

SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

IC32 – CASAS VELHAS / PALHAIS, INCLUINDO AS LIGAÇÕES À TRAFARIA E AO FUNCHALINHO

LIGAÇÃO AO FUNCHALINHO

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

VOLUME V - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	2
2.1 Considerações Prévias	3
2.2 Descrição Geral do Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos	5
2.2.1 Parâmetros a Monitorizar.....	6
2.2.2 Locais e Frequência de Amostragem.....	8
2.2.3 Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários	15
2.2.4 Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores do Projecto.	16
2.2.5 Métodos de Tratamento dos Dados.....	18
2.2.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados do Programa de Monitorização	19
2.2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, Respektivas Datas de Entrega e Critérios para a Revisão do Programa de Monitorização.....	20
3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	22
3.1 Objectivos	22

3.2 Descrição do Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro.....	23
3.2.1 Parâmetros a monitorizar	23
3.2.2 Locais a monitorizar.....	24
3.2.3 Periodicidade das Campanhas de Monitorização.....	25
3.3 Técnicas e Métodos de Análise	25
3.3.1 Equipamento de Registo e Análise	26
3.3.2 Critérios de Avaliação.....	26
3.4 Tratamento de Resultados.....	26
3.5 Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar em Função dos Resultados Obtidos.....	26
3.6 Relação entre factores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizados da exploração do projecto	27

ANEXO I - Locais a Monitorizar

SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

IC32 – CASAS VELHAS / PALHAIS, INCLUINDO AS LIGAÇÕES À TRAFARIA E AO FUNCHALINHO

LIGAÇÃO AO FUNCHALINHO

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

VOLUME V - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

No presente documento apresenta-se o **Plano Geral de Monitorização (PGM)**, desenvolvido no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) da Ligação ao Funchalinho, em fase de Projecto de Execução, integrada na designada Subconcessão Baixo Tejo.

O PGM previsto no RECAPE segue o Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro e cumpre o disposto na Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, designadamente no Ponto IV (Monitorização) do Anexo IV (Normas Técnicas para a estrutura do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução).

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA), emitida em 6 de Setembro de 2005, no âmbito do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do projecto "*IC32 – Circular Regional Interna da Pemmínculsa de Setúbal (CRIPS)*", inclui a obrigatoriedade de efectuar um programa de monitorização de alguns parâmetros ambientais.

Os **Programas de Monitorização** preconizados correspondem aos aspectos ambientais considerados como mais sensíveis, dado terem sido identificados potenciais impactes significativos para estes factores ambientais, cuja evolução ao longo das fases de pré-construção, construção e/ou de exploração, nomeadamente nos primeiros anos de exploração do empreendimento se justifica ser seguida e controlada, segundo uma filosofia de pós-avaliação, de acordo com o actual quadro legal.

Assim a elaboração do Plano Geral de Monitorização relativo à Ligação ao Funchalinho, teve em consideração as orientações contidas, quer em anexo à DIA, quer no parecer da CA e contempla os **Programas de Monitorização dos Recursos Hídricos e do Ambiente Sonoro**.

Apesar da DIA não referir a adopção de um **Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos**, este foi preconizado por se ter considerado existirem condições que poderão induzir impactes significativos no meio hídrico, quer no que se refere à drenagem natural e à produtividade aquífera, quer no que se refere aos aspectos de qualidade da água.

Quanto ao Programa de Monitorização da Qualidade do Ar, não se propõe nenhum local específico a monitorizar ao longo desta ligação pelos motivos apontados no Capítulo 6 do Volume II (Relatório Base) e que são, resumidamente, os seguintes:

- ♦ Os valores estimados para os vários poluentes, para todos os receptores considerados, são inferiores aos valores horários e para 8 horas, definidos pela Legislação Nacional;
- ♦ o carácter de ligação desta via, aliado a uma considerável redução no volume de tráfego estimado.

2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

No presente documento apresenta-se o **Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos**, desenvolvido no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) da **Ligação ao Funchalinho**, em fase de Projecto de Execução, integrado na designada Subconcessão do Baixo Tejo.

2.1 Considerações Prévias

i) Objectivos e Âmbito do Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos

A implementação deste programa tem como objectivo fundamental, averiguar e quantificar de forma mais precisa, os impactes nos aspectos qualitativos e, também, quantitativos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneas, identificados no âmbito dos estudos ambientais, associados às fases de pré-construção, construção e exploração da **Ligação ao Funchalinho**.

O programa de monitorização visa, assim, a criação de um conjunto de avaliações periódicas que envolvem as fases referidas (sendo que uma campanha deverá ser realizada previamente a qualquer intervenção no terreno), por forma a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações no meio hídrico (superficial e subterrâneo), o que possibilitará obter um registo histórico de dados.

