

# RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM\_RH\_201903\_PA\_SPI\_LT5.2

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,  
DE ESCORRÊNCIA, SUBTERRÂNEAS E DE SEDIMENTOS  
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 5.2: IC3 - VARIANTE DE TOMAR - NÓ DE VALDONAS/ALVIOBEIRA  
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018



**MONITAR**  
engenharia do ambiente

# RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

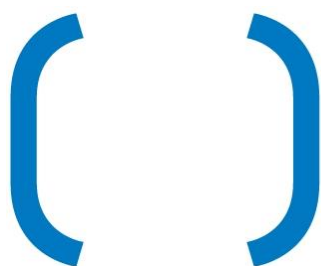
RM\_RH\_201903\_PA\_SPI\_LT5.2

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,  
DE ESCORRÊNCIA, SUBTERRÂNEAS E DE SEDIMENTOS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 5.2: IC3 - VARIANTE DE TOMAR - NÓ DE VALDONAS/ALVIOBEIRA

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018



**MONITAR**  
engenharia do ambiente



## FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

<b>AUTOR DO RELATÓRIO</b>	MONITAR - ENGENHARIA DO AMBIENTE RUA DR. NASCIMENTO FERREIRA URBANIZAÇÃO VALRIO LOTE 6, R/C, LOJAS B/C 3510-431 VISEU, PORTUGAL
<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>	ASCENDI RUA ANTERO DE QUENTAL nº 381, 3º 4455-586 PERAFITA MATOSINHOS
<b>TÍTULO DO RELATÓRIO</b>	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA, SUBTERRÂNEAS E DE SEDIMENTOS SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR LOTE 5.2: IC3 - VARIANTE DE TOMAR - NÓ DE VALDONAS/ALVIOBEIRA FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
<b>N.º DO RELATÓRIO</b>	RM_RH_201903_PA_SPI_LT5.2
<b>EDIÇÃO/REVISÃO</b>	Ed01/Rev00
<b>NATUREZAS DAS REVISÕES</b>	-
<b>EDIÇÕES / REVISÕES ANTERIORES</b>	-
<b>ÂMBITO DO RELATÓRIO</b>	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL
<b>N.º DA PROPOSTA</b>	02/12 - 03/18
<b>LOCAL DA MONITORIZAÇÃO</b>	SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR LOTE 5.2: IC3 - VARIANTE DE TOMAR - NÓ DE VALDONAS/ALVIOBEIRA
<b>DATA DA MONITORIZAÇÃO</b>	JULHO, OUTUBRO E DEZEMBRO DE 2018
<b>ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO</b>	MONITAR - ENGENHARIA DO AMBIENTE
<b>ASSINATURA</b>	<input type="text"/>
<b>DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO</b>	MARÇO DE 2019

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
1.1	Âmbito e objetivos da monitorização	7
1.2	Identificação da concessionária e descrição da subconcessão	8
1.2.1	Trafego automóvel	9
1.3	Enquadramento legal	10
1.4	Estrutura do relatório de monitorização	11
1.5	Autoria técnica do relatório de monitorização	12
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>13</b>
2.1	Referências documentais	13
2.2	Medidas de minimização	15
2.3	Reclamações	15
<b>3</b>	<b>IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE UMA VIA DE TRÁFEGO</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO</b>	<b>19</b>
4.1	Qualidade das águas superficiais	19
4.1.1	Parâmetros e locais de amostragem	19
4.1.2	Métodos e equipamentos de recolha	20
4.1.3	Critérios de avaliação dos dados	21
4.2	Qualidade das águas de escorrência	22
4.2.1	Parâmetros e locais de amostragem	22
4.2.2	Métodos e equipamentos de recolha	23
4.2.3	Critérios de avaliação dos dados	24
4.3	Qualidade das águas subterrâneas	25
4.3.1	Parâmetros e locais de amostragem	25
4.3.2	Métodos e equipamentos de recolha	25
4.3.3	Critérios de avaliação dos dados	26
4.4	Qualidade dos sedimentos	28
4.4.1	Parâmetros e locais de amostragem	28
4.4.2	Métodos e equipamentos de recolha	28
4.4.3	Critérios de avaliação dos dados	29

<b>5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE</b>	<b>31</b>
5.1	Qualidade das águas superficiais	31
5.2	Qualidade das águas de escorrência	34
5.3	Qualidade das águas subterrâneas	36
5.4	Sedimentos	42
<b>6</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO</b>	<b>44</b>
6.1	Qualidade das águas superficiais	44
6.1.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	44
6.1.2	Análise dos resultados obtidos face aos valores obtidos em campanhas anteriores...	47
6.2	Qualidade das águas de escorrência	52
6.2.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	53
6.2.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	54
6.3	Qualidade das águas subterrâneas	57
6.3.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	57
6.3.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	60
6.4	Qualidade dos sedimentos	64
6.4.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	64
6.4.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	66
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>68</b>
7.1	Qualidade das águas superficiais	68
7.2	Qualidade das águas de escorrência	69
7.3	Qualidade das águas subterrâneas	69
7.4	Qualidade dos sedimentos	70
<b>8</b>	<b>PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO</b>	<b>71</b>
<b>9</b>	<b>MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO</b>	<b>71</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>72</b>
10.1	Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais	I
10.2	Anexo 2: Fichas individuais por local de amostragem de águas de escorrência	II
10.3	Anexo 3: Fichas individuais por local de amostragem de águas subterrâneas	III
10.4	Anexo 4: Fichas individuais por local de amostragem dos sedimentos	IV
10.5	Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas	V

10.6	Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “ <i>in situ</i> ” .....	VI
10.7	Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência e sedimentos .....	VII
10.8	Anexo 8: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas .....	VIII

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 ÂMBITO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório anual de Monitorização (RM) para o ano de 2018, relativo às campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência, subterrâneas e de sedimentos, realizadas nos períodos seco, crítico e húmido, dando cumprimento ao Plano Geral de Monitorização (PGM) do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da subconcessão do Pinhal Interior (SPI).

O RM tem assim por base o PGM (VAAL.E.211.PM.c), de dezembro de 2012, constante no EIA do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira, bem como, o Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a subconcessão do Pinhal Interior.

As monitorizações realizadas têm como objetivo avaliar a influência e eventuais impactes associados à exploração da infraestrutura rodoviária da SPI na qualidade das águas superficiais, subterrâneas e de sedimentos que lhe são próximas e possíveis de serem afetadas pela mesma.

O tratamento dos dados garantirá uma correta comparação e integração de todos os resultados obtidos ao longo do projeto, de modo a que perante os mesmos possam ser adotadas medidas e/ou ações, designadamente:

- Avaliar o impacte da exploração desta infraestrutura na qualidade das águas;
- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água;
- Verificar a eficiência de medidas de minimização adotadas;
- Verificar a necessidade de adotar novas medidas de minimização;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Concessionária.

A frequência de monitorização para a determinação da qualidade das águas superficiais é composta por três campanhas anuais realizadas, designadamente, no período seco (entre julho e setembro), no período crítico (início das primeiras chuvas, após o período seco) e no período húmido (entre dezembro e fevereiro). Para as águas de escorrência é de duas campanhas anuais, período crítico e húmido, para as águas subterrâneas é de duas campanhas anuais, período seco e período húmido e para os sedimentos de uma campanha anual efetuada no período crítico.

Nas campanhas realizadas no ano de 2018 da fase de exploração foram monitorizados 12 locais de amostragem relativos a 2 pontos de monitorização de água superficial, 2 locais de amostragem de águas de escorrência da via, 6 pontos de amostragem de água subterrânea e dois pontos de amostragem de sedimentos, definidos no PGM e no Caderno de Encargos do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI.

As campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência, subterrâneas e de sedimentos da fase de exploração do ano de 2018 decorreram nas datas referidas na Tabela 1.

Tabela 1 - Datas das campanhas de monitorização da qualidade das águas e sedimentos da fase de exploração.

FATOR AMBIENTAL	DATAS DAS CAMPANHAS
Qualidade das águas superficiais - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período seco) – 16 de julho de 2018 2ª Campanha (período crítico) – 12 de outubro de 2018 3ª Campanha (período húmido) – 13 de dezembro de 2018
Qualidade das águas de escorrência - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período seco) – 12 de outubro de 2018 2ª Campanha (período húmido) – 13 de dezembro de 2018
Qualidade das águas subterrâneas - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período seco) – 16 de julho de 2018 2ª Campanha (período húmido) – 13 e 14 de dezembro de 2018
Qualidade dos sedimentos - parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período húmido) – 12 de outubro de 2018

## 1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA SUBCONCESSÃO

Em 2010 foi atribuída à Ascendi Pinhal Interior - Estradas do Pinhal Interior, S.A., através de um concurso público, a subconcessão do Pinhal Interior.

O contrato celebrado integrou a conceção, projeto, construção, financiamento, exploração e conservação, por um período de 30 anos, sendo os seus principais eixos a A13/IC3 que liga Tomar a Coimbra e o IC8 ligando Pombal (A17/A1) a Vila Velha de Ródão (A23), abrangendo 22 concelhos em quatro distritos. Dos 520,3 km, 162,8 km correspondem a novos lanços, sendo 80 Km com perfil de autoestrada (ver Tabela 2 e Figura 1).

Tabela 2 - Caracterização da subconcessão do Pinhal Interior.

ÂMBITO	EXTENSÃO	LANÇOS
Construção	162,8 km	IC3 - Avelar Norte / Condeixa; IC3 - Condeixa / Coimbra (IP3-IC2); IC3 - Avelar Sul / Avelar Norte; IC3 - Variante a Tomar; IC8 - Proença-A-Nova / Perdigão (A23); EN236-1 - Variante do Troviscal; ER238 - Cernache do Bonjardim / Sertã (IC8); EN238 - Sertã / Oleiros; EN342 - Condeixa / Nó de Condeixa (IC3)
Requalificação	134,3 km	IC3 - Variante de Tomar; IC8 - Pombal / Ansião; IC8 - Pedrógão Grande / Sertã; EN2 - Sertã (IC8) / Vila de Rei; EN2 - Góis(EN342) / Portela do Vento(EN112); ER238 - Ferreira do Zêzere / Cernache do Bonjardim; ER347 - Penela / Castanheira de Pêra.
Exploração	223,2 km	A13/IC3 - Tomar / Atalaia; IC8 - Carriço / Pombal; IC8 - Ansião / Pedrogão Grande; IC8 - Sertã / Proença-a-Nova; EN2 - Vila de Rei / Abrantes(A23); EN110 - Variante de Avelar; EN112 - Portela do Vento / Pampilhosa da Serra; EN236 - Foz do Arouce / Lousã(EN342); EN236-1 - Castanheira de Pêra / Figueiró dos Vinhos; EN238 - Tomar(IC3) / Ferreira do Zêzere; EN342 - Miranda do Corvo(IC3) / Lousã; EN342-4



ÂMBITO	EXTENSÃO	LANÇOS
		- Arganil / IC6; EN344 - Pampilhosa da Serra / Vale de Pereiras(EN351); EN351 - Isna de Oleiros / Proença-a-Nova(IC8); EN351 - Vale de Pereiras (EN344) / Proença-a-Nova (IC8).

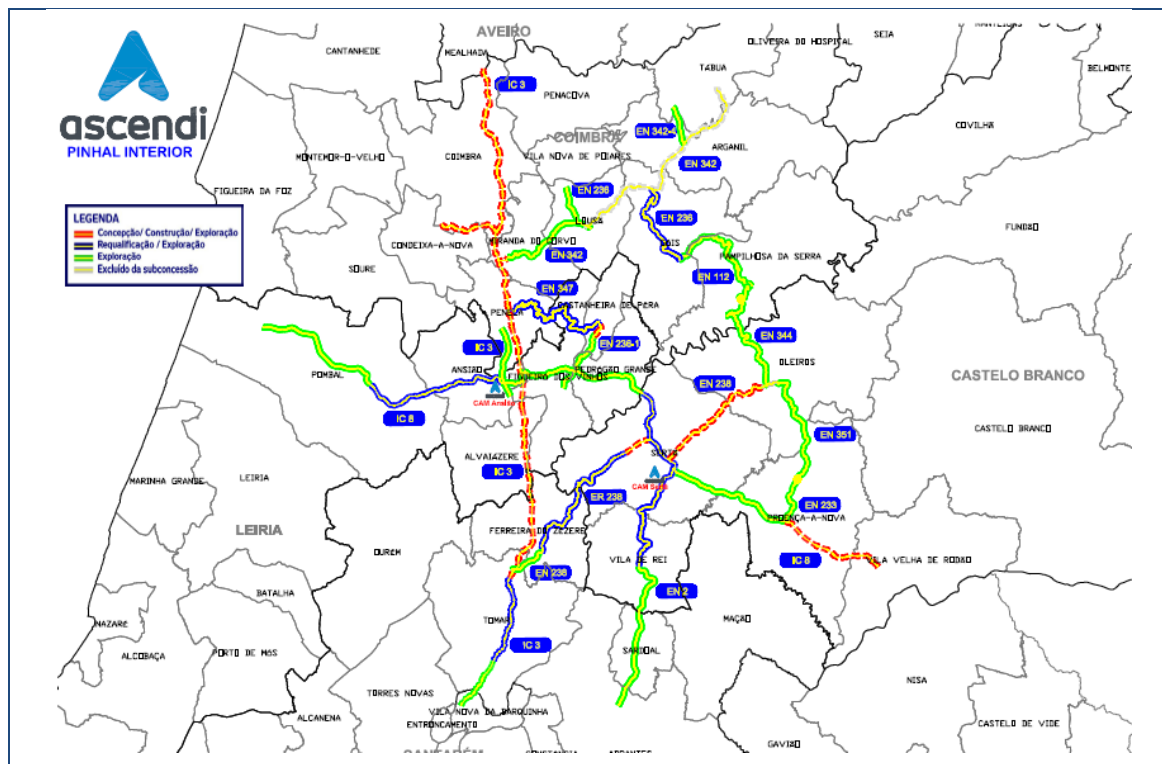


Figura 1 - Localização genérica da subconcessão do Pinhal Interior.

