIDADE DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

De acordo com os objectivos do presente programa, a duração e a frequência de amostragem deverá obedecer ao seguinte faseamento:

- **Realização de uma Campanha de medição no ano de início da exploração com 2x4 vias,** composta por medições a efectuar no semestre húmido e no semestre seco, com o objectivo de

estabelecer um quadro de referência e avaliar a situação relativamente às estimativas efectuadas no EIA. Esta campanha deverá coincidir com um novo processo de simulação dos poluentes atmosféricos, recorrendo ao modelo utilizado no EIA, ou outro similar, e aos valores de contagem de tráfego registados durante o período de medição. Coincidente com esta campanha deverá ocorrer também uma contagem de tráfego, simulações, baseadas nos valores de contagem e reajuste das projecções referentes ao ano horizonte;

- **Realização de novas campanhas** (compostas por medições no semestre húmido e semestre seco), **com uma frequência quinquenal**, para aferir possíveis desvios relativamente às previsões efectuadas e verificar a violação ou não dos limiares legalmente estabelecidos para os poluentes em causa;
- **Se os resultados obtidos ultrapassarem os limites estabelecidos, as campanhas deverão apresentar uma frequência anual** (com as mesmas medições no semestre húmido e semestre seco). Quando a situação for reposta, a frequência das campanhas deverá passar novamente a quinquenal.

De acordo com a legislação em vigor, cada campanha deverá ser composta, tal como referido, por duas medições: uma no semestre húmido e outra no semestre seco e ter uma duração total não inferior ao "período mínimo de amostragem" estipulado no Anexo X do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril.

### 3.4 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Dióxido de Azoto;
- Monóxido de Carbono;
- Partículas (fracção PM<sub>10</sub>).

### 3.5 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE OU REGISTO DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Todas as campanhas a desenvolver ao longo do tempo com o objectivo de monitorizar a emissão de poluentes provocados pelo tráfego automóvel no sublanço da A3 em estudo, nomeadamente os poluentes NO<sub>2</sub>, CO e PM<sub>10</sub> deverão ser efectuados de acordo com os métodos de referência de amostragem constantes do Anexo XI do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril.

### **3.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS**

O tratamento dos dados recolhidos deverá ser efectuado de forma a permitir verificar o cumprimento do estipulado no Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril, e paralelamente comparar com os resultados obtidos nas simulações efectuadas no EIA.

### **3.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS**

Os dados obtidos e tratados deverão ser analisados com base na legislação nacional em matéria de qualidade do ar e na perspectiva de verificar se está a ocorrer violação de padrões referentes à saúde humana, vegetação e ecossistemas.

Com base nas contagens de tráfego efectuadas aquando das campanhas de medição dos diferentes poluentes deverão ser ainda efectuadas novas estimativas das concentrações para o ano horizonte e proceder-se à sua análise, à luz dos valores limite legalmente definidos.

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

### **3.8 - RELAÇÃO ENTRE OS FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E OS PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA CONSTRUÇÃO E EXPLORAÇÃO**

Durante a fase de construção, os principais factores ambientais associados a eventuais alterações da qualidade do ar são a emissão de poeiras devido ao transporte de materiais e equipamentos, operações de terraplenagem, entre outros.

Na fase de exploração, os factores qualitativos na qualidade do ar, estão directamente relacionados com a circulação de tráfego rodoviário, que emitem gases poluentes. Os poluentes mais significativos emitidos pelos escapes automóveis são o Monóxido de Carbono (CO), Partículas e Óxidos de Azoto (NO<sub>x</sub>).

### **3.9 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO**

Associado a cada uma das campanhas de medição discriminadas anteriormente, deverá ser efectuado um relatório onde se apresente os valores obtidos, a sua análise, efectuada com base na legislação nacional em vigor.

O relatório deverá apresentar também os valores relativos às contagens de tráfego efectuadas, aquando das campanhas de medição e os resultados obtidos com as novas simulações. Deverá ainda incluir as simulações referentes aos valores contabilizados para a situação presente, bem como aos reajustes feitos para as previsões respeitantes ao ano horizonte.

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. Concretamente, este deverá ter capacidade de resposta, para permitir diminuir a frequência de recolha de informação, caso se verifiquem níveis de tráfego superiores aos previstos pelo estudo de tráfego, ou o contrário, caso se verifique níveis de tráfego inferiores aos previstos pelas previsões efectuadas. Caso se verifique situações de violação de valores limites ou guia, será ainda conveniente recorrer a métodos de análise mais rigorosos.