No que se refere aos aspectos qualitativos, este programa de monitorização, desenvolvido no âmbito da Directiva Quadro da Água (DQA), tem como finalidade a avaliação do estado das linhas de água interceptadas, criando uma visão abrangente e coerente do estado das linhas de água na região abrangida pelo empreendimento, permitindo, nomeadamente, a classificação do estado ecológico e do estado químico.

Deste modo, o Programa de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas que se propõe implementar será, neste caso, baseado em monitorizações de vigilância e operacional, e tem como objectivos gerais subjacentes, os seguintes:

- Diagnóstico da situação actual do local em termos de quantidade e qualidade das águas superficiais e a verificação do cumprimento do estipulado na legislação em vigor sobre essa matéria;
- Acompanhar e avaliar os impactes nos recursos hídricos em geral, efectivamente associados às fases de construção e exploração da **Ligação ao Funchalinho**, durante as fases de construção e exploração;
- Estabelecer um registo histórico de valores de parâmetros indicadores da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da zona em estudo, antes, durante e após a implantação do empreendimento;

- Avaliar e confirmar o impacte da fase de exploração sobre os parâmetros monitorizados, em função dos resultados obtidos nas previsões efectuadas sobre a qualidade das águas, no âmbito do RECAPE;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Reequacionar, ou propor novas medidas de minimização, se justificável.

Por outro lado, manifesta-se a necessidade de monitorizar o comportamento das passagens hidráulicas existentes no trecho em serviço, dado que o respectivo diâmetro de 0,80 m, não cumpre as exigências do INAG, ou seja não se encontram dimensionadas para um caudal de ponta de cheia com um período de retorno de 100 anos.

ii) Enquadramento Legal

Para monitorizar a qualidade da água superficial e/ou subterrânea de uma determinada zona, é necessário identificar e determinar algumas características, nomeadamente físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas.

Para a classificação do estado físico-químico das águas são avaliados alguns parâmetros indicadores, potencialmente graves e agressores que se encontram na água, vulgarmente designados como poluentes, assim como identificar e localizar a sua origem.

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade, com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade da água em função dos seus principais usos.

Deste diploma legal constam os valores limite para a qualidade das águas destinadas a rega (Anexo XVI), valor limite de emissão na descarga de águas residuais (XVIII) e, ainda, os limites estabelecidos para os objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI).

O referido Decreto-Lei estabelece, ainda, os métodos analíticos de referência a utilizar nas análises laboratoriais.

Além disso, foi tomada em consideração a **Lei da Água, Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro** e o **Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março**, no sentido de caracterizar e avaliar o estado das águas superficiais e das águas subterrâneas e seu potencial ecológico.

As características do bom estado das águas subterrâneas a atingir nos termos do disposto no n.º 2 do artigo 47º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, são fixadas por diploma regulamentar, tendo em conta o disposto no Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março.

A Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais, designadamente as águas interiores, de transição e costeiras e das águas subterrâneas, de forma a cumprir determinados objectivos, nomeadamente evitar a continuação da degradação e proteger e melhorar o estado dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente dependentes dos ecossistemas aquáticos, no que respeita às suas necessidades de água.

iii) Estrutura Geral

A estrutura geral do programa de monitorização da qualidade da água da **Ligação ao Funchalinho**, segue as orientações preconizadas no Anexo II da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, nomeadamente no Ponto IV (Monitorização) do Anexo IV (Normas Técnicas para a estrutura do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução).

2.2 Descrição Geral do Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos

De acordo com os estudos ambientais realizados e consequente Procedimento de AIA, bem como de acordo com o preconizado na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril, descrevem-se, seguidamente, os vários aspectos a considerar.

No caso das águas superficiais e em relação aos elementos de qualidade hidromorfológica, não se esperam impactes relevantes do projecto em análise sobre as linhas de água atravessadas, nomeadamente a perturbação dos regimes naturais de transporte de água e sedimentos, uma vez que se tratam de linhas de água menores do que 10 km² e, como tal, não se classificam como massas de água superficiais. Assim, não será necessário proceder à sua

monitorização, uma vez que as mesmas serão transpostas através de passagens hidráulicas, evitando a afectação do seu leito ou margem riparia.

O mesmo acontece relativamente aos elementos de qualidade biológica, uma vez que estes elementos deverão ser apenas monitorizados em massas de água superficiais de dimensões relevantes, situação que não ocorre no caso em apreço.

Segundo os critérios apresentados no Ponto 1.2.1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, considera-se que estas linhas de água superficiais não apresentam bacias de drenagem suficientes para suportar comunidades ictiofaunísticas permanentes, não se justificando assim a sua monitorização.