Esta subconcessão irá impactar positivamente a qualidade de vida de mais de 415 mil pessoas e reduzir os tempos de percurso em mais de 40% entre sedes de concelho, favorecendo, de igual modo, a acessibilidade aos concelhos do interior centro, melhorando as deslocações Norte/Sul.

### 1.2.1 TRÁFEGO AUTOMÓVEL

O volume de tráfego registado nos meses em que foram realizadas as campanhas de monitorização, o volume de tráfego anual de 2017 e 2018 e a variação percentual de tráfego para o Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, são apresentados na Tabela 3.

Da análise da Tabela 3 verifica-se que, para o ano de 2018, os valores de tráfego registados nos meses em que foram realizadas as campanhas de monitorização da qualidade das águas e sedimentos podem-se considerar próximos dos valores de tráfego médio mensal registados no ano de 2018. Relativamente à variação percentual do volume de tráfego anual, de 2017 para 2018 registou-se um aumento do volume de tráfego de 2%.

Tabela 3 - Volume de tráfego registado nos meses da realização das campanhas, tráfego médio mensal, tráfego médio anual em 2017 e 2018 e variação do volume de tráfego anual nos sublanços do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira.

SUBLANÇO	TRÁFEGO NOS MESES DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO (Nº DE VEÍCULOS)			TRÁFEGO MÉDIO MENSAL (2018)	VOLUME TRÁFEGO ANUAL (2018)	VOLUME TRÁFEGO ANUAL (2017)	VARIÇÃO PERCENTUAL DO VOLUME DE TRÁFEGO ANUAL (2017-2018)
	JULHO 2018	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018				
IC9 - Alviobeira	148672	132818	117087	126872	1522469	1485347	+2%

### 1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A elaboração do presente RM dá cumprimento ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Anexo II do Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de dezembro correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nomeadamente ao previsto no n.º 3 do artigo 26.º onde é referido que a monitorização, da responsabilidade do proponente, é efetuada nos termos constantes da DIA ou na decisão sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, ou, na falta destes de acordo com o EIA ou o RECAPE apresentados pelo proponente, ou com os elementos referidos no n.º 1 do artigo 16.º ou no n.º 8 do artigo 20.º, e remeter à autoridade de AIA os respetivos relatórios ou outros documentos que retratem a evolução do projeto ou eventuais alterações do mesmo.

No presente relatório foi considerada a legislação aplicável à qualidade das águas, mais especificamente, o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e respetiva Declaração de Retificação n.º 22-C/98, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade das águas em função dos principais usos, nomeadamente o Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), o Anexo XVIII (Valores limite de emissão na descarga de águas residuais) e o Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais). Foi ainda considerada a legislação que estabelece as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes, nomeadamente o Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro.

Salienta-se que o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, de acordo com o artigo n.º 13, revoga as disposições do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, relativas às substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total. Foi também considerado, quando aplicável, o Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

No que diz respeito à qualidade dos sedimentos, estes foram analisados tendo em conta os critérios de qualidade estipulados na tabela 2 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

#### **1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO**

O presente RM encontra-se estruturado de acordo com as notas técnicas constantes no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, sendo constituído pelos seguintes pontos:

- Introdução
- Antecedentes
- Impactes na qualidade das águas decorrentes da exploração de uma via de tráfego
- Descrição do Programa de Monitorização
- Caracterização dos locais de monitorização e envolvente
- Apresentação e análise dos resultados do Programa de Monitorização
- Conclusão
- Anexos

## 1.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente RM foi elaborado pela Monitar, Lda. - Engenharia do Ambiente. A descrição da equipa técnica responsável pela monitorização é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Equipa técnica responsável pela monitorização.

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Paulo de Pinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Coordenação geral da monitorização
	Mestre em Poluição Atmosférica	
	Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	
Sérgio Lopes	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Verificação do relatório Campanhas de monitorização
	Mestre em Engenharia Mecânica	
	Doutor em Riscos Naturais e Tecnológicos	
João Martinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
	Mestre em Tecnologias Ambientais	
João Leite	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
	Mestre em Tecnologias Ambientais	
Marcelo Silva	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
	Mestre em Tecnologias Ambientais	
André Fonseca	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
Nuno Santos	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
Daniel Gonçalves	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Amostragem e Campanhas de parâmetros medidos "in situ"
	Mestre em Tecnologias Ambientais	
Hélder Silva	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Determinações laboratoriais dos parâmetros analíticos (campanhas do período seco e crítico)
Monitar - Engenharia do Ambiente	<a href="http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558">http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558</a>	
Laboratório de análises AGQ Portugal, Lda – Anexo nº L0128-1	<a href="http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0224">http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0224</a>	Determinações laboratoriais dos sedimentos e dos parâmetros analíticos (campanha do período húmido)
Laboratório de análises da ControlVet	<a href="http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0224">http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0224</a>	

## 2 ANTECEDENTES

### 2.1 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

O lançamento do concurso público internacional para a subconcessão do Pinhal Interior foi resolvido através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 106/2008, de 7 de julho.

No âmbito do concurso público internacional de conceção, projeto, construção, conservação, exploração, requalificação, alargamento e financiamento dos lanços que integram a subconcessão do Pinhal Interior, em resposta à alínea c) do Ponto 15.1 do programa de concurso relativo aos Estudos Ambientais e ao Caderno de Encargos, foi elaborado o Relatório Ambiental. O Relatório Ambiental avaliou, em função do enquadramento ambiental e da fase de exploração de cada um dos troços em análise, em que medida a construção ou beneficiação e exploração do projeto induziria efeitos negativos e/ou efeitos positivos no ambiente local, permitindo desta forma a definição atempada de medidas de minimização que deveriam ser adotadas durante a fase de construção e/ou de exploração, de modo a atenuar/evitar os impactes negativos previstos e a maximizar os impactes positivos.

Entre 1999 e 2003 desenvolveu-se o Estudo Prévio do IC3 Condeixa/Tomar, em estreita articulação com a elaboração do respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

O Estudo Prévio contemplou o estudo de uma ligação rodoviária prevista no Plano Rodoviário Nacional (IC3), com características de via rápida, entre a EN1/IC2, junto a Condeixa-a-Nova (a Norte) e o início da atual Variante de Tomar (a Sul). Esta ligação era constituída por dois sublanços: Condeixa - Avelar (a Norte) e sublanço Avelar - Tomar (a Sul). A ligação entre os dois sublanços fazia-se, então, pelo aproveitamento da chamada Variante de Avelar, já existente, que não integrava o estudo realizado.

A continuação do IC3 a norte de Condeixa estava prevista para Coimbra (nascente) e para o IP3, admitindo-se, então, que entre Condeixa e Coimbra o IC3 seguisse de modo a coincidir com a EN1/IC2, com aproveitamento desta via.

No último trimestre de 2003 foi concluído o Estudo Prévio do IC3 entre Condeixa e Tomar, o qual foi acompanhado pelo respetivo Estudo de Impacte Ambiental, tendo ambos sido sujeitos a apreciação pelo então Instituto das Estradas de Portugal (IEP).

O IEP procedeu à análise desse Estudo Prévio e do respetivo EIA, sendo que os pressupostos em que o projeto assentava viriam, entretanto, a ser alterados, definindo-se um novo quadro para a realização de um novo estudo para este lanço do IC3.

Entre junho de 2006 e julho de 2007 foi elaborado um novo EIA, do Lanço IC3 - Tomar/Coimbra.

Neste estudo foram apresentadas duas soluções (soluções 1 e 2) que representam os grandes eixos estudados, desenvolvendo-se respetivamente, e na generalidade, com os traçados a nascente e a poente da EN110. A Solução 1 permitia dar acessibilidades mais diretas aos concelhos de Ferreira do Zêzere, Penela e Miranda do Corvo, enquanto a Solução 2 estabelecia acessos mais rápidos aos concelhos de Alvaiázere e Condeixa-a-Nova.

Para interligação das Soluções 1 e 2, estudaram-se as Alternativas 1 a 7. Foram ainda estudadas três Ligações a Condeixa, das quais duas são alternativas associadas à Solução 1. As três ligações eram coincidentes no seu troço final, terminando no mesmo ponto, o Nó de Ligação com a N1 / IC2.

Em agosto de 2007 foi apresentado à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) o EIA, tendo sido nomeada a respetiva Comissão de Avaliação (CA). Durante o processo de análise da conformidade do EIA, foram solicitados elementos adicionais ao Relatório Síntese ao nível do Projeto, de vários aspetos do EIA nomeadamente ao nível do Ordenamento do Território e Condicionantes, de Cartografia, Ruído, Património e Geologia e Geomorfologia, e a reformulação do Resumo Não Técnico, tendo sido dada conformidade ao EIA em dezembro de 2007.

Seguiu-se, então, a realização da Consulta Pública e, com base no respetivo parecer e análise do EIA, a CA emitiu parecer favorável ao projeto através da emissão em 9 de maio de 2008, da DIA favorável condicionada:

- À adoção da combinação de traçado solução S1+L1+N2+M2 (equivalente a solução 1 + alternativa 5 + solução 2 + alternativa 7 + solução 1 (ligação 1B) + solução 1);
- Ao cumprimento das condicionantes definidas na DIA;
- À apresentação no RECAPE dos elementos solicitados;
- À implementação das medidas de minimização e planos de monitorização definidos no RECAPE e na DIA.

No âmbito do Projeto de Execução do Lote 5, que corresponde ao troço do IC3 - Variante a Tomar, este lanço foi dividido em dois sublanços:

- Lote 5.1 - Sublanço Nó com a EN110/Nó de Valdonas;
- Lote 5.2 - Sublanço Nó de Valdonas / Alviobeira, ao qual respeita o presente estudo.

O presente RM dá resposta ao PGM, documento n.º VAAL.E.211.PM.c, de dezembro de 2012, constante no EIA do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira.

A construção deste sublanço teve início em fevereiro de 2012, tendo o mesmo sido aberto ao tráfego em dezembro de 2012.

Antecedem ao presente RM, o relatório de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência e subterrâneas da avaliação da situação de referência (Doc. N.º VAAL.RMRH.SR), emitido em novembro de 2011, os relatórios de monitorização dos recursos hídricos da fase de exploração dos anos de 2013 e 2014 realizados pela Ecovisão, Lda, bem como o relatório de monitorização dos recursos hídricos da fase de exploração do ano de 2015 a 2017 emitidos pela Monitar, Lda (ver Tabela 5).

Tabela 5 - Listagem de relatórios de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, emitidos na fase de pré-construção e exploração.

FASE	ANO DE MONITORIZAÇÃO	EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EMISSÃO DO RM	REFERÊNCIA DO RELATÓRIO	DATA DE EMISSÃO
<b>Fase pré-construção</b>	2011	AgriPro Ambiente	-	Novembro de 2011
	2013	Ecovisão, Lda	-	-
2014	-		-	
<b>Fase de exploração</b>	2015	Monitar	RM_RH_201604_PA_SPI_Lt5.2	Março de 2016
	2016		RM_RH_201701_PA_SPI_Lt5.2	Janeiro de 2017
	2017		RM_RH_201802_PA_SPI_Lt5.2	Fevereiro de 2018

## 2.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Até à data a que se refere o presente RM, não se considerou necessária a implementação de medidas de minimização adicionais.

## 2.3 RECLAMAÇÕES

Até à data a que se refere o presente RM, não foram registadas reclamações referentes à qualidade da água, que estejam associadas à exploração do traçado da subconcessão do Pinhal Interior.

### **3 IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE UMA VIA DE TRÁFEGO**

A crescente utilização de transportes terrestres movidos a energia fóssil tem provocado um aumento significativo da poluição ambiental a nível da qualidade das águas, nomeadamente nas zonas adjacentes às estradas. Assim, de um modo geral, durante a fase de exploração de infraestruturas rodoviárias, as águas de escorrência das vias podem provocar impactes nas águas superficiais e subterrâneas.

Estes impactes podem resultar de atividades habituais, tais como as cargas poluentes acumuladas no pavimento relacionadas com a intensidade de tráfego, com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape, deterioração do piso, deposição de óleos e comportamento dos utilizadores da via, ou de atividades pontuais ou acidentais, tais como as atividades de manutenção e reparação da via e taludes (por exemplo utilização de aditivos químicos e herbicidas), ou derrames acidentais de resíduos ou produtos tóxicos e perigosos, geralmente na sequência de acidentes (ver Tabela 6).

