

ANEXO 5 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ÍNDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | CONSIDERAÇÕES INICIAIS..... | 3 |
| 2 | PARÂMETROS A AVALIAR NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO | 4 |
| 3 | LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM..... | 6 |
| 3.1 | Localização | 6 |
| 3.2 | Periodicidade | 8 |
| 4 | TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS..... | 11 |
| 5 | MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS..... | 12 |
| 6 | RELAÇÃO ENTRE OS FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA CONSTRUÇÃO E DO FUNCIONAMENTO DO PROJECTO | 13 |
| 7 | RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .. | 14 |
| 8 | TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO | 15 |

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O plano de monitorização pretende determinar se as fases de construção e exploração da Variante à EN 2 S. Brás de Alportel / Faro induzirão alterações na qualidade da água, que se verifica actualmente na área em estudo.

Este Plano tem como principal objectivo avaliar o efeito da implementação do Projecto da Rodovia na vertente dos recursos hídricos, através da detecção de eventuais situações de contaminação das massas de água através da poluição difusa causada por águas de escorrência superficial.

Os Planos devem assegurar a monitorização dos parâmetros de qualidade relevantes atendendo à natureza do Projecto, designadamente aqueles cujos valores estão limitados em águas interiores pela legislação vigente - Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, considerando os Anexos que mais se adequam para a avaliação dos dados:

- **Anexo I** - Qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano;
- **Anexo XVI** – Qualidade das águas destinadas à rega;
- **Anexo XXI** – Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais.

Serão considerados também os parâmetros e respectivos valores da legislação posterior relativa às substâncias perigosas, pertencentes à Lista I ou à Lista II a que se reporta o artigo 66º daquele diploma.

O Programa de Monitorização a implementar foi elaborado de acordo com os aspectos enumerados na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, nomeadamente no seu Anexo IV.

2 PARÂMETROS A AVALIAR NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

Os meios receptores a monitorizar são as águas superficiais e subterrâneas, sendo ainda necessário monitorizar as águas de escorrência drenadas da plataforma da via durante a exploração da mesma.

Os principais poluentes associados à fase de exploração do Projecto em causa são essencialmente hidrocarbonetos e substâncias metálicas que resultam da exploração destas infra-estruturas lineares. Já em relação à fase de construção do projecto, os principais poluentes encontram-se associados à movimentação de terras, aos efluentes e resíduos produzidos na zona dos estaleiros e aos combustíveis, óleos e lubrificantes utilizados nos veículos afectos à obra. Devem ainda determinar-se alguns parâmetros que definem as características gerais das massas hídricas. Tendo em conta esses pressupostos, os parâmetros que devem ser monitorizados são os apresentados no Quadro 2.1.

QUADRO 2.1 - Parâmetros a monitorizar

| PARÂMETRO | ÁGUAS SUPERFICIAIS E DE ESCORRÊNCIA | ÁGUAS SUBTERRÂNEAS |
|--|-------------------------------------|--------------------|
| pH | ✓ | ✓ |
| Temperatura | ✓ | ✓ |
| Condutividade eléctrica | ✓ | ✓ |
| Dureza total | ✓ | ✓ |
| Dureza permanente e temporária | X | ✓ |
| Sólidos suspensos totais | ✓ | ✓ |
| Cádmio (fracções totais e dissolvidas) | ✓ | ✓ |
| Chumbo (fracções totais e dissolvidas) | ✓ | ✓ |
| Cobre (fracções totais e dissolvidas) | ✓ | ✓ |
| Zinco (fracções totais e dissolvidas) | ✓ | ✓ |
| Níquel | ✓ | ✓ |
| Crómio | ✓ | ✓ |
| Ferro | ✓ | ✓ |
| Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares | ✓ | ✓ |
| Cloretos | X | ✓ |
| Sulfatos | X | ✓ |
| Óleos e gorduras | ✓ | ✓ |
| Turvação | ✓ | ✓ |
| Aparência | ✓ | ✓ |
| Precipitação | ✓ | X |

Complementarmente refira-se que:

- A colheita das amostras das águas superficiais deve ser acompanhada com a determinação do caudal associado;
- A colheita das amostras de águas subterrâneas deve ser acompanhada com a determinação do nível piezométrico.