2.2.1 Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros a analisar no âmbito do programa de monitorização proposto, dada a natureza do empreendimento, serão aqueles normalmente associados à exploração de vias rodoviárias, para além de alguns outros, normalmente utilizados para avaliação do estado de qualidade da água (CQO, CBO₅) e são os mesmos para as fases de pré-construção, construção e exploração, por forma a ter-se uma informação mais completa, para os mesmos parâmetros, ao longo das referidas fases.

De acordo com o artigo 54º da Lei n.º 58/05, de 29 de Dezembro (Lei da água), para as águas subterrâneas, os programas de monitorização devem incluir a monitorização do estado químico e do estado quantitativo.

Assim, os parâmetros a considerar em relação às águas subterrâneas encontram-se directamente dependentes da tipologia dos impactes esperados para fase de construção e exploração (metais), de modo a permitir acompanhar a evolução do estado químico das massas de água subterrâneas a monitorizar, bem como o nível hidroestático, nas captações de água subterrânea.

Assim, foi contemplada a informação constante do Anexo VII do Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março aplicável ao projecto em estudo. Esta análise foi realizada no sentido de conciliar a natureza do projecto, o tipo de aquífero envolvido no estudo, nunca perdendo de vista o

objectivo máximo deste programa: o da preservação e controlo, evitando a degradação do estado do aquífero da região em consequência da implantação do empreendimento em causa.

Os parâmetros a analisar, para as águas superficiais e subterrâneas, serão então os seguintes:

i) Águas Superficiais

- pH (medição *in situ*);
- Temperatura (medição *in situ*);
- Condutividade (medição *in situ*);
- Oxigénio Dissolvido (medição *in situ*);
- Sólidos suspensos totais (SST);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares;
- Cádmio (fracções total e dissolvida);
- Chumbo (fracções total e dissolvida);
- Cobre (fracções total e dissolvida);
- Zinco (fracções total e dissolvida);
- Óleos e gorduras;
- Carência Química de Oxigénio (CQO);
- Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅).

A colheita de amostras da água superficial será, desejavelmente, acompanhada da **medição do caudal** associado. Se as recolhas ocorrerem em sistemas lânticos (águas paradas), deverá ser descrita a situação encontrada.

A par da realização das colheitas deverão ser verificadas as condições de escoamento nas PH's existentes no trecho já em serviço (PH 0-1 e PH 0-1A, associadas à Rotunda 1 e PH 0-2 ao km 0+694).

ii) Águas Subterrâneas

No caso das águas subterrâneas, deverão ser monitorizados os seguintes parâmetros:

- pH (medição *in situ*);

- Temperatura (medição *in situ*);
- Condutividade (medição *in situ*);
- Oxigénio Dissolvido (medição *in situ*);
- Sólidos suspensos totais (SST);
- Nitratos;
- Amónia;
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares;
- Cádmio (fracções total e dissolvida);
- Chumbo (fracções total e dissolvida);
- Cobre (fracções total e dissolvida);
- Zinco (fracções total e dissolvida).

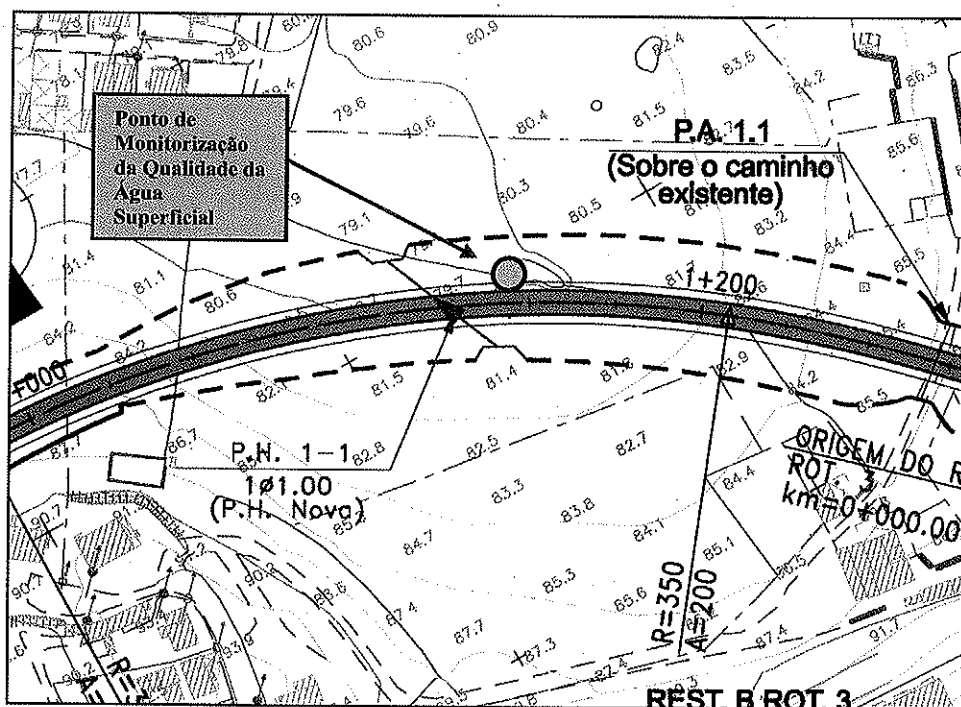
Nos pontos de água subterrânea a monitorizar deverá medir-se o **nível hidrostático** da água nas captações, devendo, ainda, ser registados os seguintes aspectos:

- Localização;
- formação aquífera;
- tipo de captação;
- utilização da água.