Alguns dos exemplos de impactes na qualidade das águas decorrentes da exploração de uma via de tráfego poderão ser: a afetação dos usos das águas (rega, consumo, etc.); a criação de uma zona impermeável; o acréscimo de caudal antropogénico eventualmente criado pela mesma; o desvio de linhas de água; e as alterações da drenagem resultantes da presença da infraestrutura rodoviária.

A poluição decorrente de infraestruturas rodoviárias pode afetar as águas superficiais e subterrâneas e o fenómeno adquire maior gravidade quando são envolvidos ecossistemas particularmente sensíveis, zonas de máxima infiltração, perímetros de proteção de cursos de água ou de albufeiras bem como o atravessamento de formações geológicas vulneráveis e onde se observe a existência de captações subterrâneas públicas e particulares.

Entre os poluentes mais comuns e preocupantes encontram-se os metais pesados (zinco, cobre, cádmio, crómio), os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP), os óleos e gorduras e os sólidos suspensos totais. A matéria orgânica também pode revelar-se importante, ao estimular o crescimento de bactérias na massa de água orgânica e partículas. A origem dos poluentes contidos nas águas de escorrência de estrada é referida na Figura 2. Uma vez depositados no pavimento estes poluentes podem atingir a rede de drenagem e as áreas vizinhas da plataforma da via, bem como os cursos de água recetores por meio da ação dos ventos e, especialmente, da precipitação.

Esta carga poluente depende não só da intensidade da precipitação, mas também da quantidade de contaminantes acumulados no pavimento, logo depende da estação do ano e do



estado de limpeza do pavimento. No entanto, o fluxo poluente derivado da drenagem da estrada poderá estar sujeito a diversos processos de atenuação ao longo do seu percurso até ao corpo de água recetor (ver Figura 2).

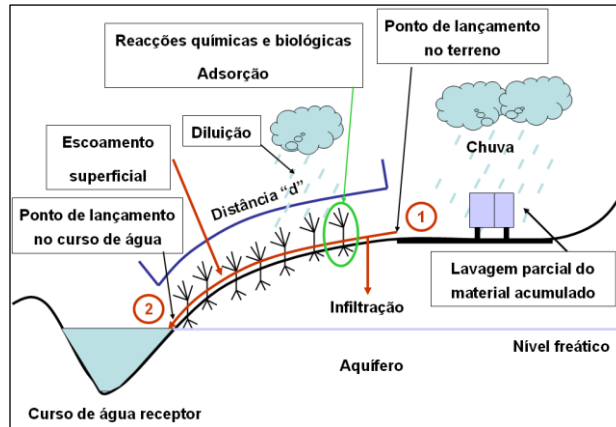


Figura 2 - Transporte e atenuação de contaminantes.

Num evento de precipitação, a carga poluente inicial associada às águas de escorrência da estrada dependerá da quantidade de poluente depositada no pavimento e consequentemente da quantidade de contaminante emitida pelas diversas fontes assim como da intensidade da precipitação.

Por sua vez, a quantidade de contaminante depositada no pavimento estará associada essencialmente a fatores tais como: o fluxo e características dos veículos; o tipo de pavimento; e o período de tempo durante o qual ocorre a acumulação de poluentes na plataforma.

Como referido anteriormente, desde o ponto de descarga no terreno até ao ponto de lançamento no curso de água recetor, o fluxo poluente originado na estrada será sujeito a diversos processos que reduzem a concentração dos contaminantes (ver Figura 2), tais como: a diluição pelas águas drenadas de áreas vizinhas, as reações químicas e biológicas (sistema radicular das plantas); e a adsorção e retenção na vegetação e nas partículas do solo.

O potencial de poluição das águas superficiais dependerá ainda de outros fatores, tais como: a inclinação, morfologia e permeabilidade do terreno, a qualidade da água do curso de água recetor, e a capacidade de diluição e autodepuração do curso de água recetor.

Tabela 6 - Origem dos poluentes contidos nas águas de escorrência de estrada.

POLUENTES	PNEUS	TRAVÕES	COMBUSTÍVEL E/OU ÓLEO DO MOTOR	ÓLEOS DE LUBRIFICAÇÃO	MATERIAIS DA VIATURA	PAVIMENTO	RESÍDUOS	GUARDAS DE SEGURANÇA	SOLO, POEIRAS DA CARROÇARIA; VEGETAÇÃO, EXCREMENTOS DE ANIMAIS, FERTILIZANTES
<b>Metais Pesados</b>									
Cádmio									
Chumbo									
Cobre									
Crómio									
Ferro									
Níquel									
Vanádio									
Zinco									
<b>Hidrocarbonetos</b>									
PAH									
<b>Nutrientes</b>									
Matéria Orgânica									
Partículas									
<b>Microrganismos</b>									
<b>Sais</b>									

Fonte: Adaptado de James (1999); Sansalone e Buchberger (1997) e Leitão *et al.* (2000).

■ Origem do poluente

## 4 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

### 4.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### 4.1.1 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros da qualidade das águas superficiais monitorizados nas campanhas são os indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 7.

A medição das frações total e dissolvida dos metais cádmio, chumbo, níquel e também do parâmetro dureza, é realizada por forma a verificar o cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) presentes no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro, e é importante, uma vez que as formas dissolvidas desses metais são as responsáveis pela toxicidade do elemento.

Nas campanhas foram monitorizados os locais de amostragem indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração, e estão descritos e identificados na Tabela 8 e no Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência e sedimentos.

Tabela 7 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais a monitorizar.

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO	
pH Condutividade elétrica	Cádmio total	Ferro total
	Cádmio dissolvido	Carência Química de Oxigénio (CQO)
	Crómio total	Hidrocarbonetos Aromáticos
	Chumbo total	Polinucleares (PAH)
	Chumbo dissolvido	Óleos e gorduras
	Cobre total	Sólidos Suspensos Totais (SST)
	Zinco total	Dureza
	Níquel total	
	Níquel dissolvido	

Tabela 8 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas superficiais.

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
<b>Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira</b>	Albufeira do Carril, ao Km 2+775, junto à PH 2.02	S1	Tejo
	Albufeira do Carril, ao Km 2+990, junto à PH 3.01	S2	

#### 4.1.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas superficiais são compatíveis com as exigidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro.

Para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 9). Os certificados do equipamento utilizado para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” são apresentados no Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”.

As análises laboratoriais foram realizadas pelo AGQ (campanhas do período seco e crítico) e Controlvet (campanha do período húmido), laboratórios acreditados pelo IPAC, que utilizam os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros que foram determinados por métodos acreditados. No Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas apresentam-se os métodos, os limites de quantificação e de deteção de cada parâmetro.

As campanhas de monitorização realizaram-se através de recolha manual em recipientes próprios, sendo as amostras acondicionadas e transportadas para laboratório devidamente refrigeradas no dia da recolha.

Tabela 9 - Métodos/técnicas de análise e equipamentos utilizados na monitorização da qualidade das águas superficiais para os parâmetros medidos “*in situ*”.

PARÂMETROS MEDIDOS “ <i>IN SITU</i> ”	MÉTODO/TÉCNICA	EQUIPAMENTO
<b>pH</b>	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: Seleccionável: 0,01 pH Gama de medição: 0,0 - 14,00 Precisão: ±0,02
<b>Condutividade</b>	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 1 µS/cm Gama de medição: 0 µS/cm - 200 mS/cm Precisão: ± 1% do valor medido ou ± 1 µS/cm

#### 4.1.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos são analisados tendo em consideração os valores definidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e também comparados com os valores definidos no Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro.

Os valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas superficiais analisados são apresentados na Tabela 10.

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos nas campanhas a que se refere o presente RM foram também comparados com os valores obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais realizadas em anos anteriores, incluindo a campanha de avaliação da situação de referência.

Tabela 10 - Valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas superficiais analisados, de acordo com os valores definidos nos Anexos XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98 e no Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010.

PARÂMETROS	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
		ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO II
		VMR <sup>(a)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>	NQA-CMA <sup>(c)</sup>
<b>pH</b>	E. Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
<b>Condutividade</b>	µS/cm	-	-	-	-
<b>Cádmio total</b>	mg/L Cd	0,01	0,05	0,01	-
<b>Cádmio dissolvido</b>	µg/L Cd	-	-	-	(d)
<b>Crómio total</b>	mg/L Cr	0,10	20	0,05	-
<b>Chumbo total</b>	mg/L Pb	5,0	20	-	-
<b>Chumbo dissolvido</b>	µg/L Pb	-	-	-	14
<b>Cobre total</b>	mg/L Cu	0,20	5,0	0,1	-
<b>Zinco total</b>	mg/L Zn	2,0	10,0	0,5	-
<b>Níquel total</b>	mg/L Ni	0,5	2,0	-	-
<b>Níquel dissolvido</b>	µg/L Ni	-	-	-	34
<b>Ferro total</b>	mg/L Fe	5,0	-	-	-
<b>CQO</b>	mg/L O <sub>2</sub>	-	-	-	-
<b>Óleos e gorduras</b>	mg/L	-	-	-	-
<b>SST</b>	mg/L	60	-	-	-
<b>Dureza</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	-	-	-

PARÂMETROS	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98		DECRETO-LEI N.º 103/2010
		ANEXO XVI		ANEXO II
		VMR <sup>(a)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>	NQA-CMA <sup>(c)</sup>
PAH	µg/L	-	-	0,017
		-	-	0,017
		-	-	0,27
		-	-	0,0082
		-	-	-
		-	-	-

(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.  
(b) VMA - Valor máximo admissível ou valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado.  
(c) Este parâmetro constitui as normas de qualidade ambiental expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA).  
(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l); ≤ 0,45 µg/L (classe 1); 0,45 µg/L (classe 2); 0,6 µg/L (classe 3); 0,9 µg/L (classe 4); 1,5 µg/L (classe 5).

## 4.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

### 4.2.1 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros da qualidade das águas de escorrência monitorizados nas campanhas foram os indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 11.

Nas campanhas foram monitorizados os locais de amostragem indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração, e estão descritos e identificados na Tabela 12 e no Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência e sedimentos.

Tabela 11 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência a monitorizar.

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO	
pH Condutividade elétrica	Cádmio total	Ferro total
	Crómio total	CQO
	Chumbo total	PAH
	Cobre total	Óleos e gorduras
	Zinco total	SST
	Níquel total	Dureza

Tabela 12 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas de escorrência.

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
<b>Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira</b>	Descarga das águas de escorrência, ao Km 2+825, do lado direito da via	ESC1	-
	Descarga das águas de escorrência, ao Km 3+162, do lado direito da via	ESC2	

#### 4.2.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas de escorrência são compatíveis com as exigidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 13). Os certificados do equipamento utilizado para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” são apresentados no Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”.

As análises laboratoriais foram realizadas pelo AGQ (campanhas do período seco e crítico) e Controlvet (campanha do período húmido), laboratórios acreditados pelo IPAC, que utilizam os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros que foram determinados por métodos acreditados. No Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas apresentam-se os métodos, os limites de quantificação e de deteção de cada parâmetro.

As campanhas de monitorização realizaram-se através de recolha manual em recipientes próprios, sendo as amostras acondicionadas e transportadas para laboratório devidamente refrigeradas no dia da recolha.

Tabela 13 - Métodos/técnicas de análise e equipamentos utilizados na monitorização da qualidade das águas de escorrência para os parâmetros medidos “*in situ*”.

PARÂMETROS MEDIDOS “ <i>IN SITU</i> ”	MÉTODO/TÉCNICA	EQUIPAMENTO
<b>pH</b>	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: Seleccionável: 0,01 pH Gama de medição: 0,0 - 14,00 Precisão: ±0,02
<b>Condutividade</b>	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 1 µS/cm Gama de medição: 0 µS/cm - 200 mS/cm Precisão: ± 1% do valor medido ou ± 1 µS/cm

#### 4.2.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos são analisados tendo em consideração os valores definidos no Anexo XVIII (Valores limite de emissão na descarga de águas residuais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Os valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas de escorrência analisados são apresentados na Tabela 14.

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos nas campanhas foram também comparados com os valores obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência realizadas em anos anteriores.

Tabela 14 - Valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas de escorrência analisados, de acordo com os valores definidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98.

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98	
		ANEXO XVIII VLE <sup>(a)</sup>	
pH	E. Sorensen	6,0 - 9,0	
Condutividade	µS/cm	-	
Cádmio total	mg/L Cd	0,2	
Crómio total	mg/L Cr	2,0	
Chumbo total	mg/L Pb	1,0	
Cobre total	mg/L Cu	1,0	
Zinco total	mg/L Zn	-	
Níquel total	mg/L Ni	2,0	
Ferro total	mg/L Fe	2,0	
CQO	mg/L O <sub>2</sub>	150	
Óleos e gorduras	mg/L	15	
SST	mg/L	60	
Dureza	mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	
PAH	Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-
	Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-
	Benzo[a]pireno	µg/L	-
	Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-
	Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-
	Total	µg/L	-

(a) VLE - Valor limite de emissão ou valor que não deve ser excedido por uma instalação na descarga no meio aquático e no solo.



