

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT1

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 1: IC3 - TOMAR/AVELAR SUL

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT1

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,

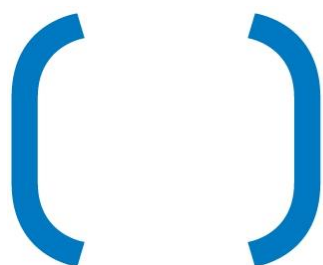
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 1: IC3 - TOMAR/AVELAR SUL

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018

LOTE	LANÇO	N.º PROCESSO AIA	N.º PÓS-AVALIAÇÃO
LOTE 1	IC3 - TOMAR/AVELAR SUL	1748	386



MONITAR
engenharia do ambiente



FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITAR - ENGENHARIA DO AMBIENTE RUA DR. NASCIMENTO FERREIRA URBANIZAÇÃO VALRIO LOTE 6, R/C, LOJAS B/C 3510-431 VISEU, PORTUGAL
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	ASCENDI RUA ANTERO DE QUENTAL Nº 381, 3.º 4455-586 PERAFITA MATOSINHOS
TÍTULO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR LOTE 1: IC3 - TOMAR/AVELAR SUL FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
N.º DO RELATÓRIO	RM_RH_201902_PA_SPI_LT1
EDIÇÃO/REVISÃO	Ed01/REV00
NATUREZAS DAS REVISÕES	-
EDIÇÕES / REVISÕES ANTERIORES	-
ÂMBITO DO RELATÓRIO	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL
N.º DA PROPOSTA	01/04 - 05/17
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR LOTE 1: IC3 - TOMAR/AVELAR SUL
DATA DA MONITORIZAÇÃO	JULHO, OUTUBRO E DEZEMBRO DE 2018
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	MONITAR - ENGENHARIA DO AMBIENTE
ASSINATURA	<input type="text"/>
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	FEVEREIRO DE 2019

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Âmbito e objetivos da monitorização	6
1.2	Identificação da concessionária e descrição da subconcessão	7
1.2.1	Tráfego automóvel	8
1.3	Enquadramento legal	9
1.4	Estrutura do relatório de monitorização	10
1.5	Autoria técnica do relatório de monitorização	11
2	ANTECEDENTES	12
2.1	Referências documentais	12
2.2	Medidas de minimização	14
2.3	Reclamações	14
3	IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE UMA VIA DE TRÁFEGO	15
4	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	18
4.1	Qualidade das águas superficiais	18
4.1.1	Parâmetros e locais de amostragem	18
4.1.2	Métodos e equipamentos de recolha	19
4.1.3	Critérios de avaliação dos dados	20
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	22
4.2.3	Critérios de avaliação dos dados	23
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
5	CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE	28
5.1	Qualidade das águas superficiais	28
5.2	Qualidade das águas de escorrência	33
5.3	Qualidade das águas subterrâneas	35

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	41
6.1 Qualidade das águas superficiais	41
6.1.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	41
6.1.2 Análise dos resultados obtidos face aos valores obtidos em campanhas anteriores...	47
6.2 Qualidade das águas de escorrência	60
6.2.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	60
6.2.2 Análise dos resultados obtidos face aos valores obtidos em campanhas anteriores...	63
6.3 Qualidade das águas subterrâneas	65
6.3.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	65
6.3.2 Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	69
7 CONCLUSÕES.....	77
7.1 Qualidade das águas superficiais	77
7.2 Qualidade das águas de escorrência	78
7.3 Qualidade das águas subterrâneas	79
8 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	80
9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	81
10 ANEXOS.....	82
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 laboratoriais das amostras analisadas	IV
10.5 Anexo 5: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “ <i>in situ</i> ”	V
10.6 Anexo 6: Peças desenhadas - Locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência	VI
10.7 Anexo 7: Peças desenhadas - Locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas	VII

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 e subterrâneas, realizadas nos períodos seco, crítico e húmido, dando cumprimento ao Plano Geral de Monitorização (PGM) do Lote 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul da subconcessão do Pinhal Interior (SPI).

O RM tem assim por base o PGM (TOAS.E.211.MT.b), para a fase de exploração, datado de dezembro de 2012 (Doc. Nº TOAS.E.211.MT.b), constante no RIAMM do Lote 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul, 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, de escorrência e subterrâneas 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 e de escorrências 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) e para as águas subterrâneas é de duas campanhas anuais (período seco e período húmido).

Nas campanhas foram monitorizados 16 locais de amostragem relativos a 8 pontos de monitorização de água superficial (4 cursos de água), 2 locais de amostragem de águas de escorrência da via, e 6 pontos de amostragem de água subterrânea, definidos no PGM do Lote 1: IC3 - Tomar / Avelar Sul da SPI.

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

Tabela 1 - Datas das campanhas de monitorização da qualidade das águas, 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 e 18 de julho de 2018 2ª Campanha (período crítico) - 16 de outubro de 2018 3ª Campanha (período húmido) – 14 de dezembro de 2018
Qualidade das águas de escorrência - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período seco) - 16 de julho de 2018 2ª Campanha (período crítico) – 16 de outubro de 2018 3ª 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 e 18 de julho de 2018 2ª Campanha (período húmido) – 14 de dezembro 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 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 - Pedrogão 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 - 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).