2.2.2 Locais e Frequência de Amostragem

2.2.2.1 Locais de Amostragem

Relativamente aos locais a monitorizar (**Anexo 1 – Desenho LF-E-23-05-01**), a sua identificação teve em consideração os estudos ambientais realizados, o projecto rodoviário e os estudos de drenagem associados. Além disso, o ponto de monitorização foi escolhido com base na linha de água identificada como estando em risco de não atingir os seus objectivos ambientais, nos termos do artigo 46º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. Em síntese, foram considerados os seguintes critérios na selecção dos locais de amostragem:



No local a monitorizar, dependendo da fase em que as campanhas ocorram, seleccionar-se-ão os pontos de recolha de amostras, de acordo com os seguintes critérios:

Fase de pré-construção

A monitorização nesta fase tem como objectivo obter dados que permitam comparar os resultados da situação existente antes da fase de construção e exploração, de modo a avaliar a influência dos trabalhos de construção e exploração da auto-estrada na qualidade das águas superficiais.

Recomenda-se a realização de uma campanha que deverá ser efectuada antes do início das obras. Com esta campanha pretende-se obter uma gama de dados estatísticos da situação actual dos recursos hídricos superficiais, quer ao nível da qualidade, quer ao nível da quantidade.

Esta campanha permite garantir uma correcta caracterização da situação de referência da linha de água e servir de termo de comparação com as monitorizações a realizar durante a fase de construção e exploração.

Nesta fase considerou-se **um ponto de amostragem** no local seleccionado.

Fase de Construção

Durante a fase de construção, o local para monitorização das águas superficiais será, aproximadamente ao **km 1+125** (junto ao à PH 1-1) da Ligação ao Funchalinho. Durante esta fase, a colheita de água deve fazer-se a montante e a jusante da faixa de intervenção, ou seja, devem prever-se **dois pontos de amostragem** no local seleccionado.

O ponto de colheita a jusante da faixa de intervenção, deve situar-se a uma distância de 30 a 50 metros do limite da faixa de intervenção, conforme o caudal da respectiva linha de água.

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

Fase de Exploração

À semelhança das fases anteriores, o local para monitorização das águas superficiais durante a fase de exploração, será aproximadamente ao **km 1+125** (junto à PH 1-1), devendo adoptar-se a metodologia seguidamente descrita.

No local seleccionado, deverão considerar-se **três pontos de recolha de amostras**, de acordo com os seguintes critérios:

- a) estabelecer um ponto de recolha de amostras das escorrências da plataforma da via, antes destas serem lançadas no meio receptor;
- b) estabelecer um ponto de recolha de amostras a montante de cada um dos pontos de descarga seleccionados (a cerca de 30-50 m do local de descarga), por forma a avaliar a qualidade da água no meio receptor, sem a contribuição poluente proveniente da via;
- c) estabelecer um ponto de recolha de amostras a jusante de cada um dos pontos de descarga seleccionados (a cerca de 5-10 m do ponto de descarga), por forma a avaliar a qualidade da água do meio receptor com a contribuição poluente proveniente da via.

No **Desenho LF-E-23-05-01 (Anexo I)** apresenta-se o local de amostragem das águas superficiais.