#### 4.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

##### 4.3.1 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros da qualidade das águas subterrâneas monitorizados foram os indicados no PGM para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 15. Refira-se que de acordo com o PGM para os pontos P2, P3 e P6 apenas será para determinar o nível hidrostático.

Nas campanhas foram monitorizados os locais de amostragem indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração, e estão descritos e identificados na Tabela 16 e no Anexo 8: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas.

Tabela 15 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas a monitorizar.

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO	
Temperatura	Cádmio total	Níquel total
pH	Crómio total	Ferro total
Condutividade elétrica	Chumbo total	PAH
Nível hidrostático	Cobre total	Óleos e gorduras
Direção do fluxo	Zinco total	SST

Tabela 16 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas subterrâneas.

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	Uso	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
<b>Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira</b>	Nascente 94, Ao Km 3+200 do lado esquerdo da via	Rega	P1	Tejo
	Poço 124, Ao Km 6+300 do lado esquerdo da via	Rega	P2	
	Poço 120, ao Km 6+600 do lado esquerdo da via	Rega	P3	
	Poço 113, ao Km 7+325 do lado esquerdo da via	Rega	P4	
	Poço 115, ao Km 7+350 do lado esquerdo da via	Rega	P5	
	Furo 134, ao Km 7+700 do lado esquerdo da via	Desconhecido	P6	

##### 4.3.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas subterrâneas são compatíveis com as exigidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Para medição dos parâmetros medidos "in situ" utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 17). Os certificados do equipamento utilizado para medição dos parâmetros medidos "in situ" são apresentados no Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições "in situ".

As análises laboratoriais foram realizadas pelo AGQ (campanhas do período seco e crítico) e Controlvet (campanha do período húmido), laboratórios acreditados pelo IPAC, que utilizam os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros que foram determinados por métodos acreditados. No Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas apresentam-se os métodos, os limites de quantificação e de deteção de cada parâmetro.

Tabela 17 - Métodos/técnicas de análise e equipamentos utilizados na monitorização da qualidade das águas subterrâneas para os parâmetros medidos “*in situ*”.

PARÂMETROS MEDIDOS “ <i>IN SITU</i> ”	MÉTODO/TÉCNICA	EQUIPAMENTO
<b>Temperatura</b>	Termometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01°C Gama de medição: -5,00 - 55,00 °C Precisão: ±0,15°C
<b>pH</b>	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: Seleccionável: 0,01 pH Gama de medição: 0,0 - 14,00 Precisão: ±0,02
<b>Condutividade</b>	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 1 µS/cm Gama de medição: 0 µS/cm - 200 mS/cm Precisão: ± 1% do valor medido ou ± 1 µS/cm
<b>Nível hidrostático</b>	Sonda de Nível	Marca: Eijkelkamp Resolução: 1 cm Gama de medição: 0 - 100m

#### 4.3.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos são analisados tendo em consideração os valores definidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

De referir que as águas subterrâneas monitorizadas, de acordo com os proprietários e segundo observação local, não têm como finalidade o uso para consumo humano.

Os valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas subterrâneas analisados são apresentados na Tabela 18.

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos nas campanhas foram também comparados com os valores obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas em anos anteriores, incluindo a campanha de avaliação da situação de referência.

Tabela 18 - Valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas subterrâneas analisados, de acordo com os valores definidos no Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007.

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98	
		ANEXO XVI	
		VMR <sup>(a)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>
Direção do fluxo	-	-	-
Nível hidrostático	m	-	-
Temperatura	°C	-	-
pH	E. Sorensen	6,5-8,4	4,5-9,0
Condutividade	µS/cm	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	5,0	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-
SST	mg/L	60	-
PAH	Benzo[a]pireno	µg/L	-
	Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-
	Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-
	Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-
	Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-
	Total	µg/L	-

(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.

(b) VMA - Valor máximo admissível ou valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado.

#### 4.4 QUALIDADE DOS SEDIMENTOS

##### 4.4.1 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Para os sedimentos foram monitorizados os parâmetros indicados no PGM para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 19.

Os locais de amostragem são os indicados no PGM para a fase de exploração e estão descritos e identificados na Tabela 20 e no Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência e sedimentos.

Tabela 19 - Parâmetros da qualidade dos sedimentos a monitorizar.

PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO
Cádmio total
Crómio total
Chumbo total
Cobre total
Zinco total
Níquel total
Ferro total

Tabela 20 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade dos sedimentos.

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
<b>Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira</b>	Aproximadamente ao Km 2+775, junto à PH 2.02	SED 1	Tejo
	Aproximadamente ao Km 2+990, junto à PH 3.01	SED 2	

##### 4.4.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para os sedimentos estão identificados na Tabela 21. As análises laboratoriais foram realizadas pela Controlvet sendo os parâmetros determinados por métodos acreditados.

As campanhas de monitorização realizaram-se através de recolha manual em recipientes próprios, sendo as amostras acondicionadas e transportadas para laboratório devidamente refrigeradas no dia da recolha.

Tabela 21 - Métodos/técnicas de análise na monitorização da qualidade dos sedimentos para os parâmetros laboratoriais.

PARÂMETRO	TÉCNICA/MÉTODO
<b>Cádmio total</b>	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120)
<b>Crómio total</b>	
<b>Chumbo total</b>	
<b>Cobre total</b>	
<b>Zinco total</b>	
<b>Níquel total</b>	
<b>Ferro total</b>	

#### 4.4.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos para a qualidade dos sedimentos são analisados tendo em consideração os valores definidos na tabela 2 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro. Os valores regulamentares aplicáveis aos sedimentos analisados são apresentados na Tabela 22.

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos serão também comparados com os valores obtidos nas campanhas de monitorização dos sedimentos realizadas em anos anteriores.

Tabela 22 - Limites legais de poluentes específicos (metais e compostos orgânicos) em sedimentos (Anexo III da Portaria n.º 1450/2007).

PARÂMETRO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
<b>Metais (mg/kg)</b>					
<b>Cádmio</b>	<1	1 - 3	3 - 5	5 - 10	>10
<b>Crómio</b>	<50	50 - 100	100 - 400	400 - 1000	>1000
<b>Cobre</b>	<35	35 - 150	150 - 300	300 - 500	>500
<b>Chumbo</b>	<50	50 - 150	150 - 500	500 - 1000	>1000
<b>Níquel</b>	<30	30 - 75	75 - 125	125 - 250	>250
<b>Zinco</b>	<100	100 - 600	600 - 1500	1500 - 5000	>5000
<b>Ferro</b>	-	-	-	-	-

De acordo com a referida Portaria, a cada uma das classes está associada a seguinte forma de eliminação dos materiais dragados:

- **Classe 1:** Material dragado limpo - pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas;
- **Classe 2:** Material dragado com contaminação vestigiária - pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo;
- **Classe 3:** Material dragado ligeiramente contaminado - pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo;
- **Classe 4:** Material dragado contaminado - deposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis;
- **Classe 5:** Material muito contaminado - idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado sendo proibida a sua imersão.

## 5 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE

Segundo o plano da gestão da Região Hidrográfica do Tejo, no que diz respeito às massas de água (MA) da categoria “Rios” da bacia hidrográfica do Tejo, a maioria apresenta classificação de “bom” estado ou superior, estando a restante percentagem das MA em incumprimento.

Relativamente ao estado das MA da sub-bacia do Rio Zêzere, a maioria são classificadas com um estado bom ou superior, sendo que, nas massas de água com estado inferior a bom os parâmetros físico-químicos gerais e os biológicos são, na sua maioria, os responsáveis por essa classificação.

A análise das pressões significativas na Região Hidrográfica do Tejo de carga poluente de origem tónica afluente às MA superficiais por sub-bacia e parâmetro revela uma maior contribuição do sector urbano, assumindo a pecuária uma maior importância que a indústria nas sub-bacias do Rio Maior, Rio Zêzere e Rio Alenquer e verificando-se a situação inversa nas sub-bacias Rio Alviela, Tejo Superior e Rio Sorraia. Para as restantes sub-bacias o sector urbano é aquele que assume maior importância. Relativamente à poluição de origem difusa, a agricultura poderá igualmente ser responsável por contribuições nas linhas de água de níveis de nutrientes elevados, sobretudo pelo azoto e fósforo.

A avaliação do estado das massas de água subterrâneas revela que todas as MA subterrâneas possuem estado quantitativo de “bom” e, relativamente ao estado químico, também a maioria das MA apresenta classificação de “bom”.

### 5.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A Tabela 23 e Tabela 24 apresentam uma breve descrição das linhas de água superficiais monitorizadas, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 23 - Caracterização do local de monitorização S1 e sua envolvente.

S1	
<b>Uso da água</b>	
Rega	
<b>Envolvente</b>	
Zona florestal	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via e florestal	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>	
<b>Observações</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albufeira não alterada por poluição ou alterações estruturais.</li> <li>- Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural.</li> <li>- Não foram observadas inundações ou alagamentos.</li> </ul>	
<b>Registo fotográfico</b>	
	
	



Tabela 24 - Caracterização do local de monitorização S2 e a sua envolvente.

S2	
<b>Uso da água</b>	
Rega	
<b>Envolvente</b>	
Zona florestal	
<b>Fontes de Poluição</b>	
Águas de escorrência da via e florestal	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>	
<b>Observações</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albufeira não alterada por poluição ou alterações estruturais.</li> <li>- Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural.</li> <li>- Não foram observadas inundações ou alagamentos.</li> </ul>	
<b>Registo fotográfico</b>	
	
	



## 5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Da Tabela 25 à Tabela 26 apresenta-se uma breve descrição dos pontos de escorrência monitorizados, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 25 - Caracterização do local de monitorização ESC1 e sua envolvente.

ESC1	
<b>Uso da água</b>	
-	
<b>Envolvente</b>	
Infraestrutura rodoviária	
<b>Fontes de poluição</b>	
Poluentes resultantes das águas de escorrência da via	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
<b>Observações</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A recolha foi realizada na caixa de visita no período crítico.</li> <li>- Na campanha realizada no período crítico, a água apresentava aparência turva, cor acastanhada e odor a hidrocarbonetos.</li> </ul>	
<b>Registo fotográfico</b>	
	

Tabela 26 - Caracterização do local de monitorização ESC2 e sua envolvente.

ESC2	
<b>Uso da água</b>	
-	
<b>Envolvente</b>	
Infraestrutura rodoviária	
<b>Fontes de poluição</b>	
Poluentes resultantes das águas de escorrência da via	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
<b>Observações</b>	
- A recolha foi realizada na caixa de visita no período crítico. - O ponto de escorrência encontrava-se seco na campanha do período crítico.	
<b>Registo fotográfico</b>	
	

### 5.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Da Tabela 27 à Tabela 32 apresenta-se uma breve descrição dos pontos subterrâneos monitorizados, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 27 - Caracterização do local de monitorização P1 e sua envolvente.



P1	
<b>Uso da água</b>	
Rega	
<b>Envolvente</b>	
Zona rural e agrícola	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via, rural e agrícola	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>	
<b>Observações</b>	
- O local encontra-se abandonado, sem utilização.	
<b>Registo fotográfico</b>	
	

Tabela 28 - Caracterização do local de monitorização P2 e a sua envolvente.



P2	
<b>Uso da água</b>	
Rega	
<b>Envolvente</b>	
Zona rural, agrícola e florestal	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via, rural e agrícola	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>	
<b>Observações</b>	
-	
<b>Registo fotográfico</b>	
	

Tabela 29 - Caracterização do local de monitorização P3 e a sua envolvente.



P3	
<b>Uso da água</b>	
Rega	
<b>Envolvente</b>	
Zona agrícola e florestal	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>	
<b>Observações</b>	
-	
<b>Registo fotográfico</b>	
	

Tabela 30 - Caracterização do local de monitorização P4 e a sua envolvente.



<b>P4</b>
<b>Uso da água</b>
Rega
<b>Envolvente</b>
Zona rural, agrícola e florestal
<b>Fontes de poluição</b>
Águas de escorrência da via, rural, agrícola e florestal
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>
<b>Observações</b>
-
<b>Registo fotográfico</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

Tabela 31 - Caracterização do local de monitorização P5 e a sua envolvente.

P5	
<b>Uso da água</b>	
Rega	
<b>Envolvente</b>	
Zona agrícola e florestal	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>	
<b>Observações</b>	
- Ponto de monitorização trancado, no período seco e húmido.	
<b>Registo fotográfico</b>	
	



Tabela 32 - Caracterização do local de monitorização P6 e a sua envolvente.

P6	
<b>Uso da água</b>	
Desconhecido	
<b>Envolvente</b>	
Zona rural e agrícola	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via, rural e agrícola	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.</li> <li>- Lixiviação dos solos agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.</li> </ul>	
<b>Observações</b>	
- O proprietário não autorizou a monitorização.	
<b>Registo fotográfico</b>	
	

## 5.4 SEDIMENTOS

Da Tabela 33 à Tabela 34 apresenta-se uma breve descrição dos pontos de recolha de sedimentos monitorizados, servindo esta como linhas de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 33 - Caracterização do local de monitorização SED1 e a sua envolvente.





SED1	
<b>Envolvente</b>	
Zona florestal	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via e florestal	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
<b>Observações</b>	
-	
<b>Registo fotográfico</b>	
	
	

Tabela 34 - Caracterização do local de monitorização SED2 e a sua envolvente.