### **3.10 - TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO**

Caso se verifique o cenário de ultrapassagem das concentrações dos poluentes monitorizados no ar ambiente registado na envolvente do traçado, dever-se-á actuar no sentido de reduzir as emissões poluentes, de forma a repor as condições qualitativas do ar a níveis considerados aceitáveis (de acordo com o quadro legal em vigor).

No entanto, as medidas de gestão a adoptar, no que se refere à qualidade do ar, são de natureza abrangente não podendo ser facilmente atribuída a responsabilidade da sua implementação às concessionárias em geral, e neste caso à Brisa.

A utilização de veículos equipados com reactores catalíticos e o controlo da qualidade dos combustíveis são medidas mais eficazes. Por outro lado, a evolução tecnológica no fabrico de motores e a adopção internacional de normativas cada vez mais rigorosas fazem prever um decréscimo global de emissões a médio prazo.



## 4 - AMBIENTE SONORO

### 4.1 - OBJECTIVOS

Com o programa de monitorização de ruído, pretende-se assegurar a recolha de informação que permita avaliar os principais impactes ambientais efectivamente gerados pela circulação rodoviária após o Alargamento e Beneficiação para 2x4 vias do Sublanço entre Maia e Santa Tirso, da A3.

Pretende-se ainda, possibilitar a identificação atempada de eventuais situações que possam conduzir à necessidade de adoptar medidas adicionais de minimização de ruído relativamente às previstas no EIA.

O programa permite, ainda, avaliar o benefício da adopção das medidas de minimização de ruído bem como a manutenção da sua eficácia.

### 4.2 - METODOLOGIA DE MONITORIZAÇÃO

A sensibilidade ao ruído das zonas envolventes do Sublanço entre Maia e Santo Tirso da A3, requer um acompanhamento e fiscalização especial no que concerne ao ruído emitido pela circulação rodoviária neste sublanço

Tanto em termos dos requisitos do actual Regime Legal sobre a Poluição Sonora, como da amplitude dos níveis sonoros monitorados e previstos, recomenda-se a adopção de um Programa de Monitorização do Ruído.

A avaliação acústica deverá ter lugar em locais situados na área envolvente próxima do traçado, mais especificamente junto dos locais identificados com sensibilidade ao ruído e nas zonas onde são recomendadas as medidas de minimização de ruído.

### 4.3 - DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

O Programa de Monitorização de Ruído desenvolver-se-á na **fase de exploração** do projecto rodoviário.

#### 4.3.1 - Parâmetros a Monitorizar

Os índices de ruído a monitorizar são:  $L_{Aeq}$  e  $L_{A50}$ , em dB(A).

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

Para além destes índices deverão ser efectuadas medições de espectro em bandas de oitava e/ou 1/3 de forma de obter características do sinal sonoro, nomeadamente eventuais componentes de banda estreita, impulsiva, intermitente, ou outra.

Durante as medições devem ser registados:

- volumes de tráfego e percentagem de pesados;
- a velocidade média de circulação dos veículos ligeiros e pesados;
- condições meteorológicas (de acordo com o ponto 4.2.5 da parte 3 da NP 1730).

#### 4.3.2 - Locais de Amostragem

As medições acústicas deverão ter lugar na envolvente do traçado, mais especificamente junto dos locais identificados com sensibilidade ao ruído e nas zonas onde são recomendadas as medidas de minimização de ruído.

Os locais de avaliação que deverão ser alvo de um programa de monitorização acústica indicam-se seguidamente:

- km 9+500, sentido Sul/Norte
- km 10+110, sentido Sul/Norte
- km 12+250 a km 12+400, sentido Sul/Norte
- km 12+875 a km 13+400, sentido Norte/Sul
- km 13+125 a km 13+200, sentido Sul/Norte
- km 13+875, sentido Sul/Norte ✓
- km 14+275, sentido Sul/Norte
- km 15+225 a km 15+775, sentido Sul/Norte
- km 16+325, sentido Norte/Sul
- km 16+350 a km 16+500, sentido Sul/Norte
- km 16+475, sentido Norte/Sul ✓

A definição e selecção dos locais apresentados tiveram como base a análise efectuada na Análise de Impactes do EIA.

A monitorização do ambiente acústico deverá ser efectuada no exterior dos edifícios habitados mais expostos em cada zona indicada, pelo menos a 3,5 m de qualquer estrutura reflectora e a uma altura do solo entre 1,2 e 1,5 m, quer na fase de construção, quer na fase de exploração da via.

#### 4.3.3 - Duração e Períodos de Avaliação Acústica

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

As amostragens deverão ter duração adequada, tendo em conta as flutuações do tráfego na fase de exploração, ou seja, no mínimo, uma duração média de 30 minutos, em função da flutuação da circulação rodoviária ou até ocorrer a estabilização do parâmetro de avaliação num sonómetro integrador.