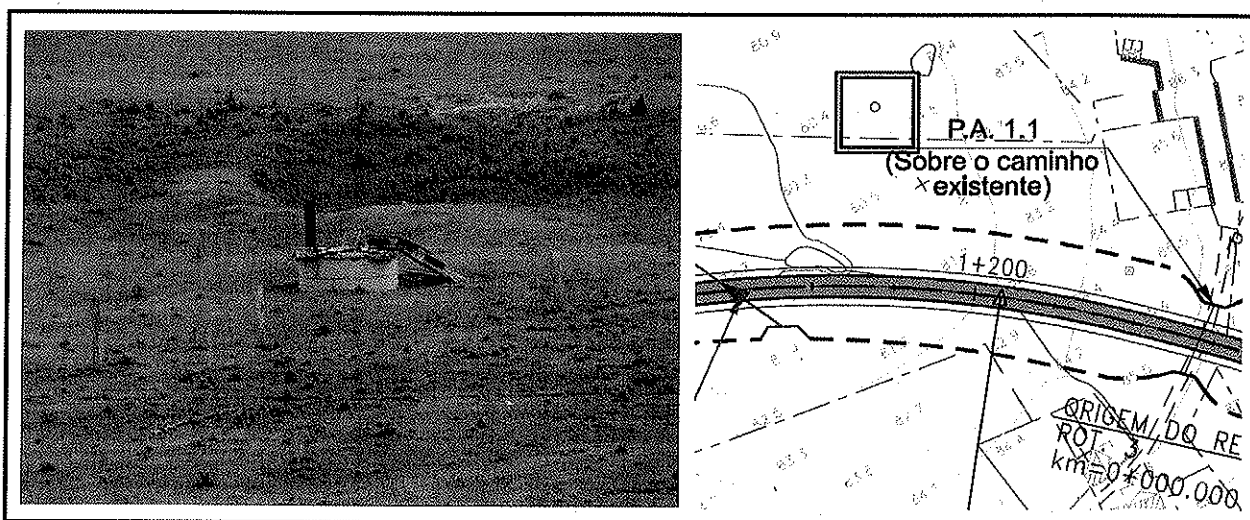
ii) Águas Subterrâneas

Tendo em consideração os objectivos definidos, o critério prioritário na selecção dos pontos de amostragem das águas subterrâneas foi o da distância ao traçado. Efectivamente, para amostragem das águas subterrâneas, a localização dos pontos a monitorizar tem em consideração, por regra, que os mesmos devem situar-se a menos de 50-80 m da plataforma da via, do lado jusante ao normal escoamento da drenagem superficial do terreno.

Considera-se como local de amostragem representativo para efectuar as campanhas de monitorização das águas subterrâneas, o seguinte:

- **Local 1** – a Noroeste da via, aproximadamente ao km 1+175.

Este local corresponde ao ponto de colheita da amostra, independentemente da fase em que as campanhas ocorram (**pré-construção, construção e exploração**) e considera-se representativo para estimar os níveis piezométricos na área de influência do empreendimento e avaliar os restantes parâmetros propostos.



- **no período seco** - uma campanha de amostragem nos meses em que, previsivelmente, o escoamento será mínimo, o que permite caracterizar o meio receptor antes das primeiras chuvas;
- **no período crítico** - que visa avaliar a situação previsivelmente mais crítica ao longo do ano, a realizar após as primeiras chuvadas, para caracterização da carga poluente acumulada no período seco e qualidade do meio receptor após a diluição das referidas cargas;
- **no período húmido**, para caracterização da poluição acumulada entre chuvadas mais frequentes e avaliação do seu impacto no meio receptor.

Esta frequência de amostragem deverá manter-se nos **três primeiros anos de exploração**. A periodicidade para os restantes anos de monitorização deverá ser definida com base nos resultados deste período. A frequência de amostragem poderá ser alterada, caso se considere necessário, em função dos resultados obtidos ou das condições da linha de água.

ii) Águas Subterrâneas

À semelhança do proposto para as águas superficiais, **a primeira campanha deverá realizar-se antes da construção** deste lanço, de modo a garantir uma correcta caracterização da situação de referência das águas subterrâneas, devendo a monitorização prolongar-se durante as fases de construção e exploração.

Assim, no que respeita à periodicidade das campanhas de amostragem, esta irá contemplar as seguintes fases:

- antes do início físico das obras (fase de pré-construção);
- fase de construção;
- fase de exploração.

Fase de construção

Recomenda-se para os pontos de amostragem seleccionados uma campanha com uma periodicidade trimestral, para os parâmetros a medir em laboratório e uma campanha mensal para os parâmetros a medir "*in situ*".

Fase de Exploração

Para a Ligação ao Funchalinho, objecto do presente programa de monitorização, propõe-se uma frequência de amostragem das águas subterrâneas de **duas campanhas anuais**.

Tendo em consideração o exposto anteriormente, a realização das campanhas de amostragem anuais, deverá efectuar-se, preferencialmente, de acordo com o seguinte calendário:

- **no final do período seco** - uma campanha de amostragem em Setembro;
- **no período húmido** - uma campanha de amostragem em Janeiro/Fevereiro.

Esta frequência de amostragem deverá manter-se nos **três primeiros anos de exploração**. A periodicidade para os restantes anos de monitorização deverá ser definida com base nos resultados deste período. A frequência de amostragem poderá ser alterada, caso se considere necessário, em função dos resultados obtidos ou das condições da linha de água.