SED2	
<b>Envolvente</b>	
Zona florestal	
<b>Fontes de poluição</b>	
Águas de escorrência da via e florestal	
<b>Potenciais consequências nos Recursos Hídricos</b>	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
<b>Observações</b>	
-	
<b>Registo fotográfico</b>	
	
	

## **6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO**

### **6.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais para o ano de 2018 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos e com os valores obtidos nas campanhas anteriores da fase de exploração e com os valores obtidos na avaliação da situação de referência.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade da água superficial (ver Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais), onde se descrevem a data e hora da amostragem; a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos *“in situ”*. As fichas laboratoriais são apresentadas no Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

#### **6.1.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS**

A Tabela 35 e Tabela 36 apresentam os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI para o ano de 2018, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência e ainda os valores legalmente estabelecidos.

Os resultados obtidos são de seguida analisados face à legislação em vigor e aplicável tendo por base o tipo de uso, nomeadamente o Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e o Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e também comparados com os valores definidos no Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro.

Alguns dos parâmetros analisados não se encontram legislados, não sendo possível retirar conclusões relativas a esses parâmetros, servindo de meio de comparação com resultados anteriores no caso da ocorrência de contaminação durante a fase de exploração.

Refira-se que segundo informação disponível, da observação local e do diálogo com a população residente, nenhuma das linhas de água é destinada à produção de água para consumo humano.

Tabela 35 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1 - Albufeira do Carril, ao Km 2+775, junto à PH 2.02.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA <sup>(1)</sup>	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO CRÍTICO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
						ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO II
						VMR <sup>(a)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>	NQA-CMA <sup>(c)</sup>
<b>pH</b>	E. Sorensen	-	8,2	8,1	7,6	6,5-8,4	4,5-9,0	5,0-9,0	-
<b>Condutividade</b>	µS/cm	-	185	310	283	-	-	-	-
<b>Cádmio total</b>	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05	0,01	-
<b>Cádmio dissolvido</b>	µg/L Cd	-	<0,05	<0,05	<0,020	-	-	-	<sup>(d)</sup>
<b>Crómio total</b>	mg/L Cr	-	<0,00125	<0,00125	<0,001	0,10	20	0,05	-
<b>Chumbo total</b>	mg/L Pb	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-
<b>Chumbo dissolvido</b>	µg/L Pb	-	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	14
<b>Cobre total</b>	mg/L Cu	-	0,00162	0,00129	<0,001	0,20	5,0	0,1	-
<b>Zinco total</b>	mg/L Zn	-	<0,025	<0,025	<0,01	2,0	10,0	0,5	-
<b>Níquel total</b>	mg/L Ni	-	<0,0025	<0,0025	<0,001	0,5	2,0	-	-
<b>Níquel dissolvido</b>	µg/L Ni	-	<2,50	<2,50	<1,0	-	-	-	34
<b>Ferro total</b>	mg/L Fe	-	0,274	0,0632	0,08	5,0	-	-	-
<b>CQO</b>	mg/L O <sub>2</sub>	-	<20,0	<20,0	11,6	-	-	-	-
<b>Óleos e gorduras</b>	mg/L	-	<1,00	<4,00	<1,0	-	-	-	-
<b>SST</b>	mg/L	-	11,3	9,61	<3,0	60	-	-	-
<b>Dureza</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	107	126	100	-	-	-	-
<b>Benzo[b]fluoranteno</b>	µg/L	-	<0,0025	<0,0025	<0,001	-	-	-	0,017
<b>Benzo[k]fluoranteno</b>	µg/L	-	<0,0025	<0,0025	<0,001	-	-	-	0,017
<b>Benzo[a]pireno</b>	µg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	-	-	-	0,27
<b>Benzo [g,h,i]perileno</b>	µg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	-	-	-	0,0082
<b>Indeno[1,2,3-cd]pireno</b>	µg/L	-	<0,0004	<0,0004	<0,001	-	-	-	-
<b>PAH Total</b>	µg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	-	-	-	-

(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.

(b) VMA - Valor máximo admissível ou valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado.

(c) Este parâmetro constitui as normas de qualidade ambiental expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA).

(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água ( classe 1: < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l); ≤ 0,45 µg/L (classe 1); 0,45 µg/L (classe 2); 0,6 µg/L (classe 3); 0,9 µg/L (classe 4); 1,5 µg/L (classe 5).

(1) - Não existem dados da situação de referência.

Tabela 36 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 - Albufeira do Carril, ao Km 2+990, junto à PH 3.01.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA <sup>(1)</sup>	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO CRÍTICO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
						ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO II
						VMR <sup>(a)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>	VMA <sup>(b)</sup>	NQA-CMA <sup>(c)</sup>
<b>pH</b>	E. Sorensen	-	8,2	7,9	7,8	6,5-8,4	4,5-9,0	5,0-9,0	-
<b>Condutividade</b>	µS/cm	-	186	310	397	-	-	-	-
<b>Cádmio total</b>	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05	0,01	-
<b>Cádmio dissolvido</b>	µg/L Cd	-	<0,05	<0,05	<0,020	-	-	-	<sup>(d)</sup>
<b>Crómio total</b>	mg/L Cr	-	0,00226	<0,00125	<0,001	0,10	20	0,05	-
<b>Chumbo total</b>	mg/L Pb	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-
<b>Chumbo dissolvido</b>	µg/L Pb	-	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	14
<b>Cobre total</b>	mg/L Cu	-	0,00169	<0,00125	0,0020	0,20	5,0	0,1	-
<b>Zinco total</b>	mg/L Zn	-	<0,025	<0,025	<0,01	2,0	10,0	0,5	-
<b>Níquel total</b>	mg/L Ni	-	<0,0025	<0,0025	<0,001	0,5	2,0	-	-
<b>Níquel dissolvido</b>	µg/L Ni	-	<2,50	<2,50	<1,0	-	-	-	34
<b>Ferro total</b>	mg/L Fe	-	1,820	0,114	0,05	5,0	-	-	-
<b>CQO</b>	mg/L O <sub>2</sub>	-	<20,0	24	22,9	-	-	-	-
<b>Óleos e gorduras</b>	mg/L	-	<1,0	<4,00	<1,0	-	-	-	-
<b>SST</b>	mg/L	-	14,0	2,36	<3,0	60	-	-	-
<b>Dureza</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	117	125	150	-	-	-	-
<b>Benzo[b]fluoranteno</b>	µg/L	-	<0,0025	<0,0025	<0,001	-	-	-	0,017
<b>Benzo[k]fluoranteno</b>	µg/L	-	<0,0025	<0,0025	<0,001	-	-	-	0,017
<b>Benzo[a]pireno</b>	µg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	-	-	-	0,27
<b>Benzo [g,h,i]perileno</b>	µg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	-	-	-	0,0082
<b>Indeno[1,2,3-cd]pireno</b>	µg/L	-	<0,0004	<0,0004	<0,001	-	-	-	-
<b>PAH Total</b>	µg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	-	-	-	-

(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.

(b) VMA - Valor máximo admissível ou valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado.

(c) Este parâmetro constitui as normas de qualidade ambiental expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA).

(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l); ≤ 0,45 µg/L (classe 1); 0,45 µg/L (classe 2); 0,6 µg/L (classe 3); 0,9 µg/L (classe 4); 1,5 µg/L (classe 5).

(1) - Não existem dados da situação de referência.

No que diz respeito aos parâmetros medidos *in situ* (pH e condutividade) e aos parâmetros analíticos determinados em laboratório, nos 2 locais de amostragem e em todas as campanhas realizadas em 2018, é possível verificar que todos se encontram em conformidade com os limites legalmente estabelecidos, não se registando, em nenhuma das campanhas, variações significativas.

De referir que não existem dados da situação de referência para nenhuma das linhas de água monitorizadas, não sendo, portanto, possível tirar ilações relativamente aos valores registados na fase de referência com os registados na fase de exploração.

Uma vez que para nenhum dos parâmetros são ultrapassados os VMA do Anexo XVI e do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, os pontos monitorizados cumprem os objetivos de qualidade mínima das águas superficiais e apresentam boa qualidade para fins de rega. São igualmente cumpridos os NQA-CMA do Anexo II do DL n.º 103/2010, cumprindo-se assim os requisitos para o bom estado da qualidade da água.

#### **6.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES**

Da Tabela 37 à Tabela 38 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2013 a 2018. Como referido anteriormente não existem dados da situação de referência.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2013 e 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2015 a 2018 foram da responsabilidade da Monitar, Lda.

Os resultados obtidos são de seguida comparados e analisados, o que permitirá avaliar a evolução da qualidade da água na SPI e verificar quais os impactes na qualidade das águas associados à exploração desta infraestrutura.

Tabela 37 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1 - Albufeira do Carril, ao Km 2+775, junto à PH 2.02.**

PARÂMETRO	UNIDADES	JULHO 2013	OUTUBRO 2013	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	OUTUBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016
<b>pH</b>	E.Sorensen	8,4	<b>8,7</b>	8,3	8,4	7,0	7,8	8,3	6,9	6,8	8,4	8,0	8,1
<b>Condutividade</b>	µS/cm	317	376	334	324	381	269	270	353	340	251	272	284
<b>Cádmio total</b>	mg/L Cd	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00021	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,002
<b>Cádmio dissolvido</b>	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,4	<0,4
<b>Crómio total</b>	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0013	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0020	<0,0020
<b>Chumbo total</b>	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,0050	<0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,01
<b>Chumbo dissolvido</b>	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	<3	<3	<3	<5	<5,0	<5,0
<b>Cobre total</b>	mg/L Cu	0,0022	<0,0020	0,0021	0,0021	0,0041	0,0024	<0,010	<0,010	0,012	0,0016	<0,002	0,0124
<b>Zinco total</b>	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0030	0,0111
<b>Níquel total</b>	mg/L Ni	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<2,0	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005
<b>Níquel dissolvido</b>	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	<5	<5	<5	<2	<2	<2
<b>Ferro total</b>	mg/L Fe	0,190	2,2	0,46	0,18	3,3	0,09	0,141	0,654	0,1950	0,0457	0,177	0,199
<b>CQO</b>	mg/L O <sub>2</sub>	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<15	<15	14	11	11	13,0
<b>Óleos e gorduras</b>	mg/L	0,050	0,063	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	1	<1	<1	<1
<b>SST</b>	mg/L	<5	31	8	<5	17	8	<10	<10	<10	<1	3,2	<3,0
<b>Dureza</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	45,2	113	74	86	150	149	123	120	103	86	84	119
<b>Benzo[b]fluoranteno</b>	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo[k]fluoranteno</b>	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo[a]pireno</b>	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo [g,h,i]perileno</b>	µg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Indeno[1,2,3-cd]pireno</b>	µg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>PAH Total</b>	µg/L	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.



PARÂMETRO	UNIDADES	JULHO 2017	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
<b>pH</b>	E.Sorensen	7,7	7,7	7,8	8,2	8,1	7,6
<b>Condutividade</b>	µS/cm	329	360	336	185	310	283
<b>Cádmio total</b>	mg/L Cd	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
<b>Cádmio dissolvido</b>	µg/L Cd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020
<b>Crômio total</b>	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
<b>Chumbo total</b>	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
<b>Chumbo dissolvido</b>	µg/L Pb	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
<b>Cobre total</b>	mg/L Cu	0,00134	<0,00125	<0,00125	0,00162	0,00129	<0,001
<b>Zinco total</b>	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
<b>Níquel total</b>	mg/L Ni	<0,0025	<0,0025	0,00809	<0,0025	<0,0025	<0,001
<b>Níquel dissolvido</b>	µg/L Ni	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0
<b>Ferro total</b>	mg/L Fe	0,0466	0,133	0,287	0,274	0,0632	0,08
<b>CQO</b>	mg/L O <sub>2</sub>	<30	<30	<30	<20,0	<20,0	11,6
<b>Óleos e gorduras</b>	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<1,00	<4,00	<1,0
<b>SST</b>	mg/L	3,1	4,0	3,5	11,3	9,61	<3,0
<b>Dureza</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	77	117	121	107	126	100
<b>Benzo[b]fluoranteno</b>	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
<b>Benzo[k]fluoranteno</b>	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
<b>Benzo[a]pireno</b>	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001
<b>Benzo [g,h,i]perileno</b>	µg/L	<0,0001	<0,0001	0,000829	<0,0001	<0,0001	<0,001
<b>Indeno[1,2,3-cd]pireno</b>	µg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001
<b>PAH Total</b>	µg/L	<0,0001	<0,0001	0,000829	<0,0001	<0,0001	<0,001

Tabela 38 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 - Albufeira do Carril, ao Km 2+990, junto à PH 3.01.**

PARÂMETRO	UNIDADES	JULHO 2013	OUTUBRO 2013	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	OUTUBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016
<b>pH</b>	E.Sorensen	8,35	<b>8,8</b>	8,4	8,3	7,5	7,6	8,4	6,9	6,9	8,4	8,0	8,0
<b>Condutividade</b>	µS/cm	295	385	327	251	455	273	270	357	336	251	269	282
<b>Cádmio total</b>	mg/L Cd	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,0002	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,002
<b>Cádmio dissolvido</b>	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,4	<0,4
<b>Crómio total</b>	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0020	<0,002
<b>Chumbo total</b>	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,005	<0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,01
<b>Chumbo dissolvido</b>	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	<3	<3	<3	<5	<5,0	<5,0
<b>Cobre total</b>	mg/L Cu	0,0021	<0,0020	0,0022	0,0023	0,003	<0,002	0,046	<0,010	<0,010	0,0017	<0,002	0,013
<b>Zinco total</b>	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0030	0,0134
<b>Níquel total</b>	mg/L Ni	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<2,0	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005
<b>Níquel dissolvido</b>	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	<5	<5	<5	<2	<2	<2
<b>Ferro total</b>	mg/L Fe	0,120	2,5	0,410	0,19	0,69	0,09	0,922	0,854	0,2570	0,0518	0,144	0,175
<b>CQO</b>	mg/L O <sub>2</sub>	40	<35	<35	<35	<35	<35	<15	<15	19	6,0	11	19,0
<b>Óleos e gorduras</b>	mg/L	0,056	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	1	<1	<1	<1	1	<1
<b>SST</b>	mg/L	<5	<b>130</b>	8	<5	18	7	<10	<10	<10	9,9	4,0	<3,0
<b>Dureza</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	57	119	75	133	188	85	72	113	101	81	89	117
<b>Benzo[b]fluoranteno</b>	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo[k]fluoranteno</b>	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo[a]pireno</b>	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Benzo [g,h,i]perileno</b>	µg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Indeno[1,2,3-cd]pireno</b>	µg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>PAH Total</b>	µg/L	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,018	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.