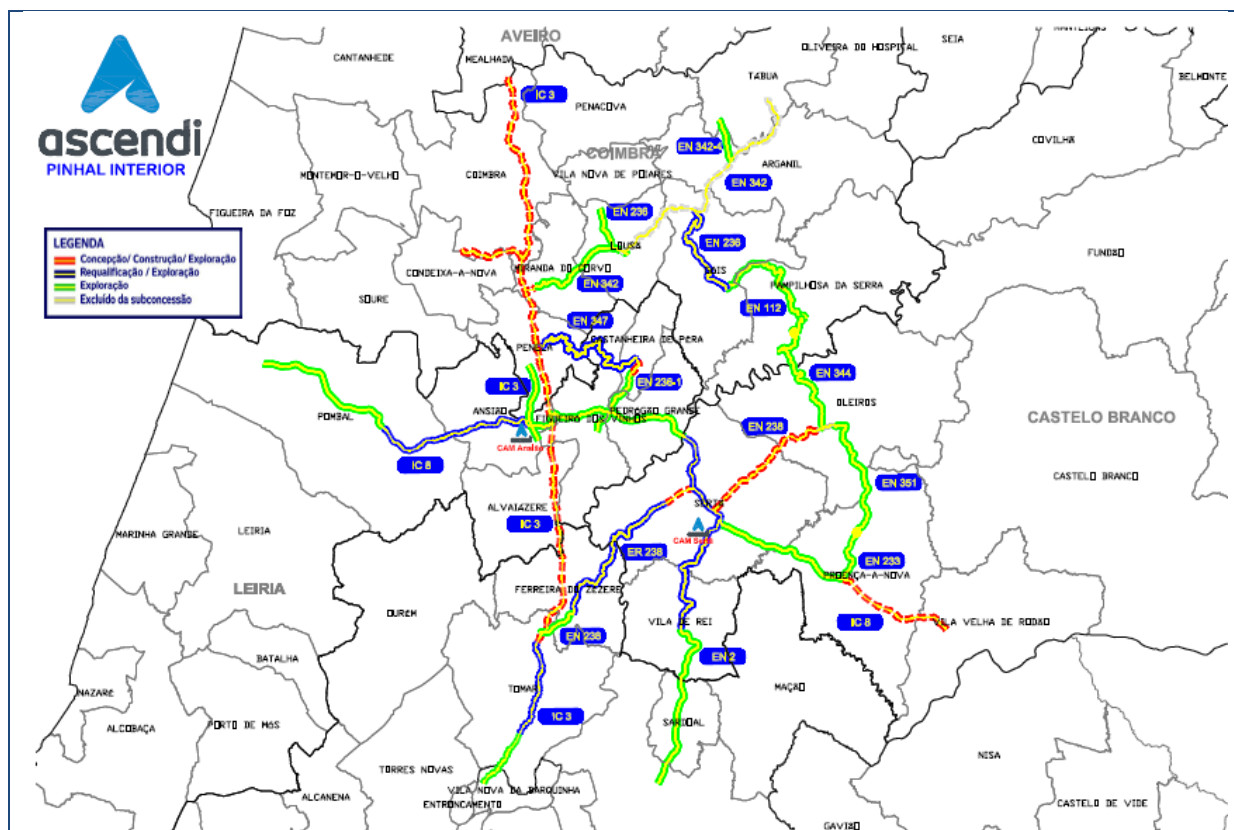


Figura 1: Localização genérica da subconcessão do Pinhal Interior.

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 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul 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 podem-se considerar próximos dos valores de tráfego médio mensal registados no ano de 2017. Relativamente à variação percentual do volume de tráfego anual, verifica-se que de 2017 para 2018 registou-se um aumento do volume de tráfego entre os 5 e os 6%.

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 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul.

SUBLANÇO	TRÁFEGO NOS MESES DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO (Nº DE VEÍCULOS)			TRÁFEGO MÉDIO MENSAL (2018)	VOLUME TRÁFEGO ANUAL (2018)	VOLUME TRÁFEGO ANUAL (2017)	VARIACÃO PERCENTUAL DO VOLUME DE TRÁFEGO ANUAL (2017-2018)
	JULHO 2018	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018				
Alviobeira - Pias	101155	92186	81437	87102	1045223	993295	+5%
Pias - Cabaços	102079	93168	81344	88118	1057420	1000921	+6%
Cabaços - Alvaiázere	98923	89961	77841	85460	1025522	975219	+5%
Alvaiázere - IC8	105046	96231	82646	90651	1087807	1024120	+6%

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 X (Qualidade das águas doces para fins aquícolas - águas piscícolas), 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.

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 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	
	Mestre em Tecnologias Ambientais	
Hélder Silva	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
Monitar - Engenharia do Ambiente http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558		Amostragem e parâmetros medidos “ <i>in situ</i> ”
Laboratório de análises AGQ Portugal, Lda – Anexo nº L0128-1 http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0128		Determinações laboratoriais (campanhas do período seco e crítico)
Laboratório de análises da ControlVet http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0224		Determinações laboratoriais (campanha do período húmido)

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: sublanço 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 (EIA), 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.

Para o Lote 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul da SPI foi desenvolvido o Projeto de Execução, tendo o traçado sido desenvolvido com as adaptações e desenvolvimentos que os novos elementos e maior rigor permitiram, tendo também sido efetuada uma articulação com os resultados dos estudos ambientais solicitados na DIA.

O presente RM dá resposta ao PGM para a fase de exploração, datado de dezembro de 2012 (Doc. Nº TOAS.E.211.MT.b), constante no RIAMM do Lote 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul.

Antecedem ao presente RM, o relatório de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da avaliação da situação de referência (fase pré-construção), emitido em novembro de 2010 pela AgriPro Ambiente, os relatórios de monitorização dos recursos hídricos da fase de exploração dos anos de 2013 e 2014 realizados pela Ecovisão, Lda, bem como os relatórios de

monitorização dos recursos hídricos da fase de exploração dos anos de 2015, 2016 e 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
Fase pré-construção	2010	AgriPro Ambiente	-	Novembro de 2010
	2013	Ecovisão, Lda	-	-
2014	-		-	
Fase de exploração	2015	Monitar	RM_RH_201604_PA_SPI_Lt1	Março de 2016
	2016		RM_RH_201701_PA_SPI_Lt1	Janeiro de 2017
	2017		RM_RH_201801_PA_SPI_Lt1	Janeiro 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).

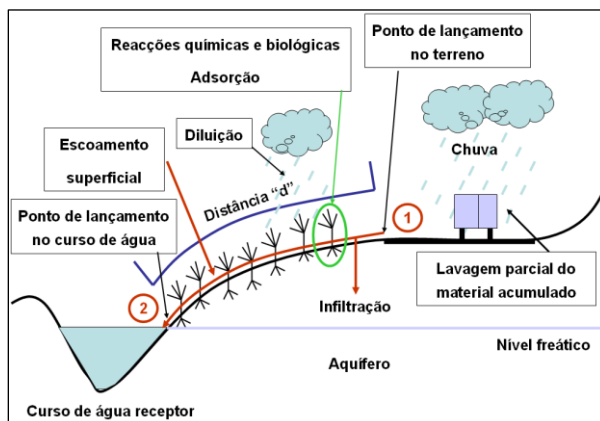


Figura 2 - Transporte e atenuação de contaminantes.

Num evento de precipitação, a carga poluente inicial associada às águas de escorrência da estrada dependerá da quantidade de poluente depositada no pavimento e conseqüentemente 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
METAIS PESADOS									
CÁDMIO									
CHUMBO									
COBRE									
CRÓMIO									
FERRO									
NÍQUEL									
VANÁDIO									
ZINCO									
HIDROCARBONETOS									
PAH									
NUTRIENTES									
MATÉRIA ORGÂNICA									
PARTÍCULAS									
MICROORGANISMOS									
SAIS									

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 6: Peças desenhadas - Locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência.