2.2.3 Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários

As técnicas, métodos de análise e os equipamentos necessários à realização das análises para determinação dos vários parâmetros, deverão ser comparáveis ou equivalentes aos definidos no **Anexo III** (Métodos Analíticos de Referência para as Águas Superficiais), **Anexo XVII** (Métodos Analíticos de Referência e Frequência Mínima de Amostragem das Águas Destinadas à Rega) e **Anexo XXII** (Métodos Analíticos de Referência para a Descarga de Águas Residuais) 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 da água em função dos seus principais usos e deverão ser definidos quando da implementação do programa, pois poderão ser variáveis de acordo com o laboratório a adoptar. Refira-se, contudo, que as determinações laboratoriais devem ser realizadas por um laboratório acreditado para o efeito, por forma a atender ao estabelecido no **artigo 76º** do referido Decreto-Lei.

No que se refere a equipamentos e instrumentação a utilizar, recomenda-se que sejam usados recipientes adequados às recolhas manuais no caso das amostras a montante e a jusante das linhas de água, como por exemplo, frascos de vidro ou plástico, preparados com reagentes

específicos para individualização e fixação de parâmetros, que deverão ser conservados a 4°C e transportados a laboratório acreditado para o efeito, no próprio dia da recolha.

Os registos de campo deverão ser efectuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes aos pontos de recolha das amostras de água e à própria amostragem:

- localização exacta dos pontos de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora de recolha das amostras;
- descrição organoléptica da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.;
- tipo e método de amostragem;
- indicação dos parâmetros medidos *in situ*.

2.2.4 Relação entre Factores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores do Projecto.

Neste ponto é referenciada a relação entre os parâmetros de qualidade da água a analisar e a natureza dos projectos em causa, a qual foi objecto de análise no Estudo de Impacte Ambiental elaborado e devidamente aferida nos estudos ambientais que acompanham o Projecto de Execução (RECAPE).

No que se refere aos aspectos de quantidade, os impactes nos recursos hídricos serão originados, maioritariamente, durante a fase de construção, podendo as alterações ocorridas permanecer, ou até agravar-se, durante a posterior fase de exploração.

Efectivamente, as actividades de desmatção, modelação de terrenos, a implantação e exploração de estaleiros e a construção da via propriamente dita, constituem as principais acções geradoras de impactes nesta fase. Estas actividades poderão introduzir alterações nos processos hidrológicos, em especial naqueles que se relacionam com o binómio infiltração/escoamento. Deverão verificar-se acréscimos no escoamento superficial e diminuição da recarga dos aquíferos, devido à colmatção dos solos nas zonas de trabalho e à sua desmatção, já que a ausência de vegetação diminui a infiltração, acelerando o processo de escoamento superficial.

Tanto na fase de construção, como também nos primeiros anos de exploração, perspectivam-se acréscimos na erosão e ravinamento dos solos provocados pelo impacto das gotas de chuva e pelo escoamento superficial, cujo significado aumenta com a erodibilidade do solo e com a duração e intensidade dos escoamentos. Aqueles fenómenos podem, além de provocar alterações nos terrenos e linhas de água, conduzir ao ravinamento dos taludes, à destruição dos aterros, ao assoreamento dos órgãos de drenagem e à poluição dos meios receptores, que se podem traduzir em impactes negativos, com magnitude variável consoante o grau de afectação.

Assim, as alterações na modelação do terreno e na impermeabilização da área a ocupar pela faixa de rodagem, serão indutoras de impactes negativos irreversíveis nos processos hidrológicos de infiltração e escoamento que, embora sentidos desde o início da construção do sublanço, ir-se-ão revestir de maior importância na fase de exploração, devido à sua permanência no tempo.

De um modo geral, estes impactes são pouco significativos, sendo de notar que o acréscimo de área impermeabilizada pela plataforma da estrada, não tem geralmente significado face à área da bacia hidrográfica onde se insere. Contudo, este aspecto é passível de monitorização, dadas as fases que serão acompanhadas através do programa de monitorização (pré-construção, construção e exploração).

Por outro lado, os impactes na qualidade da água durante a fase de exploração de infra-estruturas rodoviárias encontram-se principalmente associados à poluição causada pela circulação de veículos automóveis, podendo assumir esta forma de poluição dois tipos essenciais: a crónica e a accidental.

A poluição accidental está associada essencialmente a derrames de produtos ou resíduos resultantes de acidentes de viação. Obviamente, a gravidade da situação e os riscos de contaminação podem aumentar, quando se encontram envolvidos veículos transportando produtos ou resíduos, tóxicos e/ou perigosos e caso não sejam adoptadas medidas de controlo adequadas, podendo ser afectadas tanto as águas superficiais como as subterrâneas.

Na generalidade, podem considerar-se estes impactes negativos, directos, localizados, de magnitude potencialmente reduzida (dependente da quantidade de produto derramado)

podendo ser muito significativos de acordo com as áreas afectadas bem como com a toxicidade e características dos produtos ou resíduos.

A poluição crónica associa-se particularmente ao desgaste da pavimentação e dos pneus, ao desprendimento de partículas dos travões e à emissão de gases e de material particulado do tubo de escape, bem como à evaporação e fugas de óleos e de combustíveis das viaturas.