A análise temporal da qualidade das águas superficiais na SPI permite verificar que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas referem-se a valores obtidos pontualmente, apenas em uma campanha (outubro de 2013) que não serão suscetíveis de ser problemáticos para a qualidade das águas superficiais.

Na linha de água S1 e S2, na campanha de outubro de 2013, o resultado obtido para o parâmetro pH ultrapassou o VMR definido no Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Também na campanha de outubro de 2013, o valor de SST registado na S2 ultrapassou o VMR definido no Anexo XVI do DL n.º 236/98. Em ambos os casos é possível verificar que se trataram de situações pontuais dado que nas monitorizações seguintes não foram registadas quaisquer não conformidades.

Assim, pelo acima exposto e pelo facto de não se ter registado aumentos significativos para nenhum dos parâmetros de montante para jusante, poder-se-á aferir que não foram registados impactes significativos na qualidade das águas superficiais inerentes à exploração da via.

## **6.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA**

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência para o ano de 2018 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos e com os valores obtidos nas campanhas anteriores da fase de exploração.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade das águas de escorrência (ver Anexo 2: Fichas individuais por local de amostragem de águas de escorrência), onde se descrevem a data e hora da amostragem; a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos *“in situ”*. As fichas laboratoriais das amostras analisadas são apresentadas no Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

## 6.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

A Tabela 39 e Tabela 40 apresentam os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI para o ano de 2018, assim como os valores legalmente estabelecidos.

Os resultados obtidos são de seguida analisados face à legislação em vigor, nomeadamente no Anexo XVIII (Valores limite de emissão na descarga de águas residuais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Alguns dos parâmetros analisados não se encontram legislados, não sendo possível retirar conclusões relativas a esses parâmetros, servindo de meio de comparação com resultados anteriores no caso da ocorrência de contaminação durante a fase de exploração.

Tabela 39 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos em **ESC 1 - Descarga das águas de escorrência ao km 2+825, do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	PERÍODO CRÍTICO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII
				VLE
pH	E. Sorensen	7,3	8,2	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	252	125	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,00009	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	0,00150	<0,001	2,0
Chumbo total	mg/L Pb	0,00308	0,0007	1,0
Cobre total	mg/L Cu	0,0338	0,006	1,0
Zinco total	mg/L Zn	0,0443	0,013	-
Níquel total	mg/L Ni	0,00421	<0,001	2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,287	0,110	2,0
CQO	mg/L O <sub>2</sub>	284	6,0	150
PAH (Total)	µg/L	<0,0159	0,008	-
Óleos e gorduras	mg/L	<4,00	<1,0	15
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	7,56	<3,0	60
Dureza	mg/L CaCO <sub>3</sub>	127	40	

Valor superior ao VLE - Anexo XVIII do DL n.º 236/98

Tabela 40 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos em **ESC 2 - Descarga das águas de escorrência ao km 3+162, do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	PERÍODO CRÍTICO 2018 <sup>(a)</sup>	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98
				ANEXO XVIII VLE
<b>pH</b>	E. Sorensen	-	8,2	6,0 - 9,0
<b>Condutividade</b>	µS/cm	-	132	-
<b>Cádmio total</b>	mg/L Cd	-	<0,0005	0,2
<b>Crómio total</b>	mg/L Cr	-	<0,001	2,0
<b>Chumbo total</b>	mg/L Pb	-	<0,0005	1,0
<b>Cobre total</b>	mg/L Cu	-	0,004	1,0
<b>Zinco total</b>	mg/L Zn	-	<0,010	-
<b>Níquel total</b>	mg/L Ni	-	<0,001	2,0
<b>Ferro total</b>	mg/L Fe	-	0,080	2,0
<b>CQO</b>	mg/L O <sub>2</sub>	-	10,0	150
<b>PAH (Total)</b>	µg/L	-	0,003	-
<b>Óleos e gorduras</b>	mg/L	-	<1,0	15
<b>Sólidos Suspensos Totais</b>	mg/L	-	7,9	60
<b>Dureza</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	50	

(a) – O ponto de escorrência encontrava-se seco à data da monitorização.

Como se pode verificar, os parâmetros analisados cumprem os valores definidos no VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, com exceção do CQO no ponto ESC1 que, na campanha do período crítico, apresenta um valor superior ao VLE.

Em todas as campanhas e para a generalidade dos parâmetros os valores registados foram reduzidos tendo em consideração a legislação aplicável, não sendo registadas concentrações ou valores passíveis de alarme.

De referir que o ponto ESC2 encontrava-se seco na campanha do período crítico.

#### 6.2.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Na Tabela 41 e Tabela 42 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul da SPI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2013 a 2018.

Refira-se que, por se encontrarem sem caudal, alguns pontos, em algumas campanhas, não foram monitorizados, existindo apenas dados nas campanhas do período crítico e húmido do ano de 2015 a 2018 na ESC1. Quanto à ESC2 existem dados do período crítico e húmido de 2015 e 2017 e do período húmido de 2016 e 2018.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2013 e 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2015 a 2018 foram da responsabilidade da Monitar, Lda.

Tabela 41 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 1 - Descarga das águas de escorrência ao km 2+825, do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
pH	E. Sorensen	6,9	6,3	7,3	8,9	7,4	8,01	7,3	8,2
Condutividade	µS/cm	113	107	204	134	153	279	252	125
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,002	<0,00005	0,00006	0,00009	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	0,0049	<0,002	<0,00125	<0,00125	0,00150	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	0,0007	0,00115	0,00308	0,0007
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	0,027	0,0169	0,0164	0,00785	0,00424	0,0338	0,006
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	0,0696	0,0186	<0,025	<0,025	0,0443	0,013
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	0,00421	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,020	0,358	1,28	0,122	0,0454	0,102	0,287	0,110
CQO	mg/L O <sub>2</sub>	<15	70	156	14	70	<30	284	6,0
PAH (Total)	µg/L	<0,001	<0,001	0,007	<0,001	<0,0001	0,00241	<0,0159	0,008
Óleos e gorduras	mg/L	<1	2	<1	<1	<2,0	<2,0	<4,00	<1,0
SST	mg/L	<10	<10	8,9	<3,0	3,7	2,8	7,56	<3,0
Dureza	mg/L CaCO <sub>3</sub>	52	59	63	62	67	61	127	40

Tabela 42 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 2 - Descarga das águas de escorrência ao km 3+162, do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	DEZEMBRO 2018
pH	E. Sorensen	6,9	7,8	9,0	7,64	7,87	8,2
Condutividade	µS/cm	206	187	180	184	297	132
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	0,0076	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,003	<0,003	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	0,019	0,0202	0,00534	0,00276	0,004
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	0,0345	<0,0025	<0,0025	<0,010
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,180	0,410	6,57	0,0903	0,0367	0,080
CQO	mg/L O <sub>2</sub>	46	39	21,0	58	<30	10,0
PAH (Total)	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	0,00072	0,003
Óleos e gorduras	mg/L	2	<1	2	<2,0	<2,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<10	76,5	15	<2,0	7,9
Dureza	mg/L CaCO <sub>3</sub>	67	56	70	78	79	50

Valor superior ao VLE - Anexo XVIII do DL nº 236/98

A análise temporal da qualidade das águas de escorrência na SPI permite verificar que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos.

No ponto de monitorização ESC1, apenas se registaram inconformidades relacionadas com o parâmetro CQO, apresentando nas campanhas de outubro de 2016 e 2018 um valor superior ao VLE definido no anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98. No ponto de monitorização ESC2, apenas na campanha realizada em dezembro de 2016 foram registadas inconformidades, sendo ultrapassado o VLE para os parâmetros ferro total e SST.

As concentrações elevadas de CQO, registadas no ESC1, estarão associadas à ausência de caudal tratando-se, portanto, de águas praticamente estagnadas que contribuem para o aumento das concentrações destes parâmetros. Os aumentos da concentração de SST e ferro total, registados na ESC2, estarão associados ao arraste de terras para a escorrência, sendo que, os solos na envolvente apresentam uma cor avermelhada, indicadora de presença de óxidos de ferro.

De referir que os valores de CQO registados, nas respetivas campanhas, no ponto de água que recebe as águas de escorrência da ESC1 (S1) e os valores de SST e ferro total no ponto de água que recebe as águas de escorrência da ESC2 (S2), apresentam valores de concentração reduzida e/ou em conformidade com a legislação regulamentar aplicável, pelo que, os valores registados nas escorrências não são repercutidos nas linhas de água adjacentes e na consequente degradação da qualidade da água das mesmas.

Como se pode verificar, as inconformidades obtidas nos diferentes pontos de escorrência ocorreram pontualmente, estando a generalidade dos parâmetros enquadrados nos valores legalmente estabelecidos, não sendo registadas concentrações ou valores passíveis de alarme.

Assim, poder-se-á aferir que o impacte das águas de escorrência da via no meio envolvente é pouco significativo, não se verificando a necessidade de adotar novas medidas de minimização. Contudo, verifica-se a necessidade de continuar a monitorização, de modo a compreender a evolução das concentrações dos parâmetros analisados, principalmente a evolução das concentrações registadas para os parâmetros CQO no ponto ESC1 e de SST e ferro total no ESC2.



### **6.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas para o ano de 2018 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos, com valores das campanhas anteriores da fase de exploração e com os valores obtidos na avaliação da situação de referência.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade da água subterrânea (ver Anexo 3: Fichas individuais por local de amostragem de águas subterrâneas), onde se descrevem a data e hora da amostragem, a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos “*in situ*”. As fichas laboratoriais das amostras analisadas são apresentadas no Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

#### **6.3.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS**

Da Tabela 43 à Tabela 45 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI para o ano de 2018, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência e ainda os valores legalmente estabelecidos.

Na Tabela 46 estão representados os valores obtidos na medição do nível hidrostático dos pontos subterrâneos monitorizados.

Os resultados obtidos são de seguida analisados face à legislação em vigor, nomeadamente no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

De referir que as águas subterrâneas monitorizadas, de acordo com os proprietários e segundo observação local, não têm como finalidade o uso para consumo humano.

Alguns dos parâmetros analisados não se encontram legislados, não sendo possível retirar conclusões relativas a esses parâmetros, servindo apenas como meio de comparação com resultados anteriores no caso de ocorrência de contaminação durante a fase de exploração.

Tabela 43 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Nascente 94 ao Km 3+200 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Altura de água	m	1,5	1,4	1,5	-	-
Temperatura	°C	19,9	18,8	15,2	-	-
pH	E. Sorensen	7,41	6,8	6,6	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0
Condutividade	µS/cm	561	392	337	-	-
Direção do fluxo	-	S	S	S		
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,0005	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,00125	0,0011	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	0,011	0,00646	0,0025	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	1,2	2,317	0,5	5,0	-
PAH (Total)	µg/L	<0,045	<0,0056	<0,0001	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,005	<1,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	6	2,59	<3,0	60	-

Tabela 44 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P4 - Poço 113 ao km 7+325 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Altura de água	m	2,7	2,4	3,0	-	-
Temperatura	°C	19,6	18,7	15,9	-	-
pH	E. Sorensen	7,42	7,9	7,1	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0
Condutividade	µS/cm	692	593	652	-	-
Direção do fluxo	-	S	S	S		
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,0005	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	0,00692	<0,001	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,11	0,171	0,031	5,0	-
PAH (Total)	µg/L	<0,045	<0,0056	<0,0001	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,005	<1,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	7	<2,0	<3,0	60	-

Tabela 45 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P5 - Poço 115 ao km 7+350 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA <sup>(a)</sup>	PERÍODO SECO 2018 <sup>(b)</sup>	PERÍODO HÚMIDO 2018 <sup>(b)</sup>	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Altura de água	m	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	-	-	-
pH	E. Sorensen	-	-	-	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0
Condutividade	µS/cm	-	-	-	-	-
Direção do fluxo	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	-	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	-	-	-	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	-	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	-	-	-	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	-	-	-	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	-	-	-	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	-	-	-	5,0	-
PAH (Total)	µg/L	-	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	-	-	60	-

(a) - Não existem dados da Situação de Referência.