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

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO	
Temperatura pH Condutividade elétrica Oxigénio dissolvido Caudal	Cádmio total	Carência Química de Oxigénio (CQO)
	Cádmio dissolvido	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)
	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	
	Ferro total	

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 1: IC3 - Tomar / Avelar Sul	PH 5.2 a cerca do Km 5+481 a montante da via.	S1M	Tejo
	PH 5.2 a cerca do Km 5+481 a jusante da via.	S1J	
	Ribeira da Figueira (Viaduto 3) ao km 9+000, a montante da via.	S2M	
	Ribeira da Figueira (Viaduto 3) ao km 9+000, a jusante da via.	S2J	
	Ribeira de São Brás (Viaduto 4) ao km 16+700, a montante da via.	S3M	
	Ribeira de São Brás (Viaduto 4) ao km 16+700, a jusante da via.	S3J	
	Ribeira da Várzea (Viaduto 6) ao km 22+900, a montante da via.	S4M	
	Ribeira da Várzea (Viaduto 6) ao km 22+900, a jusante da via.	S4J	

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 5: 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 4: 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
Temperatura	Termometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01°C Gama de medição: -5,00 - 55,00 °C Precisão: ±0,15°C
pH	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: Seleccionável: 0,01 pH Gama de medição: 0,0 - 14,00 Precisão: ±0,02
Condutividade	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
Oxigénio Dissolvido	Eléctrodos específicos	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01mg/L ; 0,1% Gama de medição: 0,0 0- 50,00 mg/L ; 0,0- 500,0% Precisão: ±1,5% do valor
Caudal	Molinete	Marca: Eijkelkamp Resolução: 2,7 cm/s Gama de medição: 10 - 250 cm/s

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 X (Qualidade das águas doces para fins aquícolas - águas piscícolas), 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 X, XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98 e no Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010.

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98						DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO II	
		ANEXO X				ANEXO XVI			ANEXO XXI
		ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMR ^(a)	VMA ^(b)		VMA ^(b)
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(c)
Caudal	m ³ /s	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)	-
	mg/L	50%≥9 100%>7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	(e)
Crómio total	mg/L Cr	-	-	-	-	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	-	-	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	-	0,3 ^(g)	-	1,0 ^(g)	2,0	10,0	0,5	-
Níquel total	mg/L Ni	-	-	-	-	0,5	2,0	-	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	-	-	-	-	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	3	-	6	-	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	25	-	25	-	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH	Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	-	-	-	-	0,017
	Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	-	-	-	-	0,017
	Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	-	-	-	-	0,27
	Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	-	-	-	-	0,0082
	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.

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

(d) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).

(e) 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 CaCO₃/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO₃/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO₃/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO₃/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃/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).

(f) As variações artificiais do pH em relação aos valores constantes não devem ultrapassar 0,5 unidades de pH nos limites compreendidos entre 6 e 9, desde que essas variações não aumentem a nocividade de outras substâncias presentes na água.

(g) Salmonídeos: 0,03 mg/L (dureza 10mg/L); 0,2 mg/L (dureza 50mg/L); 0,3 mg/L (dureza 100mg/L); 0,5 mg/L (dureza 500mg/L) / Ciprinídeos: 0,3 mg/L (dureza 10mg/L); 0,7 mg/L (dureza 50mg/L); 1,0 mg/L (dureza 100mg/L); 2,0 mg/L (dureza 500mg/L).

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 6: Peças desenhadas - Locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência.

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

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO	
Temperatura	Cádmio total	Ferro total
pH	Crómio total	CQO
Condutividade elétrica	Chumbo total	CBO5
Oxigénio dissolvido	Cobre total	PAH
Caudal	Zinco total	Óleos e gorduras
	Níquel total	SST

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO
Lote 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul	Caixa de Visita - A cerca do km 1+640 - lado esquerdo da via	ESC1
	Caixa de Visita - A cerca do km 5+300 (proximidade PH 5.2) - lado esquerdo 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 5: 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 4: 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
Temperatura	Termometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01°C Gama de medição: -5,00 - 55,00 °C Precisão: ±0,15°C
pH	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: Seleccionável: 0,01 pH Gama de medição: 0,0 - 14,00 Precisão: ±0,02
Condutividade	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
Oxigénio Dissolvido	Eléctrodos específicos	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01mg/L ; 0,1% Gama de medição: 0,0 0- 50,00 mg/L ; 0,0- 500,0% Precisão: ±1,5% do valor
Caudal	Molinete	Marca: Eijkelkamp Resolução: 2,7 cm/s Gama de medição: 10 - 250 cm/s

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 analisadas, 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 ^(a)
Caudal	m ³ /s	-
Temperatura	°C	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-
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 ₂	150
CBO ₅	mg/L O ₂	40
PAH (total)	µg/L	-
Óleos e gorduras	mg/L	15
SST	mg/L	60

(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 nas campanhas foram os indicados no PGM para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 15.

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 7: 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	Ferro total
pH	Crómio total	CQO
Condutividade elétrica	Chumbo total	CBO ₅
Nível hidrostático	Cobre total	PAH
	Zinco total	Óleos e gorduras
	Níquel total	SST

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	USO	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 1: IC3 - Tomar / Avelar Sul	Poço ao km 0+689 do lado direito da via.	Rega	P1	Tejo
	Poço ao km 9+674 do lado esquerdo da via.	Rega	P2	
	Fontanário ao km 12+138 do lado esquerdo da via.	Rega	P3	
	Fontanário ao km 17+191 do lado direito da via.	Rega	P4	
	Poço ao km 22+928 do lado direito da via.	Rega	P5	
	Poço ao km 0+561 do lado direito da ligação à EN110.	Rega	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 5: 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 4: Fichas laboratoriais das

amostras analisadas apresentam-se os métodos, os limites de quantificação e de detecção 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
Temperatura	Termometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01°C Gama de medição: -5,00 - 55,00 °C Precisão: ±0,15°C
pH	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: Seleccionável: 0,01 pH Gama de medição: 0,0 - 14,00 Precisão: ±0,02
Condutividade	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
Nível hidrostático	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.

Para os locais de monitorização P3 e P4, visto tratarem-se de fontanários, os resultados obtidos serão também analisados tendo em consideração os valores definidos no Anexo I (Qualidade da água para consumo humano) do Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de agosto, legislação aplicável para água destinada ao consumo humano fornecida por fontanários não ligados à rede de distribuição.