Complementarmente deverá ainda ser referenciado para as águas subterrâneas:

- Localização;
- Formação aquífera;
- Tipo de captação (poço, furo, nascente);
- Profundidade;
- Utilização da água.

3 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

3.1 Localização

Seguidamente são identificados os pontos considerados como passíveis de serem sujeitos a monitorização. Assim, serão indicados os locais referentes às águas superficiais, águas subterrâneas e águas de escorrência da via.

Na definição dos pontos de monitorização das águas superficiais consideraram-se alguns critérios de selecção seguidamente indicados:

- Linhas de água mais sensíveis para onde são drenadas as águas de escorrência recolhidas da plataforma;
- Localização dos pontos sensíveis identificados no **Anexo 4 – Recursos Hídricos do Volume III – Anexos Técnicos**.

A escolha dos pontos a monitorizar teve por base a localização das zonas hidrologicamente mais sensíveis e ainda dos resultados da simulação da concentração de poluentes através da modelação.

Os pontos de amostragem estão identificados no **Desenho VAR5-PE-RECAPE-011 – Qualidade da Água – Pontos de Amostragem**) e têm em consideração os resultados da simulação da concentração de poluentes através da modelação realizada aplicando o modelo Driver & Tasker modificado, os pontos sensíveis próximos (designadamente as linhas de água interceptadas, o Sistema Aquífero de São Brás de Alportel, Almansil-Medronhal, São João da Venda-Quelfes e Campina de Faro e as zonas de máxima infiltração), as características e usos das massas de água vizinhas e a sua proximidade em relação à estrada.

Seguidamente são apresentados os locais considerados para a monitorização das águas superficiais, de escorrência e subterrâneas (Quadros 3.1, 3.2 e 3.4).

QUADRO 3.1 - Locais de monitorização das águas superficiais

| LINHA DE ÁGUA A MONITORIZAR | km |
|-----------------------------|-------|
| Ribeira da Gaifona | 1+300 |
| Ribeira do Fialho | 3+500 |
| Ribeira da Alface | 5+900 |

A amostragem nos cursos / linhas de água deve ser efectuada em locais onde o respectivo caudal permita uma amostragem significativa.

A monitorização das linhas de água deverá ser realizada sempre a montante e a jusante do local de atravessamento das mesmas pela via.

Assim, caso a colheita seja feita numa linha de água de carácter permanente, deverão ser colhidas duas amostras (o equivalente a uma campanha de amostragem) nos locais seguidamente identificados:

- Uma amostra a montante do local de atravessamento (a aproximadamente 30–50 m do ponto de descarga);
- Uma amostra a jusante do local de atravessamento (a aproximadamente 5–10 m do ponto de descarga).

As amostras devem ser simples e colhidas no meio da coluna de água e à superfície, por forma a recolher eventuais óleos que se encontram à superfície.

Deverá ser realizada uma recolha de águas de escorrência da plataforma, antes da sua descarga no meio receptor, nos locais identificados no Quadro 3.2.

QUADRO 3.2 - Locais de monitorização das águas de escorrência

| LOCAL | PONTO DE DESCARGA | LADO DA VIA |
|-----------|--|-------------|
| Plena Via | Saída da vala relvada 1+280 | Esquerdo |
| | Ponto de descarga da água de escorrência da via 2+065 | Esquerdo |
| | Saída da vala relvada 3+477 | Esquerdo |
| | Saída da vala relvada 3+477 | Direito |
| | Ponto de descarga da água de escorrência da via 4+885 | Direito |
| | Saída da vala relvada 4+761 | Direito |
| | Saída da vala relvada 5+900 | Esquerdo |
| | Ponto de descarga da água de escorrência da via 11+850 | Esquerdo |
| | Saída da vala relvada 12+079 | Esquerdo |
| | Ponto de descarga da água de escorrência da via 12+190 | Direito |

Os pontos de monitorização das águas subterrâneas são os poços e furos que, pela proximidade à via, podem ver a qualidade da sua água afectada. Para além destes pontos, vão ser monitorizados quatro furos localizados um a montante e outro a jusante de duas valas relvadas, localizadas ao km 0+225 e 4+885.