(b) - Poço trancado.

Tabela 46 - Nível hidrostático dos pontos de monitorização subterrânea analisados.

PARÂMETRO	UNIDADES	PONTO	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO (JULHO 2018)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO 2018)
Nível hidrostático	m	P2	3,50	3,4	4,4
		P3	3,10	3,3	4,5
		P6	3,50	(a)	(a)

(a) - Proprietário não autorizou a monitorização.

Como se pode verificar, todos os parâmetros analisados cumprem os valores definidos no VMR e VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Uma vez que nenhum dos parâmetros monitorizados, em nenhum dos pontos, se encontra em inconformidade com os VMA definidos no Anexo XVI, do Decreto-Lei n.º 236/98, considera-se que estes apresentam boa qualidade para fins de rega.

No ponto de monitorização P5, não foi possível obter nenhuma recolha de amostra devido ao facto de este estar trancado a cadeado, sendo que, a monitorização do ponto P6 não foi autorizada pelo proprietário.

No que diz respeito ao nível hidrostático (altura de coluna de água), verificou-se que as variações são pouco significativas entre campanhas sendo na generalidade dos pontos superiores na

campanha do período húmido, facto natural tendo em conta a época do ano, É também possível verificar que, os níveis hidrostáticos registados nas campanhas da fase de exploração são da mesma ordem de grandeza aos registados na situação de referência. Deste modo, verifica-se que a construção e exploração da via não têm influenciado de forma significativa o nível hidrostático dos pontos monitorizados.

### **6.3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES**

Da Tabela 47 à Tabela 48 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2013 a 2018, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência.

Na Tabela 49 é apresentado o histórico dos valores obtidos na medição do nível hidrostático dos pontos subterrâneos monitorizados.

Refira-se que, por se encontrar trancado, o ponto P5 não foi monitorizado em nenhuma campanha.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2013 e 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2015 a 2018 foram da responsabilidade da Monitar, Lda.

Os resultados obtidos são de seguida comparados e analisados, o que permitirá avaliar a evolução da qualidade da água na SPI e verificar se esta é afetada ou não pela presença da via de tráfego em análise.

Tabela 47 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Nascente 94 ao Km 3+200 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	1,5	-	-	-	1,3	1,5	1,4	1,5	0,4	1,1	1,4	1,5
Temperatura	°C	19,6	15,2	21,7	16,2	17,3	13,7	18,9	15,8	20,6	13,1	18,8	15,2
Ph	E. Sorensen	7,4	7,0	7,3	7,9	6,6	<b>6,3</b>	6,5	7,3	7,7	7,2	6,8	6,6
Condutividade	µS/cm	692	735	521	342	380	481	531	373	527	517	392	337
Direção do fluxo	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,00008	0,00016	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0020	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,002	0,0072	<0,002	<0,010	<0,010	<0,001	0,0129	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,0011
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	0,0072	0,0230	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	0,011	0,006	0,016	<0,006	0,009	0,011	0,0098	<0,005	0,00743	0,00473	0,00646	0,0025
Ferro total	mg/L Fe	1,2	0,610	0,13	0,53	0,492	1,26	2,6	0,802	0,0728	0,417	2,317	0,5
PAH (Total)	µg/L	<0,045	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0056	<0,0001
Óleos e gorduras	mg/L	<0,005	<0,005	<0,3	<0,3	2	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	6	<5	<5	5	<10	<10	3,8	<3,0	<2,0	2,3	2,59	<3,0

Valor inferior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.

**Tabela 48 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em P4 - Poço 113 ao km 7+325 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	2,7	8,8	3,1	4,3	0,9	3,4	2,5	3,1	1,1	1,2	2,4	3,0
Temperatura	°C	19,9	17,2	22,9	15,1	20,0	13,6	19,2	16,2	20,1	13,7	18,7	15,9
pH	E. Sorensen	7,4	7,6	6,6	<b>8,6</b>	7,2	6,8	7,2	7,1	6,8	7,4	7,9	7,1
Condutividade	µS/cm	561	476	112	785	500	537	672	742	611	510	593	652
Direção do fluxo	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,00008	0,00017	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crômio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0020	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,004	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,0020	0,0028	<0,002	<0,010	<0,010	0,0031	0,0151	0,00317	<0,00125	0,00692	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	0,0076	0,0162	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,11	0,130	0,33	0,16	0,679	0,106	0,0433	0,0783	0,150	0,387	0,171	0,031
PAH (Total)	µg/L	<0,045	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0056	<0,0001
Óleos e gorduras	mg/L	<0,005	<0,050	<0,3	<0,3	<1	1	2	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	7	<5	26	5	22	<10	10,6	<3,0	19	23	<2,0	<3,0

Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.

**Tabela 49 - Histórico do nível hidrostático dos pontos de monitorização subterrânea analisados.**

PARÂMETRO	UNIDADES	PONTO	SITUAÇÃO REFERÊNCIA	JULHO 2013	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	JANEIRO 2015	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	P2	3,50	(a)	3,50	7,3	3,5	1,1	3,4	3,6	4,0	3,0	4,45	3,4	4,4
		P3	3,70	(b)	(b)	(b)	(b)	4,0	3,0	4,6	4,4	4,2	4,4	3,3	4,5
		P6	3,50	(b)	(b)	(b)	(b)	(c)	(c)	(c)	(c)	(a)	(a)	(a)	(a)

(a) - Poço inacessível. (b) - Proprietário ausente. (c) - Proprietário não autorizou a monitorização.

A análise temporal da qualidade das águas subterrâneas na SPI permite verificar que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada com os valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas referem-se apenas ao parâmetro pH nos pontos P1 e P4. No ponto P1, na campanha do período húmido de 2015, o valor obtido foi inferior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, enquanto que, no ponto P4 na campanha do período húmido de 2014 o valor obtido foi superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Como se pode verificar, ambas as situações podem ser consideradas pontuais, dado que, até à data, nunca se registaram valores semelhantes nas restantes campanhas.

Os parâmetros medidos "*in situ*" são parâmetros físico-químicos cuja monitorização é bastante influenciada por alguns fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, altura da coluna de água subterrânea e pelas características hidrogeoquímicas da zona envolvente. Desta forma considera-se que a variação do valor de pH são flutuações normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas.

No que diz respeito ao nível hidrostático, verificou-se que as variações são pouco significativas entre campanhas, sendo na generalidade dos pontos, como expectável, superiores na campanha do período húmido. É também possível verificar que, os níveis hidrostáticos (altura da coluna de água) registados na fase de exploração são da mesma ordem de grandeza, ou mesmo superiores em diversas campanhas, aos registados na situação de referência. Deste modo, verifica-se que a construção e exploração da via não têm influenciado de forma significativa o nível hidrostático dos pontos monitorizados, sendo que, as variações registadas estarão associadas às variações de precipitação registadas nos respetivos anos hidrológicos, assim como, à variação da utilização deste recurso dada pelos proprietários.

Para o ponto P5, não foi possível obter nenhuma recolha de amostra devido ao facto de o poço estar trancado a cadeado. Quanto ao ponto P6, o nível hidrostático nunca foi medido com exceção da situação de referência, uma vez que o proprietário não autorizou a sua monitorização.

Pelo histórico das monitorizações da qualidade das águas subterrâneas, pode verificar-se que esta não sofreu alterações relevantes, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo, não sendo igualmente registadas concentrações ou valores passíveis de alarme que careçam da necessidade de adotar novas medidas de minimização.

## **6.4 QUALIDADE DOS SEDIMENTOS**

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização dos sedimentos para o ano de 2018 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos e com valores das campanhas anteriores da fase de exploração.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização dos sedimentos (ver Anexo 4: Fichas individuais por local de amostragem dos sedimentos), onde se descrevem a data e hora da amostragem, a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem e o método de amostragem. As fichas laboratoriais são apresentadas no Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

### **6.4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS**

Da Tabela 50 à Tabela 51 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade dos sedimentos do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI para o ano de 2018, assim como os valores legalmente estabelecidos.

Os resultados obtidos são de seguida analisados face à legislação em vigor, nomeadamente na tabela 2 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007.

Alguns dos parâmetros analisados não se encontram legislados, não sendo possível retirar conclusões relativas a esses parâmetros, servindo apenas como meio de comparação com resultados anteriores no caso de ocorrência de contaminação durante a fase de exploração.



Tabela 50 - Parâmetros dos sedimentos medidos em **SED1 - Aproximadamente ao Km 2+775, junto à PH 2.02.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA <sup>(a)</sup>	PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2018)	PORTARIA N.º 1450/2007 - ANEXO III - TABELA 2				
				CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
Cádmio	mg/kg Cd	-	<0,40	<1	1 - 3	3 - 5	5 - 10	>10
Crómio	mg/kg Cr	-	<b>74,2</b>	<50	50 - 100	100 - 400	400 - 1000	>1000
Cobre	mg/kg Cu	-	34,9	<35	35 - 150	150 - 300	300 - 500	>500
Chumbo	mg/kg Pb	-	17,4	<50	50 - 150	150 - 500	500 - 1000	>1000
Níquel	mg/kg Ni	-	<b>35,4</b>	<30	30 - 75	75 - 125	125 - 250	>250
Zinco	mg/kg Zn	-	<b>134</b>	<100	100 - 600	600 - 1500	1500 - 5000	>5000
Ferro	mg/kg	-	37900	-	-	-	-	-

(a) - Não existem dados da Situação de Referência.

Tabela 51 - Parâmetros dos sedimentos medidos em **SED2 - Aproximadamente ao Km 2+990, junto à PH 3.01.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA <sup>(a)</sup>	PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2018)	PORTARIA N.º 1450/2007 - ANEXO III - TABELA 2				
				CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
Cádmio	mg/kg Cd	-	<0,40	<1	1 - 3	3 - 5	5 - 10	>10
Crómio	mg/kg Cr	-	<b>62,9</b>	<50	50 - 100	100 - 400	400 - 1000	>1000
Cobre	mg/kg Cu	-	<b>44,1</b>	<35	35 - 150	150 - 300	300 - 500	>500
Chumbo	mg/kg Pb	-	18,9	<50	50 - 150	150 - 500	500 - 1000	>1000
Níquel	mg/kg Ni	-	<b>31,4</b>	<30	30 - 75	75 - 125	125 - 250	>250
Zinco	mg/kg Zn	-	<b>109</b>	<100	100 - 600	600 - 1500	1500 - 5000	>5000
Ferro	mg/kg	-	33800	-	-	-	-	-

(a) - Não existem dados da Situação de Referência.

Como se pode verificar, os sedimentos no ponto SED1 inserem-se na classe 2, sendo os parâmetros crómio, níquel e zinco responsáveis por essa classificação. Os restantes parâmetros (cádmio, cobre e chumbo) inserem-se na classe 1. Os sedimentos no ponto SED2 inserem-se igualmente na classe 2, sendo os parâmetros crómio, cobre, níquel e zinco responsáveis por essa classificação. Os restantes parâmetros (cádmio e chumbo) inserem-se na classe 1.

Deste modo, tendo em conta a classe onde se inserem os sedimentos dos locais monitorizados (classe 2 - classe de material dragado com contaminação vestigiária), é possível aferir que estes não causam degradação no meio aquático envolvente.

Pelo facto de não existirem dados da situação de referência, não é possível tirar ilações e perceber a evolução das concentrações registadas na fase de referência com a fase de exploração para os metais monitorizados.

#### 6.4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 52 à Tabela 53 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade dos sedimentos do Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2013 a 2018.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2013 e 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2015 a 2018 foram da responsabilidade da Monitar, Lda.

Os resultados obtidos são de seguida comparados e analisados, o que permitirá avaliar a evolução da qualidade dos sedimentos da SPI e verificar se estes são afetados ou não pela presença da via de tráfego em análise.