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		DECRETO-LEI N.º 306/07 ANEXO I
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	Valor paramétrico
Nível hidrostático	m	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	-
pH	E. Sorensen	6,5-8,4	4,5-9,0	6,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	-	2500
Cádmio total	mg/L Cd	0,01	0,05	0,005
Crómio total	mg/L Cr	0,10	20	0,05
Chumbo total	mg/L Pb	5,0	20	0,01
Cobre total	mg/L Cu	0,20	5,0	2,0
Zinco total	mg/L Zn	2,0	10,0	-
Níquel total	mg/L Ni	0,5	2,0	0,02
Ferro total	mg/L Fe	5,0	-	0,2
CQO	mg/L O ₂	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	-
Soma PAHs	µg/L	-	-	0,10
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-
SST	mg/L	60	-	-

(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.

5 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE

Os recursos hídricos monitorizados ao longo do ano de 2018 no Lote 1: IC3 - Tomar/Avelar Sul da SPI, encontram-se inseridos na bacia hidrográfica do Tejo, mais especificamente sub-bacia do Rio Zêzere, inseridas na Região Hidrográfica 5.

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 tópica 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

Da Tabela 19 à Tabela 22 apresenta-se uma breve descrição das linhas de água monitorizadas, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 19 - Caracterização do local de monitorização S1 e sua envolvente.





S1	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
- A linha de água encontrava-se seca no período seco, crítico e húmido.	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 20 - Caracterização do local de monitorização S2 e sua envolvente.





S2	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - 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. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - A linha de água encontrava-se com caudal reduzido em todos os períodos de monitorização. 	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 21 - Caracterização do local de monitorização S3 e sua envolvente.









S3	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona rural, agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, rural agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - 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. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - A linha de água encontrava-se com caudal reduzido em todos os períodos de monitorização. 	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 22 - Caracterização do local de monitorização S4 e sua envolvente.

S4	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - 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. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - A linha de água encontrava-se com caudal reduzido nos períodos seco e húmido. No período crítico a água encontrava-se estagnada, impossibilitando a determinação do caudal. 	
Registo fotográfico	
	
	

5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Da Tabela 23 à Tabela 24 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 23 - Caracterização do local de monitorização ESC1 e sua envolvente.

ESC1	
Uso da água	
-	
Envolvente	
Infraestrutura rodoviária	
Fontes de poluição	
Poluentes resultantes das águas de escorrência da via	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - O ponto de escorrência encontrava-se seco no período seco. - O ponto de escorrência encontrava-se com caudal reduzido no período crítico e húmido. - Na campanha do período crítico a água encontrava-se turva e com cor acastanhada. 	
Registo fotográfico	
	

Tabela 24 - Caracterização do local de monitorização ESC2 e sua envolvente.

ESC2	
Uso da água	
-	
Envolvente	
Infraestrutura rodoviária	
Fontes de poluição	
Poluentes resultantes das águas de escorrência da via	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - O ponto de escorrência encontrava-se seco no período seco. - O ponto de escorrência encontrava-se com caudal reduzido no período crítico e húmido. - O ponto de escorrência na campanha do período crítico encontrava-se turva e com cor acastanhada. 	
Registo fotográfico	
	

5.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Da Tabela 25 à Tabela 30 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 25 - Caracterização do local de monitorização P1 e sua envolvente.

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

Tabela 26 - Caracterização do local de monitorização P2 e sua envolvente.



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

Tabela 27 - Caracterização do local de monitorização P3 e sua envolvente.



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

Tabela 28 - Caracterização do local de monitorização P4 e sua envolvente.



P4	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona rural, agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, rural, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
- Fontanário. Não permite a medição do nível hidrostático.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 29 - Caracterização do local de monitorização P5 e sua envolvente.

P5	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
-	
Registo fotográfico	
	

Tabela 30 - Caracterização do local de monitorização P6 e sua envolvente.

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

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, 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 4: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.1.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 31 à Tabela 34 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul 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, nomeadamente no Anexo X (Qualidade das águas doces para fins aquícolas - águas piscícolas), 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.

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 31 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos na **S1 - PH 5.2** cerca do **km 5+481**.

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98														DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO III	
		SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (1)		PERÍODO SECO 2018 (2)		PERÍODO CRÍTICO 2018(2)		PERÍODO HÚMIDO 2018(2)		ANEXO X		ANEXO XVI		ANEXO XXI			
		M	J	M	J	M	J	M	J	ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMA(b)			
										VMR(a)	VMA(b)	VMR(a)	VMA(b)	VMR(a)	VMA(b)	VMA(b)	NQA-CMA(c)
Caudal	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 - 9(f)	-	6 - 9(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50(d)	-
	Mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	50%≥9 100%>7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01	-	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(e)
Crómio total	mg/L Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	20	0,05	-	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	20	-	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-	-
Zinco total	mg/L Zn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3(g)	-	1,0(g)	2,0	10,0	0,5	-
Níquel total	mg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	2,0	-	-	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	6	-	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	25	-	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH 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.

(c) Este parâmetro constitui as normas de qualidade ambiental expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA). (d) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR e) 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 CaCO₃/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO₃/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO₃/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO₃/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃/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). (f) As variações artificiais do pH em relação aos valores constantes não devem ultrapassar 0,5 unidades de pH nos limites compreendidos entre 6 e 9, desde que essas variações não aumentem a nocividade de outras substâncias presentes na água. (g) Salmonídeos: 0,03 mg/L (dureza 10mg/L); 0,2 mg/L (dureza 50mg/L); 0,3 mg/L (dureza 100mg/L); 0,5 mg/L (dureza 500mg/L) / Ciprinídeos: 0,3 mg/L (dureza 10mg/L); 0,7 mg/L (dureza 50mg/L); 1,0 mg/L (dureza 100mg/L); 2,0 mg/L (dureza 500mg/L). (1) - Não existem dados da situação de referência, a linha de água encontrava-se seca. (2) - A linha de água encontrava-se seca à data da monitorização.

