

### 4.3 - Programa de monitorização da Qualidade das Águas Subterrâneas

#### 4.3.1 - Introdução. Objectivos

Tendo em consideração a análise efectuada no presente estudo e as características da região atravessada pelo traçado, que não apresenta linhas de água permanentes, sendo as águas de escorrência da estrada maioritariamente direccionadas para a rede municipal de águas pluviais, o plano de monitorização apenas será efectuado para as águas subterrâneas.

Assim, no sentido de controlar ou detectar alguma alteração na qualidade da água na área do traçado, recomenda-se um programa de monitorização do teor de poluentes nas águas subterrâneas.

Deste modo, o Programa de Monitorização da Qualidade da Água 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 subterrânea da região afectada ao traçado;
- Acompanhar e avaliar os impactes associados à construção do empreendimento;
- Verificar a necessidade de adoptar novas medidas de minimização dos impactes verificados;
- Recolher dados que possam servir como base para a realização de futuros Estudos associados a projectos de natureza similar.

#### 4.3.2 - Parâmetros a Monitorizar

**Antes da fase de construção**, deverá ser analisada a situação de referência, propondo-se a monitorização de todos os parâmetros referidos quer durante a fase de construção, quer durante a fase de exploração.

Propõe-se a medição dos seguintes parâmetros nos poços/furos, **durante a fase de construção**:

- Nível piezométrico (*in situ*);
- pH (*in situ*);
- Temperatura (°C) (*in situ*);
- Condutividade (*in situ*);
- Oxigénio dissolvido (% de saturação);

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Azoto amoniacal (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (mg/l).

Deverão ser efectuadas medições no 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 freático** nos poços.

No caso de ocorrer durante a fase de construção, alguns derrames ou descargas acidentais deverão ser analisados os parâmetros considerados relevantes.

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).

Durante a **fase de exploração**, deverão ser monitorizados os seguintes parâmetros:

- pH;
- Temperatura;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Dureza Total;
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares;
- Óleos e gorduras (mg/l)
- Cádmio (fracções total e dissolvida);
- Chumbo (fracções total e dissolvida);
- Cobre (fracções total e dissolvida);
- Zinco (fracções total e dissolvida);
- Níquel (fracções total e dissolvida);
- Crómio (fracções total e dissolvida).
- Ferro (fracções total e dissolvida).

Na avaliação do impacto de uma estrutura rodoviária deverão considerar-se os aspectos relacionados com a emissão de poluentes, o ciclo hidrológico (superficial e subterrâneo) e a dispersão e acumulação de poluentes no asfalto e no solo em redor de uma rodovia.

Deverão ser efectuadas medições no 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 freático nas captações.

#### 4.3.2.1 - Locais e Frequência das Amostragens ou Registos, Incluindo a Análise do seu Significado Estatístico

Os locais a monitorizar são os seguintes:

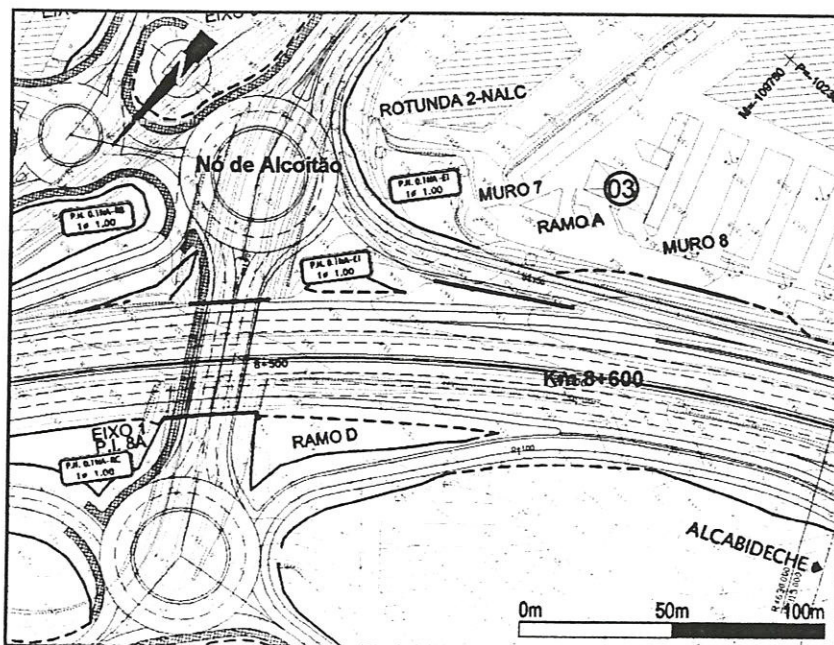
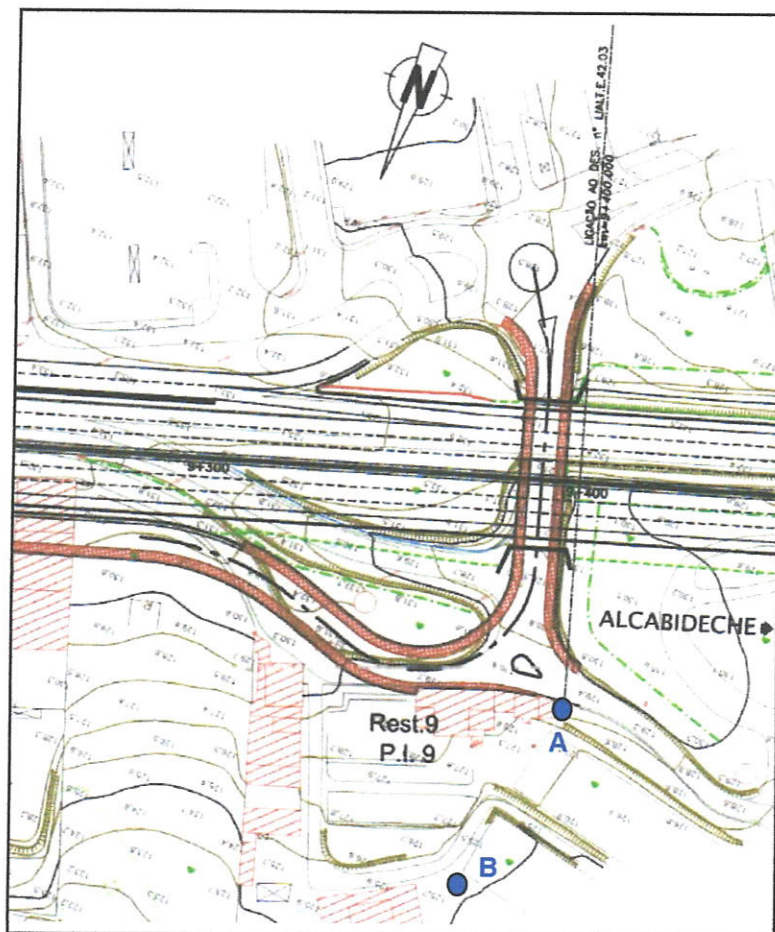


Figura 1 - Furo privativo licenciado pela CCDR LVT junto ao Nó de Alcoitão (Furo n.º 3 do Quadro 4.4.4)



*Figura 2 - Poços privados junto ao km 9+350*

O Poço B apresentado na **Figura 2** deverá ser alvo de monitorização (de despistagem), caso se verifique que o Poço A apresenta alterações de quantidade e de qualidade da água.

Relativamente ao **início e periodicidade** das campanhas de monitorização dos poços refere-se que deverão ser realizadas as seguintes campanhas:

- A **primeira campanha de amostragem** (que deverá ser acompanhada de medição do nível piezométrico) deverá garantir uma correcta caracterização da situação de referência das águas subterrâneas e deverá ser realizada antes do início dos trabalhos de construção, aproximadamente um mês antes. Muito embora se reconheça que uma adequada campanha de referência deveria cobrir duas situações hidrológicas diferenciadas, nomeadamente no período estival e no período de maior precipitação (Inverno), na prática esta situação não apresenta aplicabilidade.