Tabela 52 - Parâmetros dos sedimentos medidos em **SED1 - Aproximadamente ao Km 2+775, junto à PH 2.02.**

PARÂMETRO	UNIDADES	OUTUBRO 2013	OUTUBRO 2014	OUTUBRO 2015	OUTUBRO 2016	OUTUBRO 2017	OUTUBRO 2018
Cádmio	mg/kg Cd	<20	<0,4	<1,0	<0,4	<0,4	<0,40
Crómio	mg/kg Cr	<100	<b>57,7</b>	29,6	<b>93,4</b>	<b>60,1</b>	<b>74,2</b>
Cobre	mg/kg Cu	<50	<50	27,2	<b>55,5</b>	28,4	34,9
Chumbo	mg/kg Pb	<80	<80	13,3	26,6	13,3	17,4
Níquel	mg/kg Ni	<100	<100	24,8	<b>46,2</b>	<b>30,1</b>	<b>35,4</b>
Zinco	mg/kg Zn	<b>143</b>	<b>112</b>	<b>111,4</b>	<b>173</b>	<b>102</b>	<b>134</b>
Ferro	mg/kg	35400	30500	24230	50300	32000	37900

Tabela 53 - Parâmetros dos sedimentos medidos em **SED2 - Aproximadamente ao Km 2+990, junto à PH 3.01.**

PARÂMETRO	UNIDADES	OUTUBRO 2013	OUTUBRO 2014	OUTUBRO 2015	OUTUBRO 2016	OUTUBRO 2017	OUTUBRO 2018
Cádmio	mg/kg Cd	<20	<0,4	<1,0	<0,4	<0,4	<0,40
Crómio	mg/kg Cr	<100	<b>61,9</b>	<b>50,0</b>	<b>69,5</b>	<b>71,5</b>	<b>62,9</b>
Cobre	mg/kg Cu	<50	<50	<b>50,0</b>	<b>40,2</b>	<b>42,8</b>	<b>44,1</b>
Chumbo	mg/kg Pb	<80	<80	23,4	19,2	19,4	18,9
Níquel	mg/kg Ni	<100	<100	<b>31,6</b>	<b>32,6</b>	<b>32,0</b>	<b>31,4</b>
Zinco	mg/kg Zn	90,6	75,6	<b>182,7</b>	<b>137</b>	<b>135</b>	<b>109</b>
Ferro	mg/kg	38900	36400	39000	38900	40900	33800

A análise temporal dos sedimentos permite verificar que, na generalidade, os parâmetros analisados tendem a ficar enquadrados na classe 1 (material dragado limpo) e classe 2 (material dragado com contaminação vestigiária).

Para a campanha realizada em 2013, os limites de quantificação (LQ) utilizados na determinação dos parâmetros, por serem superiores aos valores definidos para a classe 1, apenas permite classificar os sedimentos do local SED1 na classe 2 e os sedimentos do local SED2 na classe 1, tendo por base a concentração registada para o zinco. Com base nos limites de quantificação utilizados, os valores de cádmio, podem ser enquadrados entre a classe 1 e 5, os de crómio, cobre e chumbo podem enquadrar-se na classe 1 e 2 e os valores de níquel podem ser enquadrados entre a classe 1 a 3.

O mesmo acontece para o ano de 2014, no entanto pela alteração dos LQ para o cádmio e crómio é possível verificar que os sedimentos dos Locais SED1e SED2, tendo por base os valores de cádmio enquadram-se na classe 1 e com base nos valores de crómio na classe 2. Com base no parâmetro zinco mantem-se a classificação registada no ano de 2013. Assim considera-se que, no mínimo, para o ano de 2013 e 2014 os sedimentos dos locais monitorizados encontram-se enquadrados na classe 2.

Nos anos de 2015 a 2018 verifica-se que, para ambos os pontos de monitorização, os sedimentos monitorizados enquadram-se na classe 2. No SED1, na generalidade das campanhas, os parâmetros que se enquadram na classe 2 são: o Crómio, Cobre, Níquel e Zinco, sendo que, para o cobre apenas se obteve essa classificação na campanha de 2016 e para o níquel e crómio, na campanha de 2015, foram registados valores enquadrados na classe 1. No SED2, na globalidade das campanhas, os parâmetros que se enquadram na classe 2 são: o Crómio, Cobre, Níquel e Zinco.

De referir que não é possível tirar ilações e perceber a evolução das concentrações registadas na fase de referência com a fase de exploração, uma vez que, não existem dados da situação de referência.

Tendo por base o histórico de resultados é possível verificar que as variações das concentrações dos metais monitorizados, registadas ao longo das campanhas, são pouco significativas e, uma vez que, a classificação dos sedimentos monitorizados ao longo das campanhas se tem enquadrado na classe 2 (Material dragado com contaminação vestigiária), poder-se-á deduzir que, até à data não foram registados impactes significativos na qualidade dos sedimentos inerentes à exploração da via. É ainda possível aferir que os sedimentos são ricos em ferro, registando-se concentrações superiores a 30 g/Kg na generalidade das campanhas e em ambos os pontos de amostragem.

## 7 CONCLUSÕES

A fase de exploração de infraestruturas rodoviárias abrange um período no qual as águas de escorrência das vias podem provocar impactes nas águas superficiais e subterrâneas, por isso, estas necessitam de ser cuidadosamente monitorizadas verificando a sua qualidade, tendo em conta o fim a que se destinam.

### 7.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais realizadas no ano de 2018 para o Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, em todos os locais e campanhas, verifica-se que para todos os parâmetros são cumpridos os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVI e no Anexo XXI, e no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, nomeadamente no Anexo II, registando-se portanto o cumprimento dos objetivos de qualidade mínima das águas superficiais, os requisitos para a boa qualidade da água para fins de rega e os requisitos das Normas da Qualidade da água para o bom estado da qualidade da água.

Da análise temporal da qualidade das águas superficiais na SPI pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se os valores obtidos para os parâmetros monitorizados enquadrados com os valores da legislação aplicável. As não conformidades detetadas tratam-se de situações pontuais e registadas apenas para os parâmetros pH e SST, na campanha de outubro de 2013. Salienta-se que os valores dos referidos parâmetros, nas últimas campanhas, encontram-se enquadrados com os valores limite da legislação aplicável.

Ao longo das campanhas de monitorização foram também verificadas diversas fontes de poluição, como a agricultura e a deposição descontrolada de resíduos por parte da população, fatores que podem influenciar os resultados obtidos e podem contribuir para a reduzida qualidade das águas superficiais.

Desta forma, e de acordo com os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração, é possível concluir que a qualidade da água nas linhas de água monitorizadas não sofreu alterações relevantes, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo, pelo que, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

## 7.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência realizadas no ano de 2018 para o Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, todos os parâmetros analisados cumprem os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVIII, com exceção do CQO no ponto ESC1 que, na campanha do período crítico, apresenta um valor superior ao VLE. O ponto ESC2 encontrava-se seco na campanha do período crítico

Relativamente à análise temporal da qualidade das águas de escorrência e tendo em conta os resultados obtidos até ao momento, verifica-se que as inconformidades registadas se referem ao parâmetro CQO na ESC1 (campanhas de outubro de 2016 e outubro de 2018) e aos parâmetros ferro total e SST na ESC2, registadas apenas em dezembro de 2016. As concentrações de CQO estarão associadas à ausência de caudal (águas estagnadas) aquando da realização da colheita. Os aumentos da concentração de SST e ferro total, estarão associados ao arraste de terras para a escorrência ricas em óxidos de ferro. De salientar que, nos pontos de água que recebem as águas de escorrência S1 e S2, foram registados, nas respetivas campanhas, valores de concentração reduzida e/ou em conformidade com a legislação regulamentar aplicável, não sendo portanto repercutidas nas linhas de água adjacentes as concentrações elevadas obtidas nas águas de escorrência.

Assim, poder-se-á aferir que o impacte das águas de escorrência da via no meio envolvente é pouco significativo, não se verificando a necessidade de adotar novas medidas de minimização. Contudo, verifica-se a necessidade de continuar a monitorização dos pontos de escorrência, de modo a compreender a evolução das concentrações dos parâmetros analisados, principalmente a evolução das concentrações registadas para os parâmetros CQO no ponto ESC1 e de SST e ferro total no ESC2.

## 7.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2018 para o Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, todos os parâmetros cumprem os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVI cumprindo assim os requisitos de boa qualidade da água para fins de rega.

No que diz respeito ao nível hidrostático (altura de coluna de água) verificou-se que as variações são pouco significativas entre campanhas sendo na generalidade dos pontos superiores na

campanha do período húmido e os níveis hidrostáticos registados nas campanhas da fase de exploração são da mesma ordem de grandeza aos registados na situação de referência.

Da análise temporal pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade da água não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, registando-se valores enquadrados com os legalmente estabelecidos. As não conformidades detetadas referem-se a valores obtidos para o parâmetro pH que se encontram fora do intervalo definido no VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, considerando-se situações pontuais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas. No que diz respeito ao nível hidrostático, verificou-se que a construção e exploração da via não têm influenciado de forma significativa o nível hidrostático dos pontos monitorizados.

Assim, e de acordo com os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração, é possível concluir que a qualidade da água subterrânea do ponto monitorizado não sofreu alterações relevantes, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo, pelo que, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

#### **7.4 QUALIDADE DOS SEDIMENTOS**

Na campanha de monitorização da qualidade dos sedimentos realizada no ano de 2018 para o Lote 5.2: IC3 - Variante de Tomar - Nó de Valdonas/Alviobeira da SPI, os resultados obtidos indicam que, de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, os pontos monitorizados encontram-se inseridos na Classe 2, sendo os parâmetros crómio, níquel e zinco responsáveis por essa classificação no ponto SED1 e o crómio, cobre, níquel e zinco no ponto SED2.

Da análise temporal da qualidade dos sedimentos, apesar de os limites de quantificação do laboratório não permitirem concluir com exatidão a classe dos metais nos anos de 2013 e 2014, pode afirmar-se que, os sedimentos dos pontos monitorizados enquadram-se na classe 2 (material dragado com contaminação vestigiária) em todos os anos de monitorização, não sendo registadas variações significativas ou aumentos de concentração passíveis de alarme no que se refere ao metais analisados nas amostras de solo. É ainda possível aferir que os sedimentos são ricos em ferro.

Pelo facto de não existirem dados da situação de referência, não é possível tirar ilações e perceber a evolução das concentrações registadas na fase de referência com a fase de exploração para os metais monitorizados.

Assim, de acordo com os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração, é possível concluir que, até à data, não foram registados impactes significativos na qualidade dos sedimentos inerentes à exploração da via.

## 8 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Em termos de proposta de revisão do programa de monitorização, relativamente à frequência de amostragem, sugere-se que se mantenha o modelo de 2018. Relativamente aos critérios de avaliação de dados considera-se que os apresentados no presente RM são os adequados.

Pelo facto de, o ponto P5 se encontrar inacessível (fechado a cadeado) e a monitorização do P6 não ser autorizada pelo proprietário, sugere-se que estes pontos sejam retirados no PGM, não se verificando a necessidade de substituição por outros pontos, uma vez que, para a caracterização da envolvente destes locais é já monitorizado o ponto P4.

## 9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Face às conclusões aferidas no presente RM não se verifica necessidade de implementação de novas medidas de minimização. Considera-se apenas necessário acompanhar a evolução das concentrações do parâmetro CQO no ESC1 e de ferro total e SST no ESC2.

Por forma a prevenir/reduzir o impacto no ambiente circundante e conseqüentemente na qualidade das águas, durante a exploração da via, são de seguida apontadas medidas preventivas que se sugerem ser continuadas:

- Manutenção de órgãos de drenagem transversal e longitudinal;
- Manutenção do revestimento vegetal executado como forma de proteção contra a erosão dos taludes, bocas de descarga das passagens hidráulicas (PH).

## 10 ANEXOS

- Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais
- Anexo 2: Fichas individuais por local de amostragem de águas de escorrência
- Anexo 3: Fichas individuais por local de amostragem de águas subterrâneas
- Anexo 4: Fichas individuais por local de amostragem dos sedimentos
- Anexo 5: Fichas laboratoriais das amostras analisadas
- Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”
- Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência e sedimentos
- Anexo 8: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas



## **10.1 ANEXO 1: FICHAS INDIVIDUAIS POR LOCAL DE AMOSTRAGEM DE ÁGUAS SUPERFICIAIS**

## 10.2 ANEXO 2: FICHAS INDIVIDUAIS POR LOCAL DE AMOSTRAGEM DE ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA



## RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA, SUBTERRÂNEAS E SEDIMENTOS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 5.2: IC3 - VARIANTE DE TOMAR - NÓ DE VALDONAS/ALVIOBEIRA

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018

RM\_RH\_201903\_PA\_SPI\_LT5.2

ANEXO III

### 10.3 ANEXO 3: FICHAS INDIVIDUAIS POR LOCAL DE AMOSTRAGEM DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

#### **10.4 ANEXO 4: FICHAS INDIVIDUAIS POR LOCAL DE AMOSTRAGEM DOS SEDIMENTOS**



## RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, DE  
ESCORRÊNCIA, SUBTERRÂNEAS E SEDIMENTOS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 5.2: IC3 - VARIANTE DE TOMAR - NÓ DE  
VALDONAS/ALVIOBEIRA

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018

RM\_RH\_201903\_PA\_SPI\_LT5.2

ANEXO V

### 10.5 ANEXO 5: FICHAS LABORATORIAIS DAS AMOSTRAS ANALISADAS

## 10.6 ANEXO 6: CERTIFICADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS MEDIÇÕES “*IN SITU*”

**10.7 ANEXO 7: PEÇAS DESENHADAS - LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,  
DE ESCORRÊNCIA E SEDIMENTOS**



## RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, DE  
ESCORRÊNCIA, SUBTERRÂNEAS E SEDIMENTOS  
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR  
LOTE 5.2: IC3 - VARIANTE DE TOMAR - NÓ DE  
VALDONAS/ALVIOBEIRA  
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018  
RM\_RH\_201903\_PA\_SPI\_LT5.2  
ANEXO VIII

### 10.8 ANEXO 8: PEÇAS DESENHADAS - LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS





**MONITAR**

GERAL@MONITAR.PT  
WWW.MONITAR.PT