Tabela 32 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 - Viaduto da Ribeira da Figueira ao km 9+000**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	DECRETO-LEI N.º 236/98												DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO III		
			PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO X				ANEXO XVI			ANEXO XXI	
			M	J	M	J	M	J	M	J	ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS			VMA ^(b)	NQA-CMA ^(c)
Caudal	m³/s	-	-	0,0021	0,0021	0,0007	0,0007	0,0050	0,0051	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	13	13	17,5	17,6	16,3	16,4	11,5	11,4	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E.Sorensen	7,10	7,20	7,8	7,7	7,3	7,3	7,4	7,4	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	190	200	895	896	1224	1228	669	658	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	89	91	82	83	73	74	82	89	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)	-
	mg/L	-	-	7,7	7,8	6,9	6,9	8,8	9,6	50%≥9 100%>7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020	<0,020	-	-	-	-	-	-	-	(e)
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001	-	-	-	-	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,0017	0,0015	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	<0,01	-	0,3 ^(g)	-	1,0 ^(g)	2,0	10,0	0,5	-
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	0,5	2,0	-	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,076	<0,050	0,548	0,0289	0,127	0,133	0,12	0,12	-	-	-	-	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	9,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0	3	-	6	-	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,086	0,074	2,64	<2,00	<2,00	<2,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	<2,00	3,98	2,06	3,32	<3,0	<3,0	25	-	25	-	60	-	-	-
Dureza	mg/LCaCO ₃	-	-	537	518	635	640	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<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) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR e) 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 CaCO₃/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO₃/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO₃/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO₃/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃/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). (f) As variações artificiais do pH em relação aos valores constantes não devem ultrapassar 0,5 unidades de pH nos limites compreendidos entre 6 e 9, desde que essas variações não aumentem a nocividade de outras substâncias presentes na água. (g) Salmonídeos: 0,03 mg/L (dureza 10mg/L); 0,2 mg/L (dureza 50mg/L); 0,3 mg/L (dureza 100mg/L); 0,5 mg/L (dureza 500mg/L) / Ciprinídeos: 0,3 mg/L (dureza 10mg/L); 0,7 mg/L (dureza 50mg/L); 1,0 mg/L (dureza 100mg/L); 2,0 mg/L (dureza 500mg/L).

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

Tabela 33 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos na **S3 - Viaduto da Ribeira de S. Brás ao km 16+700**.

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98															
		SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO X				ANEXO XVI		ANEXO XXI	DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO III
		M	J	M	J	M	J	M	J	ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMR ^(a)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(c)	
Caudal	m³/s	-	-	0,0021	0,0022	0,0008	0,0008	0,0010	0,0010	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	13,0	12,0	17,4	17,1	15,8	16,1	12,7	12,6	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E.Sorensen	7,30	7,30	6,8	6,9	7,4	7,1	6,5	6,7	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	210	210	236	235	248	243	241	229	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	90	94	92	97	100	97	87	90	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)	-
	mg/L	-	-	8,6	8,8	9,7	9,3	9,0	9,4	50%≥9 100%>7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	0,0001	<0,00005	0,00086	<0,00005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	0,10	<0,05	0,05	<0,05	0,074	0,024	-	-	-	-	-	-	-	(e)
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	0,00249	0,0129	<0,00125	<0,001	<0,001	-	-	-	-	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,0005	<0,0005	0,0133	<0,0005	0,0005	<0,0005	-	-	-	-	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,00125	<0,00125	0,0167	<0,00125	0,0014	0,0015	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,025	<0,025	0,0519	<0,025	<0,01	<0,01	-	0,3 ^(g)	-	1,0 ^(g)	2,0	10,0	0,5	-
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,0025	<0,0025	0,0155	<0,0025	0,0017	<0,001	-	-	-	-	0,5	2,0	-	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,15	0,069	0,353	0,308	10,329	0,0527	0,30	0,050	-	-	-	-	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20,0	38,0	<20,0	<20,0	6,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<1,0	<1,0	3	-	6	-	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,10	0,038	<1,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	15,1	<2,0	350	<2,0	<3,0	<3,0	25	-	25	-	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	59	57	56	51	60	60	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<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) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR) e) 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 CaCO₃/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO₃/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO₃/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO₃/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃/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). (f) As variações artificiais do pH em relação aos valores constantes não devem ultrapassar 0,5 unidades de pH nos limites compreendidos entre 6 e 9, desde que essas variações não aumentem a nocividade de outras substâncias presentes na água. (g) Salmonídeos: 0,03 mg/L (dureza 10mg/L); 0,2 mg/L (dureza 50mg/L); 0,3 mg/L (dureza 100mg/L); 0,5 mg/L (dureza 500mg/L) / Ciprinídeos: 0,3 mg/L (dureza 10mg/L); 0,7 mg/L (dureza 50mg/L); 1,0 mg/L (dureza 100mg/L); 2,0 mg/L (dureza 500mg/L).

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

Tabela 34 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S4 - Viaduto da Ribeira da Várzea ao km 22+900.

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98														DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO III		
		SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO X				ANEXO XVI			ANEXO XXI	
		M	J	M	J	M	J	M	J	ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMR ^(a)	VMA ^(b)		VMA ^(b)	NQA-CMA ^(c)
Caudal	m³/s	-	-	0,009	0,025	0,0	0,0	0,09	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	13	13	17,7	17,8	15,7	16,3	11,7	11,9	-	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E.Sorensen	7,40	7,40	7,7	7,6	7,4	7,2	7,8	7,4	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	-
Condutividade	µS/cm	270	280	442	448	641	533	410	409	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	98	95	79	79	69	50	85	86	-	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)	-
	mg/L	-	-	7,4	7,6	6,6	4,7	9,1	8,1	50%≥9 100%>7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01	-	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020	<0,020	-	-	-	-	-	-	-	-	(e)
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001	-	-	-	-	0,10	20	0,05	-	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-	5,0	20	-	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-	-
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	<0,01	-	0,3 ^(g)	-	1,0 ^(g)	2,0	10,0	0,5	-	-
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,0025	<0,0025	0,0025	0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	0,5	2,0	-	-	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,072	0,077	0,175	0,157	0,0937	0,519	0,07	0,08	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,0	<5,0	<5,0	5,39	<1,0	<1,0	3	-	6	-	-	-	5	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,14	0,080	<1,00	<1,00	<2,00	2,36	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	<2,00	<2,00	<2,00	6,41	<3,0	<3,0	25	-	25	-	60	-	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	227	228	299	235	200	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<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) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (Vmr). (e) 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 CaCO₃/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO₃/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO₃/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO₃/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l).

(f) As variações artificiais do pH em relação aos valores constantes não devem ultrapassar 0,5 unidades de pH nos limites compreendidos entre 6 e 9, desde que essas variações não aumentem a nocividade de outras substâncias presentes na água.

(g) Salmonídeos: 0,03 mg/L (dureza 10mg/L); 0,2 mg/L (dureza 50mg/L); 0,3 mg/L (dureza 100mg/L); 0,5 mg/L (dureza 500mg/L) / Ciprinídeos: 0,3 mg/L (dureza 10mg/L); 0,7 mg/L (dureza 50mg/L); 1,0 mg/L (dureza 100mg/L); 2,0 mg/L (dureza 500mg/L).

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

Na Tabela 35 é apresentada, por local de amostragem, a síntese indicativa dos parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais da fase de exploração para o ano de 2018.

Tabela 35 - Locais e parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável.