QUADRO 3.3 - Locais de monitorização das águas subterrâneas

| Nome | Tipo | Coordenadas - Datum Lisboa | | Distância à via (m) | Uso |
|--------|---------------------------------|--|-------|----------------------------|-------------------------------|
| | | X | Y | | |
| 46 | Poço Privado | 219050 | 14905 | 46 m Restabelecimento 8 | Desconhecido |
| 60797 | Furo | 219150 | 13020 | 100 m Via Principal | Agricultura |
| 607655 | Furo | 219054 | 12711 | 150 m Restabelecimento 11 | Agricultura e Doméstico |
| 607718 | Furo | 218533 | 11851 | 68 m Via Principal | Desconhecido |
| 611305 | Furo | 218577 | 9798 | 62 m Restabelecimento 13A | Desconhecido |
| 12 | Poço Privado | 218630 | 8840 | 53 m Restabelecimento 14 | Desconhecido |
| 611165 | Poço + Furo Vertical | 218045 | 8620 | 150 m Ramo D do Nó de Faro | Agricultura e doméstico |
| 611164 | Furo | 218110 | 7850 | 32 m Via Principal | Agricultura e doméstico |
| 611163 | Poço + Furo Vertical | 218000 | 7390 | 304 m Restabelecimento 15B | Agricultura e Doméstico |
| F1 | Furo a jusante da vala relvada | Pontos a definir durante a execução das mesmas | | | Monitorização da vala relvada |
| F2 | Furo a montante da vala relvada | | | | Monitorização da vala relvada |
| F3 | Furo a jusante da vala relvada | | | | Monitorização da vala relvada |
| F4 | Furo a montante da vala relvada | | | | Monitorização da vala relvada |

3.2 Periodicidade

A periodicidade da realização das campanhas de monitorização depende do meio a monitorizar (águas superficiais, águas de escorrência e águas subterrâneas), os períodos a monitorizar:

- Período seco – Maio a Setembro
- Período húmido – Outubro a Abril
- Período crítico - após a época mais seca do ano (Julho e Agosto)

A caracterização do ambiente afectado pelo projecto considera que nas bacias hidrográficas da área de estudo existem períodos distintos de monitorização de acordo com o meio a monitorizar.

Nestas circunstâncias, serão realizadas as seguintes campanhas anuais:

- Águas superficiais e se o caudal o permitir:
 - Período seco;
 - Período húmido;
 - Período crítico – após as primeiras chuvadas.
- Águas subterrâneas:
 - Período seco;
 - Período húmido.
- Águas de escorrência:
 - Período húmido;
 - Período crítico.

De acordo com a fase de realização em que se encontra o projecto, as campanhas de monitorização irão ser diferenciadas (Quadro 3.4).

Assim, na **fase de pré-construção**, a monitorização será realizada de forma a caracterizar a situação de referência para cada período considerado (período seco, húmido e crítico) relativamente às águas de superfície, e às águas subterrâneas (período seco e húmido).

Durante a **fase de construção** esta deverá ser monitorizada desde o início até ao final, para as águas superficiais e subterrâneas, sendo que a frequência de amostragem deverá ser efectuada de acordo com a periodicidade referida anteriormente.

Para alguns parâmetros (pH, a temperatura, a condutividade e o nível piezométrico) deverão ser monitorizados mensalmente durante a fase de terraplenagem, de modo a que se identifiquem no terreno situações anómalas e que de um modo rápido seja possível a tomada de decisão para que se inverta o processo que deu origem a essa anomalia. Posteriormente, será adoptada a periodicidade prevista anteriormente.

Para a **fase de exploração** deverão ser efectuadas amostragens com frequência semestral:

- No final do período seco, logo a seguir às primeiras chuvas, após a época mais seca do ano (Julho e Agosto), onde se prevê uma carga poluente drenada superior e com concentrações significativas, devido à acumulação de poluentes durante o período seco;
- No período húmido, onde a carga poluente deverá ser inferior devido às sucessivas lavagens provocadas pela precipitação característica deste período.

Para as águas superficiais e de escorrência, na fase de exploração, à excepção do período seco, as campanhas deverão ser efectuadas durante períodos em que ocorra precipitação de forma a garantir a monitorização dos pontos de descarga (período crítico e húmido).

Relativamente à fase de exploração deverão ser consideradas monitorizações pelo menos nos três primeiros anos. Posteriormente deverá ser avaliada a situação tendo em conta os resultados obtidos nas campanhas de monitorização, com o objectivo de verificar o prolongamento ou a alteração do presente plano de monitorização.