Destacam-se assim, entre os principais poluentes envolvidos numa situação de poluição crónica, alguns metais pesados como o chumbo, o cobre, o cádmio e o zinco, ou os hidrocarbonetos. Parte significativa destes poluentes encontrar-se-á na forma particulada ou associar-se-á a partículas presentes na plataforma pavimentada ou na atmosfera.

Uma vez depositados no pavimento ou dispersos na atmosfera, estes poluentes atingem as áreas vizinhas da plataforma, sendo os seus principais veículos de transporte a acção dos ventos e, essencialmente, a acção das chuvas.

As águas de escorrência assim formadas pela lavagem do pavimento apresentam como contaminantes principais, substâncias inorgânicas (metais pesados e minerais), assim como alguma matéria orgânica arrastada no percurso.

No que respeita a dados de projecto, deverá ser avaliada ao longo do tempo, a evolução dos volumes de tráfego registados no trecho de auto-estrada a monitorizar, devendo-se analisar periodicamente as contagens e estimativas de tráfego que serão realizadas, de modo a detectar ou prever possíveis desvios aos valores estimados em projecto (Estudo de Tráfego) e a estabelecer eventuais relações com os resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

2.2.5 Métodos de Tratamento dos Dados

Tal como referido em relação a metodologias de amostragem e métodos analíticos, o registo de dados bem como o tratamento dos dados obtidos deverá garantir a correcta comparação dos mesmos com os valores estipulados como valores limite na legislação (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto), nomeadamente nos Anexos XVI (Qualidade das águas destinadas a rega), XVIII (Valor limite de emissão na descarga de águas residuais) no caso das descargas

da plataforma da via e, ainda, no Anexo XXI (Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais).

No caso dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização das águas subterrâneas, uma vez que os pontos a monitorizar poderão vir a ser utilizados pela população local para uso doméstico, os mesmos deverão ser comparados com a Classe A1 pertencente ao Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

De acordo com os objectivos estabelecidos dever-se-á, essencialmente, verificar se os resultados obtidos respeitam, ou violam, os limites estabelecidos legalmente para cada um dos poluentes monitorizados, tendo em consideração os usos primordiais das águas superficiais e subterrâneas analisadas, por forma a poder adequar os procedimentos a seguir.

2.2.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar na Sequência dos Resultados do Programa de Monitorização

Para a **fase de construção**, as medidas possíveis e tipicamente adoptadas, caso se verifique um aumento significativo da concentração dos parâmetros monitorizados face à situação inicial, corresponderão a cuidados acrescidos de gestão ambiental e à montagem de estruturas provisórias de contenção ou tratamento. Refere-se, a título indicativo, enquanto medidas específicas de gestão ambiental da obra, a limpeza dos órgãos de drenagem e das respectivas linhas de água, imediatamente a montante e a jusante.

Deverá ser também considerado que a monitorização servirá como forma de avaliação do acompanhamento e verificação ambiental implementados no decorrer da obra. Todas as medidas de gestão ambiental serão enquadradas pela monitorização qualitativa da empreitada baseada, não só, mas também, na monitorização quantitativa programada.

Para além destas medidas, e caso os resultados obtidos indiquem a ocorrência de uma variação relevante face a anteriores resultados ou violação de padrões, deve-se prever a realização de novas campanhas de amostragem para esses locais, ou em novos locais considerados de referência, de forma a comprovar os resultados.

Para a **fase de exploração** o tipo de 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 efectiva das águas superficiais e subterrâneas, decorrente da exploração da Ligação ao Funchalinho, numa primeira fase será definida uma reprogramação das campanhas, o que poderá envolver uma maior frequência de amostragem, ou outros pontos na proximidade dos pontos de amostragem previamente seleccionados, para eventual despiste da situação verificada, devendo ser adoptadas medidas adequadas caso se confirme a contaminação.

Entre as soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá eventualmente ser preconizada a implementação de bacias de retenção das águas de escorrência da plataforma, antes da sua descarga no meio receptor, com o objectivo de realizar um tratamento (pelo menos primário), que atenua a concentração da sua carga poluente. Esta situação envolve contudo, consideráveis alterações nomeadamente no que se refere ao sistema de drenagem longitudinal da via.

Poderão ainda ser adoptadas outras medidas de gestão ambiental, as quais deverão ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados obtidos nas campanhas de amostragem realizadas.

Especificamente no que respeita à monitorização das águas subterrâneas, no caso de se verificar que os valores de qualidade da água e níveis freáticos das captações se mantêm aceitáveis e estáveis, deverá ser reduzida a frequência das amostragens.