LOCAL	PARÂMETRO	PERÍODO	DECRETO-LEI N.º 236/98						DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO II	
			ANEXO X				ANEXO XVI			ANEXO XXI
			ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMR	VMA		
VMR	VMA	VMR	VMA	NQA-CMA						
S2	M e J	O ₂ (mg/L)	*	↓						
S3	M	Ferro Total	Crítico			↑				
		SST	Crítico	↑						
			**		↑	↑				
S4	M e J	O ₂ (mg/L)	*	↓	↓					

Legenda: ↑ / ↓ - Superior ou acima do intervalo/inferior ou abaixo do intervalo (VMR/VMA/NQA-CMA)

* - Para a análise das concentrações de oxigénio dissolvido com os valores regulamentares do Anexo X do Decreto-lei 236/98 devem ser considerados os valores obtidos em todas as campanhas de monitorização.

** - Para a análise das concentrações de SST com os valores regulamentares do Anexo X do Decreto-lei 236/98 devem ser considerados os valores médios obtidos em todas as campanhas de monitorização.

No que se refere aos parâmetros determinados, verifica-se que todas as não conformidades estão relacionadas com o oxigénio dissolvido, Ferro Total e SST, nomeadamente:

- Na linha de água S2 e S4 (montante e jusante) os valores obtidos foram inferiores ao VmA do Anexo X para águas de salmonídeos e na S4 não é também cumprido o VmR do Anexo X para os ciprinídeos. Estas não conformidades devem-se sobretudo aos valores reduzidos registados nas campanhas do período seco e crítico, obtendo-se portanto, em mais de 50% das amostra valores abaixo do VmA ou VmR. Os valores de oxigénio reduzidos nas campanhas do período seco e crítico serão situações expectáveis devido aos reduzidos caudais apresentados nas respetivas linhas de água e às temperaturas mais elevadas. Salienta-se ainda o facto de os valores de oxigénio dissolvido registados a montante e jusante serem da mesma ordem de grandeza, fator indicador que estas concentrações baixas estão relacionadas a fatores externos à via;
- Na linha de água S3 (montante), no período crítico, o parâmetro SST e Ferro total apresentou valores superiores ao Anexo XVI do DL n.º 236/98. Na S3 a montante, para o parâmetro SST, não é igualmente cumprido o VMR do Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos e ciprinídeos pelo facto da concentração média anual ser superior ao VMR do respetivo anexo. Pelo facto das inconformidades com a legislação e

os valores mais elevados terem sido registadas a montante, poder-se-á aferir que estarão associadas a fatores externos.

Para os restantes parâmetros, não foram registadas inconformidades com a legislação, em todas as campanhas de monitorização do ano de 2018, não se registando para nenhum dos parâmetros variações significativas de montante para jusante.

Uma vez que para todos os parâmetros são cumpridos 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.

Relativamente a fins aquícolas, por apresentarem valores abaixo do VmA para o parâmetro oxigénio dissolvido, as linhas de água S2 e S4 (montante e jusante) não cumprem os critérios para os salmonídeos, sendo contudo cumpridos os VmA estabelecidos para águas de ciprinídeos.

O local de monitorização S1 encontrava-se seco à data da realização da totalidade das campanhas de monitorização (período seco, crítico e húmido).

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

Da Tabela 36 à Tabela 39 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais 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 encontrar sem caudal, o curso de água S1, em algumas campanhas não foi monitorizado.

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 36 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais para a **S1 - PH 5.2** cerca do **km 5+481**.

PARÂMETRO	UNIDADES	DEZEMBRO 2013		DEZEMBRO 2014		DEZEMBRO 2017	
		M	J	M	J	M	J
Caudal	m³/s	(*)	(*)	(*)	(*)	0,0021	0,0025
Temperatura	°C	11,1	11,0	11,2	11,5	10,7	10,6
pH	E. Sorensen	7,4	7,4	8,6	8,2	8,3	8,4
Condutividade	µS/cm	137	141	346	340	560	562
Oxigénio dissolvido	%Sat.	98	99	181	154	90	90
	mg/L	-	-	-	-	8,8	8,8
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00005	<0,00005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	<0,05	<0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,00125	<0,00125
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,00052	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	<0,50	<0,50
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,00125	<0,00125
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,025	<0,025
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,00355	0,00293
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	2,51	<2,50
Ferro total	mg/L Fe	<0,06	0,07	0,06	<0,06	0,275	0,172
CQO	mg/L O ₂	44	44	<35	<35	<30,0	<30,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<5	<5	<5	<5	<2,0	<2,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<2,0	<2,0
SST	mg/L	<5	<5	<5	<5	6,4	3,7
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	276	217
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,0875	<0,0025
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,0875	<0,0025
Benzo[a]Pireno	µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,0035	<0,0001
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	<0,00030	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0035	<0,0001
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	<0,00030	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,014	<0,0004
PAH Total	µg/L	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0035	<0,0001

(*) As características do local de amostragem não permitiram a medição de caudal.

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

Tabela 37 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais para a **S2 - Viaduto da Ribeira da Figueira ao km 9+000**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		OUTUBRO 2013		DEZEMBRO 2013		JULHO 2014		OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m³/s	-	-	0,009		0,3		0,01		0,04		0,07	
Temperatura	°C	13	13	18,6	21,5	12,8	12,8	17,3	16,9	20,5	20,3	13,1	13,1
pH	E. Sorensen	7,1	7,2	9,1	9,4	8,2	8,2	7,9	7,3	7,9	7,6	7,6	7,9
Condutividade	µS/cm	190	200	550	547	260	267	776	543	590	474	528	512
Oxigênio dissolvido	%Sat.	89	91	88	90	97	99	93	94	296	314	262	264
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00014	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,002	<0,002	0,0053	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0067
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,017
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,076	<0,050	<0,060	<0,060	0,30	0,38	0,15	0,06	0,18	0,52	<0,06	<0,06
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	41	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Óleos e gorduras	mg/L	0,086	0,074	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
SST	mg/L	<10	<10	<5	<5	11	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Benzo[a]Pireno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	-	-	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,001	<0,001	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	-	-	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126

Valor superior ao VMA do Anexo XVI e superior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98.