A selecção das amostras temporais deverá ter em conta o disposto na Norma NP-1730.

#### 4.3.4 - Periodicidade das Campanhas de monitorização

A primeira campanha de monitorização dever ser executada no ano inicial de exploração, após o Alargamento e Beneficiação para 2x4 vias do Sublanço entre Maia e Santo Tirso.

Recomenda-se a realização de uma campanha de medições acústicas de **2 em 2 anos** e sempre que se verifiquem alterações do volume, características e velocidade de tráfego nos seguintes locais e na proximidade dos seguintes anos:

- ▶ km 12+250 a km 12+400, sentido Sul/Norte – ano 2007, período diurno
- ▶ km 14+275, sentido Sul/Norte – ano 2007, período nocturno
- ▶ km 15+425, sentido Norte/Sul – ano 2007, período nocturno
- ▶ km 15+775, sentido Sul /Norte – ano 2007, período diurno

Nos restantes locais, recomenda-se a execução de campanhas de medição de **5 em 5 anos** e sempre que se verificarem alterações significativas de volumes de tráfego e de velocidades médias de circulação.

A periodicidade e localização dos locais de monitorização encontram-se resumidas no Quadro 2.

outro marca acústica (S+725)  
9000 N/S

**Quadro 2 - Periodicidade e localização dos locais de monitorização**

Cada 2 anos	Cada 5 anos	Nº de Pontos de Medição (mínimo)
km 9+500, sentido Sul/Norte	km 12+250 a km 12+400, sentido Norte/Sul	2*
km 10+110, sentido Sul/Norte	km 12+875 a km 13+400, sentido Norte/Sul	2
km 12+250 a km 12+400, sentido Sul/Norte	km 13+125 a km 13+200, sentido Sul/Norte	1
km 14+275, sentido Sul/Norte	km 13+875, sentido Sul/Norte	1
km 15+475, sentido Norte/Sul	km 15+225 a km 15+775, sentido Sul/Norte	1
km 15+775, sentido Sul/Norte	km 16+475, sentido Norte/Sul	1
km 16+325, sentido Norte/Sul	km 16+350 a km 16+500, sentido Sul/Norte	1

\* Um dos locais de avaliação acústica localizar-se-á ao km 12+400, sentido Sul/Norte, na proximidade da Escola C+S de S. Romão de Coronado.

#### 4.4 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

Os trabalhos de monitorização de ruído deverão ser executados por uma equipa de técnicos capacitados e experientes em Engenharia Acústica, particularmente em Acústica ambiente.

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

As medições acústicas, tal como referido, deverão ser acompanhadas de contagens de tráfego, com contabilização de densidades de veículos ligeiros e pesados e estimativas de velocidades médias de circulação.

As técnicas e procedimentos de cálculo e análise dos índices de ruído deverão seguir as disposições na norma NP-1730.

Os critérios de análise serão os constantes da legislação nacional em vigor, nomeadamente no Regime Legal sobre a Poluição Sonora (Anexo ao Decreto-Lei nº 292/2000 de 14 de Novembro).

#### 4.5 - RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

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

Os Relatórios de Monitorização deverão incluir:

- i) identificação completa dos locais de monitorização

- ii) marcação dos locais de monitorização na cartografia do local
- iii) identificação dos equipamentos de medição acústica utilizados
- iv) procedimentos e técnicas de medição e registo.
- v) os períodos de avaliação acústica
- vi) fontes de ruído presentes.

Os Relatórios de monitorização deverão, ainda, apresentar de forma clara

- i) tabelas com os resultados dos índices de ruído registados
- ii) as condições atmosféricas vigentes em cada sessão de monitorização
- iii) os intervalos de medição acústica dentro de cada um dos períodos de referência
- iv) apreciação relativa às características do sinal sonoro, nomeadamente eventuais componentes de banda estreita, impulsiva, intermitente, ou outra.

Os Relatórios de Monitorização deverão apresentar a análise dos resultados e conclusões.

Os critérios de análise deverão seguir as disposições do Regime Legal sobre a Poluição Sonora (Anexo ao Decreto-Lei nº 292/2000 de 14 de Novembro).

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.

#### **4.6 - TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO**

Afastamentos significativos dos índices de ruído ambiente para valores superiores face aos valores previstos deverão despoletar a implementação de medidas de minimização de ruído.

As medidas de minimização, que deverão ser alvo de estudo de optimização, poderão constituir-se em barreiras acústicas e/ou outras soluções resultantes de estudo específico a realizar.