2.2.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização, Respectivas Datas de Entrega e Critérios para a Revisão do Programa de Monitorização

Na **fase de pré-construção**, será elaborado um relatório de monitorização contemplando os resultados obtidos para as campanhas de amostragem a realizar nesta fase.

Na **fase de construção** os relatórios de monitorização deverão ter periodicidade idêntica à das campanhas de amostragem, de modo a possibilitar uma actuação atempada, no caso de se



detectarem situações críticas. Os relatórios deverão ser entregues 30 a 45 dias após a realização das campanhas.

Em particular, durante a fase de construção, caso ocorram situações de violação de padrões de qualidade, tal facto deverá ser de imediato comunicado e, no prazo máximo de um mês, deve ser apresentada uma proposta de actuação.

Na **fase de exploração** serão elaborados relatórios anuais, os quais serão entregues até ao final do mês de Dezembro, compilando os resultados das várias campanhas de amostragem efectuadas no decurso do ano hidrológico.

Os critérios para a decisão sobre a revisão dos programas de monitorização deverão ser definidos consoante os resultados obtidos, sendo obviamente o programa ajustado de acordo com as necessidades verificadas.

Contudo, perspectiva-se que, em princípio, o programa de monitorização poderá ser revisto caso sejam encontrados resultados anormalmente elevados, ou anormalmente baixos, ou caso se registre obtenção de resultados muito similares para os pontos de amostragem numa mesma campanha, ou para os mesmos pontos de amostragem em duas ou mais campanhas.

Os relatórios de monitorização devem obedecer ao disposto no **Anexo V (Estrutura do Relatório de Monitorização)** da Portaria nº 330/01, de 2 de Abril.

No caso de se verificarem situações de incumprimento, deverá, igualmente ser revisto o programa de monitorização quer pelo aumento da frequência das campanhas, quer pela monitorização de outros locais.

Refira-se, ainda, que para além dos resultados obtidos nas várias campanhas de amostragem, também a publicação de legislação específica nesta área que imponha novas metodologias e critérios, poderá obrigar à revisão do programa de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

3.1 Objectivos

De acordo com o disposto na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, Anexo IV, relativa às Normas Técnicas para elaboração de Relatórios de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), deverá ser apresentado, para a Ligação ao Funchalinho, um programa para monitorização do ambiente sonoro apercebido nas fases de construção e de exploração, com o detalhe necessário à sua implementação.

A monitorização do ambiente sonoro visa acompanhar a evolução do ambiente acústico nos locais com ocupação sensível ao ruído situados nas proximidades da **Ligação ao Funchalinho** e, por outro lado, confirmar as conclusões apresentadas no presente estudo, designadamente no que respeita à verificação do cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis em matéria de exposição das populações ao ruído, bem como a eficácia das medidas de minimização do ruído implementadas.

Assim, o processo de monitorização deverá permitir obter informação de forma a caracterizar, entender e detectar, a tendência da variável “nível sonoro” no espaço e no tempo.

Assim, o programa de monitorização proposto permitirá:

- Informar sobre a situação real;
- Avaliar do grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Verificar da eficácia das medidas de minimização adoptadas;
- Identificar tendências de forma a poder preveni-las, quando nocivas;
- Informar da necessidade de medidas de minimização complementares.

Tendo em conta que uma monitorização é um processo dinâmico, o número de pontos e a periodicidade das campanhas deverão ser ajustados sempre que qualquer ocorrência não prevista ou resultados não expectáveis o determinem.

A definição de um processo de monitorização deve assentar não só no conhecimento detalhado da fonte de ruído e dos locais expostos como dos meios económicos e técnicos

disponíveis. Estes últimos aspectos são muitas vezes determinantes da extensão e do detalhe do processo em causa.

O artigo 14º do Regulamento Geral do Ruído determina que é proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas, na proximidade de escolas durante o seu horário de funcionamento e na proximidade de hospitais ou estabelecimentos similares. Este último caso pode ser ultrapassado solicitando uma licença especial de ruído ao município onde decorrem as obras.

Considerando que as obras decorrerão apenas entre as 8 horas e as 20 horas e não existindo edifícios hospitalares nas proximidades há que considerar como caso sensível a existência do Colégio “Campo de Flores” da Situação 5, que poderá implicar o pedido de licença especial de ruído.

3.2 Descrição do Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro

3.2.1 Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar, na fase de construção da via, consistirão na caracterização do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} .

As campanhas de monitorização a realizar, na fase de exploração da via, consistirão no seguinte:

Monitorização das medidas de minimização

Caracterização do parâmetro $DI L_{Aeq}$, para determinação *in situ* da eficácia das barreiras acústicas.

Monitorização do ambiente sonoro

Caracterização, pelo menos, dos parâmetros seguintes:

- Indicador diurno – L_d
- Indicador do entardecer – L_e
- Indicador nocturno – L_n