PARÂMETRO	UNIDADES	JULHO 2017		OUTUBRO 2017		DEZEMBRO 2017		JULHO 2018		OUTUBRO 2018		DEZEMBRO 2018	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,0030	0,0030	0,0005	0,0001	0,0050	0,0051	0,0021	0,0021	0,0007	0,0007	0,0050	0,0051
Temperatura	°C	19,5	20,3	14,1	16,3	8,0	7,5	17,5	17,6	16,3	16,4	11,5	11,4
pH	E. Sorensen	7,0	7,0	7,4	7,4	7,7	7,7	7,8	7,7	7,3	7,3	7,4	7,4
Condutividade	µS/cm	1031	1011	1360	784	1385	1139	895	896	1224	1228	669	658
Oxigénio dissolvido	%Sat.	76	77	38	28	66	68	82	83	73	74	82	89
	mg/L	7	7	3,8	2,7	7,6	7,9	7,7	7,8	6,9	6,9	8,8	9,6
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020	<0,020
Crómio total	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00050	<0,00050	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cobre total	mg/L Cu	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,00128	0,00559	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,0017	0,0015
Zinco total	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,0258	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<2,5	<2,5	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<1,0	<1,0
Ferro total	mg/L Fe	0,056	0,0703	0,117	0,0322	0,0724	0,268	0,548	0,0289	0,127	0,133	0,12	0,12
CQO	mg/L O ₂	<30,0	<30,0	37,0	30,0	<30,0	<30,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	9,0	6,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2,00	<2,00	3,00	<2,00	<2,00	<2,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,64	<2,00	<2,00	<2,00	<1,0	<1,0
SST	mg/L	29	7,5	14,0	4,2	2,1	<2,0	<2,00	3,98	2,06	3,32	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	528	521	866	408	805	638	537	518	635	640	300	300
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	<0,0004	<0,0004	<0,002	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

Valor inferior ao Vma do Anexo XXI do DL n.º 236/98.

Tabela 38 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais para a **S3 - Viaduto da Ribeira de S. Brás ao km 16+700.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		JULHO 2013		OUTUBRO 2013		DEZEMBRO 2013		JULHO 2014		OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m³/s	-	-	0,0012		0,010		0,010		0,003		0,05		0,06	
Temperatura	°C	13,0	12,0	16,5	19,2	12,5	13,3	20,4	13,3	13,3	14,5	20,0	20,0	13,3	13,5
pH	E. Sorensen	7,3	7,3	7,4	7,7	7,4	7,5	8,3	7,7	7,7	7,7	8,3	8,6	7,7	7,9
Condutividade	µS/cm	210	210	272	273	284	288	250	212	212	197	250	248	212	233
Oxigénio dissolvido	%Sat.	90	94	97	97	96	96	114	117	117	97	114	125	117	116
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	0,00023	<0,00008	0,00043	0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,007	<0,007	0,009	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,002	<0,002	0,0086	0,0025	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,037
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,006	<0,006	0,014	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,15	0,069	<0,060	0,16	102	4,4	0,07	<0,06	<0,06	0,07	0,07	0,11	<0,06	<0,06
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	179	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Óleos e gorduras	mg/L	0,10	0,038	<0,050	<0,050	0,278	0,071	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
SST	mg/L	<10	<10	<5	<5	2620	44	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	0,0026	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	0,0013	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	0,0015	0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	-	-	<0,00030	<0,00030	0,00206	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	-	-	<0,00030	<0,00030	0,00090	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126

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

PARÂMETRO	UNIDADES	AGOSTO 2015		OUTUBRO 2015		DEZEMBRO 2015		JULHO 2016		OUTUBRO 2016		DEZEMBRO 2016	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,0005	0,0005	0,0002	0,0002	0,0005	0,0010	0,0012	0,0020	0,0003	0,0003	0,001	0,001
Temperatura	°C	18,7	19,8	16,2	16,0	12,0	11,8	18,5	19,0	15,3	15,5	11,7	11,5
pH	E. Sorensen	6,9	6,9	7,2	7,1	6,5	6,5	6,7	6,8	7,8	7,5	7,1	7,4
Condutividade	µS/cm	140	190	250	220	233	229	229	230	229	235	265	242
Oxigénio dissolvido	%Sat.	98	95	88	85	90	94	101	99	86	84	87	93
	mg/L	8,9	8,4	8,4	8,1	9,4	9,9	8,5	8,1	8,3	8,2	9,0	9,9
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,0004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0020	<0,002	<0,002
Chumbo total	mg/L Pb	0,003	<0,003	<0,003	0,004	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,0050	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<1,0	<1,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cobre total	mg/L Cu	0,013	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,0044	<0,002	0,0145	0,014
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,0027	<0,0020	0,0079	0,0053	0,0156	0,0138
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,002	0,0062	<0,005	<0,005	<0,005
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,887	0,028	0,976	2,43	0,1420	0,0405	0,0424	0,0182	0,76	0,325	0,197	0,0396
CQO	mg/L O ₂	57	<15	<15	<15	<13	7	<5,0	<5,0	<5,0	7	15,0	9,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Óleos e gorduras	mg/L	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
SST	mg/L	35	<10	62	120	<10	<10	10,7	<3,0	3,7	13,9	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	33	57	46	55	48	45	64	58	43	112	49	49
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,008	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno	µg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,017	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	0,011	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,025	<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	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00025	0,00057	0,0021	0,0022	0,0008	0,0008	0,0010	0,0010
Temperatura	°C	19,8	19,7	13,3	13,6	10,1	10,1	17,4	17,1	15,8	16,1	12,7	12,6
pH	E. Sorensen	7,7	7,8	8,0	7,5	7,7	7,6	6,8	6,9	7,4	7,1	6,5	6,7
Condutividade	µS/cm	233	228	224	214	233	248	236	235	248	243	241	229
Oxigénio dissolvido	%Sat.	89	95	85	90	86	87	92	97	100	97	87	90
	mg/L	8,2	8,7	8,7	9,1	9,4	9,4	8,6	8,8	9,7	9,3	9,0	9,4
Cádmio total	mg/L Cd	0,00025	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,0001	<0,00005	0,00086	<0,00005	<0,0005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	0,07	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	0,05	<0,05	0,074	0,024
Crómio total	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,00249	0,0129	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	0,0016	0,00086	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00174	<0,0005	<0,0005	0,0133	<0,0005	0,0005	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cobre total	mg/L Cu	0,00212	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,0167	<0,00125	0,0014	0,0015
Zinco total	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,0519	<0,025	<0,01	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	0,0045	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,0155	<0,0025	0,0017	<0,001
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<2,5	<2,5	<2,50	2,98	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0
Ferro total	mg/L Fe	0,0947	<0,025	<0,0025	<0,0025	0,0721	0,581	0,353	0,308	10,329	0,0527	0,30	0,050
CQO	mg/L O ₂	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<20,0	38,0	<20,0	<20,0	6,0	8,0
CBO₅	mg/L O ₂	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<1,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	63	<2,0	10,0	<2,0	67	27	15,1	<2,0	350	<2,0	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	46,9	44,6	50	46	55	68	59	57	56	51	60	60
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