QUADRO 3.4 - Pontos de monitorização e frequência da amostragem

| MEIO | LOCALIZAÇÃO | FREQUÊNCIA | | |
|----------------------|---|--|--|---|
| | | Fase de pré-construção | Fase de construção | Fase de exploração |
| Águas superficiais | - Ribeira da Gaifona - Ribeira do Fialho - Ribeira da Alface | Colheita da amostra no local onde se prevê o atravessamento pela via. 3 Campanhas, em 3 períodos (seco, húmido e crítico) sempre que o caudal o permita | Colheita da amostra a montante do local onde se prevê o atravessamento pela via (30 a 50m) e a jusante (5 a 10m). 3 Campanhas, em 3 períodos (seco, húmido e crítico) sempre que o caudal o permita e durante toda a fase de construção. | Colheita da amostra a montante do local onde se prevê o atravessamento pela via (30 a 50m) e a jusante (5 a 10m). 3 Campanhas, em 3 períodos (seco, húmido e crítico) sempre que o caudal o permita e durante pelo menos 3 anos. |
| Águas de escorrência | Para todos os locais referidos no quadro 3.2 | - | - | Colheita das amostras antes da descarga no meio receptor, a realizar no período crítico e húmido e durante pelo menos 3 anos. |
| Águas subterrâneas | - 46 - 60797 - 607655 - 607718 - 611305 - 12 - 611165 - 611164 - 611163 - F1 - F2 - F3 - F4 | 2 Campanhas anuais (período seco e húmido). Os furos F1, F2, F3 e F4 não são monitorizados nesta fase. | Durante os trabalhos de terraplanagem, monitorizar os parâmetros referidos anteriormente, a monitorização dos restantes parâmetros deve ser efectuada para os dois períodos e com a duração da fase de construção. Os furos F1, F2, F3 e F4 não são monitorizados nesta fase. | Colheita da amostra no período seco e húmido. A campanha deve realiza-se pelo menos durante os 3 primeiros anos de exploração da via. |

4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Os métodos analíticos de referência utilizados na análise de qualidade das águas superficiais devem ser os estipulados no Anexo III do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que estabelece as normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em funções dos principais usos.

Para a medição do nível hidrostático deverá utilizar-se uma sonda de níveis piezométricos.

A recolha das amostras deverá adoptar os seguintes critérios:

- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros anteriormente referidos;
- Durante a recolha das amostras deverão existir fichas de campo onde se registam os seguintes dados:
 - Localização exacta do ponto de recolha (coordenadas geográficas e registo fotográfico);
 - Data e hora em que foi efectuada a recolha;
 - Descrição organoléptica da amostra de água;
 - Indicação dos parâmetros analisados *in situ* (temperatura, pH, e condutividade eléctrica, nível hidrostático / caudal);
 - Tipo e método de amostragem;
 - Caracterização da envolvente do ponto de recolha.
- As recolhas de amostras de águas subterrâneas deverão ser realizadas a cerca de 2-3 m abaixo do nível freático.

Os dados obtidos devem ser adequadamente registados, arquivados e introduzidos numa base de dados a criar.

Os equipamentos utilizados devem ser devidamente calibrados e compatíveis com os métodos a utilizar para cada parâmetro, devendo as amostragens e análises ser efectuadas por uma entidade acreditada para o efeito.

A definição da metodologia deve ser feita aquando da implementação do plano, já que se pode verificar alguma variabilidade consoante o laboratório que realize as análises.

5 MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Com o presente Plano de Monitorização pretende-se caracterizar o meio receptor e a influência que a construção e exploração do presente projecto têm sobre este. Assim, os dados devem ser comparados entre si de modo a permitir tirar conclusões quanto ao impacte sobre o meio receptor.

Os resultados reunidos em cada campanha serão incluídos num relatório com o qual se pretende:

- Apresentação dos dados obtidos por campanha;
- Análise dos valores obtidos, tendo por base a legislação vigente que estabeleça as normas, critérios e objectivos de qualidade, tendo em conta o fim a que a água, sobre as quais o traçado tem influência, se destina (actualmente vigora o Decreto-Lei n.º 236/98 de 01 de Agosto);
- Comparação dos valores obtidos em diferentes campanhas de modo a que se obtenha uma variação das concentrações obtidas em função do tempo.