- **Durante a fase de construção**, os poços deverão ser monitorizados trimestralmente. No caso do nível freático, a monitorização deverá ser mensal. Refere-se contudo, que a altura da monitorização deverá ser aferida pelo responsável ambiental da obra, de modo a ser efectuada aquando da construção junto aos referidos poços/furos.
- 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**, nos primeiros dois anos, as campanhas de monitorização dos elementos críticos (i.e. metais pesados e Hidrocarbonetos, nomeadamente PAHs) e de outros parâmetros como o pH, a dureza, 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 hidrostático, deverão ser monitorizados duas vezes durante o ano, nas seguintes épocas:
  - Uma no período crítico, correspondendo ao mês mais seco (Agosto);
  - Uma no semestre húmido, a fim de caracterizar a poluição acumulada entre chuvadas frequentes (Janeiro);

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

#### 4.3.3 - Técnicas e Métodos de Análise, de Registo e de Tratamento dos Dados

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

A recolha de amostras e as determinações no local podem ser realizadas por um técnico de nível III (12º ano de escolaridade), devidamente formado.

No local de amostragem é fundamental proceder-se, à medição do nível freático nos poços.

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

- material para recolha de amostras;
- termómetro, condutivímetro 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;
- tipo de captação (poço, furo, nascente);
- a profundidade;
- as utilizações da água.

Os **métodos analíticos** deverão ser os especificados nos **Anexos III e XVII** do Decreto-lei n.º 236/98 de 1 de Agosto.

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

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

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, 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.

O Relatório deverá incluir os resultados das campanhas de monitorização efectuadas durante 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 plano de monitorização ou mesmo proceder à sua reformulação.

#### **4.5 - 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.

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. Durante esta fase será accionado um Plano de Emergência, que permitirá salvaguardar

situações de risco, como descargas acidentais de resíduos perigosos. Este plano, que se encontra em elaboração pela Operadora, será efectuado e desenvolvido em conjugação com as autoridades de Protecção Civil.

A análise dos resultados do programa de monitorização deverá ter em consideração quer os usos existentes na região, quer o aumento do tráfego médio diário.

#### **4.6 - 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 dar entrada até 31 de Março do ano seguinte ao do período de amostragem e 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.



No final da fase de construção da estrada, deverá ser entregue um relatório relativo às campanhas de monitorização realizadas. No caso de se verificar violação dos limites legais nas campanhas realizadas durante a fase de construção, deverá ser apresentado um relatório da situação com as medidas adoptadas e a adoptar.

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.

#### **4.7 - Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro**

##### **4.7.1 - Introdução e Objectivos**

De acordo com o disposto na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, Anexo II, relativa às Normas Técnicas para elaboração de Estudos de Impacte Ambiental (EIA), deverá ser apresentado, para o Lanço em título, um plano para monitorização do ruído apercibido na fase de construção e na fase de exploração, com o detalhe necessário à sua implementação.

A monitorização do ruído visa acompanhar a evolução do ambiente acústico nos locais com ocupação sensível ao ruído situados nas proximidades do Lanço em título, e por outro lado confirmar as conclusões apresentadas no Capítulo 6.6 – Ambiente Sonoro.

Para tal haverá que proceder à medição periódica dos níveis sonoros apercibidos junto aos receptores afectados pelo ruído com origem no Lanço em título, até ao ano horizonte do projecto, de modo a avaliar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis.

Adiante identificam-se as zonas que devem ser objecto de monitorização do ruído com origem na via e descrevem-se os procedimentos a adoptar para o efeito, com base nas disposições regulamentares e normalização aplicável em vigor (Decretos-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro e n.º 146/2006 de 31 de Julho, e norma portuguesa NP 1730, 1996: “Acústica - Descrição e medição do ruído ambiente”).

Refere-se que face à classificação de “zonas mistas” assumida pela Câmara Municipal de Cascais para os locais em análise, os valores limite de exposição aplicáveis são  $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A).