Complementarmente à apresentação dos valores obtidos será feita uma descrição das condições climatológicas verificadas na altura da colheita das amostras.

De acordo com o uso do meio hídrico sujeito a monitorização, assim serão considerados os Anexos do Decreto-Lei n.º 236/98 de 01 de Agosto, que mais se adequam para avaliação dos dados:

- **Anexo I** - Qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano;
- **Anexo XVI** – Qualidade das águas destinadas à rega;
- **Anexo XXI** – Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais.

Após a análise dos resultados e caso estes revelem valores paramétricos acima do limite legislado deverá ser analisada a situação e identificada a fonte poluidora que pode ser a rodovia ou outra fonte exterior.

6 RELAÇÃO ENTRE OS FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA CONSTRUÇÃO E DO FUNCIONAMENTO DO PROJECTO

Na fase de construção, os impactes devem-se essencialmente a desmatamentos, terraplenagens, aterros e outras movimentações de terras efectuadas durante a construção da auto-estrada, conduzindo a uma exposição e degradação dos solos, com conseqüente erosão e libertação de partículas finas. O arrastamento destes materiais pelas águas conduz a que os mesmos sejam depositados nas linhas de água mais próximas, resultando um aumento considerável dos teores de sólidos em suspensão, que pode contribuir para o aumento da turvação das águas. A deposição destes materiais nas linhas de água contribui para a colmatção das mesmas, com conseqüências na comunidade biótica. Estes efeitos são, geralmente, limitados no tempo, estando confinados ao período de construção.

Durante esta mesma fase prevê-se a produção de efluentes domésticos e industriais provenientes das actividades do estaleiro, que podem ocasionar a poluição dos meios hídricos se não forem cumpridas as medidas que visam a sua minimização.

O impacte mais importante a assinalar nesta fase é a ocorrência de possíveis descargas acidentais de substâncias perigosas como sejam, combustíveis, óleos, lubrificantes e outros produtos provenientes dos veículos afectos à obra, nomeadamente nas áreas de estaleiro.

Os impactes referidos para a fase de construção são considerados temporários, podendo em alguns casos ser considerados significativos. Todavia, com a implementação das medidas de minimização preconizadas grande parte dos impactes referidos são significativamente minimizados, não se prevendo, deste modo, que sejam originados impactes significativos na fase de construção.

Na fase de exploração distinguem-se dois tipos de impactes ao nível da qualidade da água, nomeadamente a poluição acidental e a poluição crónica.

A poluição acidental refere-se a derrames de resíduos ou de produtos resultantes da exploração.

A poluição crónica está directamente relacionada com a introdução de substâncias metálicas que possam eventualmente ser mobilizadas a partir da área pavimentada e das próprias viaturas em circulação, em resultado do desgaste provocado pela circulação, bem como por hidrocarbonetos provenientes de fugas acidentais de lubrificantes. Depois de depositados, estes poluentes serão lixiviados e arrastados pelas águas pluviais para as linhas de água.

7 RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Após a primeira campanha de amostragem, devem passar a calcular-se ou a identificar-se determinados valores de referência, designadamente os valores médios anuais, bem como os valores máximos e mínimos anuais, para cada parâmetro. No final de cada campanha amostragem deve ser apresentado um relatório.

Concluído o primeiro ano de amostragem, devem passar a referenciar-se também os valores máximos e mínimos em todo o período de amostragem. No final do primeiro ano de amostragem deverá ser elaborado um Relatório Final que será entregue à entidade oficial competente do Ministério do Ambiente.

Os critérios para a revisão do programa de monitorização resultam dos resultados obtidos durante as campanhas de monitorização, podendo o programa ser adaptado de acordo com as necessidades verificadas.

8 TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Após a realização das medições e obtenção dos respectivos resultados, caso se observe a ocorrência de violação dos valores limite, deverão ser definidas e implementadas acções que visem a efectiva minimização do impacte, bem como considerar a realização de novas campanhas, até que a situação de incumprimento cesse.

As medidas a adoptar dependerão dos resultados obtidos nas monitorizações e dos factores considerados responsáveis por esses resultados, pelo que só serão definidas após serem conhecidos os resultados da monitorização.

Em função da estabilização dos resultados obtidos, com comprovação da eficácia das medidas implementadas, poderá diminuir-se a frequência de amostragem.