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

Tabela 39 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais para a **S4 - Viaduto da Ribeira da Várzea ao km 22+900.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		JULHO 2013		OUTUBRO 2013		DEZEMBRO 2013		JULHO 2014		OUTUBRO 2014	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m³/s	-	-	0,0010		0,018		1,6		0,06		0,085	
Temperatura	°C	13	13	20,7	20,2	13,2	14,0	11,8	11,8	17,9	18,0	22,4	19,8
pH	E. Sorensen	7,4	7,4	8,4	8,6	7,9	8,2	7,6	7,4	8,1	8,0	8,7	8,5
Condutividade	µS/cm	270	280	471	445	484	462	310	332	393	389	432	418
Oxigénio dissolvido	%Sat.	98	95	98	99	97	98	99	99	99	99	217	229
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,002	0,0051	0,0038	0,0027	0,0028	0,0023	0,0024	0,0037	<0,002	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,072	0,077	0,31	0,25	3,0	12	7,1	2,7	0,1	<0,06	0,47	0,09
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	<35	<35	68	<35	<35	<35	<35	<35
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5	<5	<5	13	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Óleos e gorduras	mg/L	0,14	0,080	<0,050	<0,050	0,062	0,291	0,087	0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
SST	mg/L	<10	<10	<5	<5	45	360	200	59	<5	<5	7	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	-	-	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,00046	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	-	-	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126

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

Valor superior ao VMR do Anexo X e superior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98

PARÂMETRO	UNIDADES	DEZEMBRO 2014		JULHO 2015		OUTUBRO 2015		DEZEMBRO 2015		JULHO 2016		OUTUBRO 2016		DEZEMBRO 2016	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m³/s	0,1		0,0005	0,0005	0,001	0,001	0,01	0,01	0,0180	0,0189	0,0005	0,0005	0,1	0,1
Temperatura	°C	13,4	13,1	16,1	16,2	16,0	16,2	10,1	10,9	20,8	21,8	15,6	16,2	10,7	11,3
pH	E. Sorensen	8,9	9,1	7,2	6,5	7,0	7,0	7,3	7,2	7,4	7,6	7,6	7,6	8,1	8,2
Condutividade	µS/cm	370	329	480	360	530	470	509	503	435	429	492	523	469	4551
Oxigénio dissolvido	%Sat.	186	171	50	57	45	48	89	93	102	100	60	48	90	87
	mg/L	-	-	4,8	5,4	4,3	4,6	9,7	10,0	9,3	9,0	5,8	4,5	9,8	9,4
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,0004	<0,002	<0,002	0,002	<0,002
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0020	<0,002	<0,002
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,0050	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<1,0	<1,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cobre total	mg/L Cu	0,0063	0,0056	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	<0,0020	<0,0020	0,0119	0,0126
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	0,06	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0020	0,0032	0,0034	0,0094	0,0123
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,06	<0,06	0,075	0,216	0,547	0,754	0,0778	0,1040	0,0443	0,053	0,0656	0,293	0,09	0,132
CQO	mg/L O ₂	<35	<35	<15	<15	<15	<15	11	7	<5,0	<5,0	8,0	10,0	7,0	11,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Óleos e gorduras	mg/L	<0,3	<0,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	<1
SST	mg/L	<5	<5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	3,4	4,1	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	141	94	195	183	213	185	265	349	200	101	226	207
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	0,007	0,007
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0126	<0,0126	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Valor inferior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98

PARÂMETRO	UNIDADES	JULHO 2017		OUTUBRO 2017		DEZEMBRO 2017		JULHO 2018		OUTUBRO 2018		DEZEMBRO 2018	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m³/s	0,0	0,0	0,09	0,09	0,001	0,0281	0,009	0,025	0,0	0,0	0,09	0,09
Temperatura	°C	11,7	10,2	7,6	7,8	17,7	17,8	17,7	17,8	15,7	16,3	11,7	11,9
pH	E. Sorensen	7,5	7,3	7,6	7,6	7,8	7,5	7,7	7,6	7,4	7,2	7,8	7,4
Condutividade	µS/cm	478	612	463	430	532	558	442	448	641	533	410	409
Oxigénio dissolvido	%Sat.	22	32	63	52	65	70	79	79	69	50	85	86
	mg/L	2,5	3,5	7,4	6,0	6,0	6,4	7,4	7,6	6,6	4,7	9,1	8,1
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020	<0,020
Crómio total	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00096	<0,00050	<0,00050	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,50	<0,50
Cobre total	mg/L Cu	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,00156	0,00241	0,00128	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,0025	<0,0025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	<0,001	<0,001
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<1,0	<1,0
Ferro total	mg/L Fe	0,823	0,151	0,588	1,186	0,156	0,035	0,175	0,157	0,0937	0,519	0,07	0,08
CQO	mg/L O ₂	31,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	6,0	6,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2,00	<2,00	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<5,0	<5,0	<5,0	5,39	<1,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<2,00	2,8	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,00	<1,00	<2,00	2,36	<1,0	<1,0
SST	mg/L	11	2,8	13	26	2,8	<2,0	<2,00	<2,00	<2,00	6,41	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	218	291	205	190	205	219	227	228	299	235	200	200
Benzo[b]Fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[k]Fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00191	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00545	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Inden(1,2,3-cd)pireno	µg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,00421	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0116	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

Valor inferior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98

A análise temporal da qualidade das águas superficiais na SPI permite verificar que, nas linhas de água que apresentaram caudal à data das monitorizações, 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 que não serão suscetíveis de ser problemáticos para a qualidade das águas superficiais.

Na linha de água S1 apenas foram recolhidas amostras nas campanhas de dezembro de 2013, 2014 e 2017, sendo que, em 2014 foi registado um valor de pH superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 apenas a montante da via.

Na linha de água S2, e apenas em outubro de 2013, foram registados valores de pH superiores ao VMA do Anexo XVI e do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98. O facto de se ter registado a montante e jusante indica que não se trata de influência direta da via. Nos anos de 2015, 2016, 2017 e 2018 verificaram-se inconformidades relacionadas com o oxigénio dissolvido (mg/L), para o qual, os valores obtidos em 2015, 2017 e 2018, tanto a montante como a jusante, foram inferiores ao VMA do Anexo X para águas de salmonídeos e inferiores ao VMR do Anexo X para águas de ciprinídeos e em 2016 os valores obtidos foram inferiores ao VMA do Anexo X para águas de salmonídeos, a montante. Em 2017 na campanha do período crítico, a montante e jusante, não é igualmente cumprido o VMA do Anexo XXI do mesmo Decreto.

Na linha de água S3 foram registadas as seguintes inconformidades:

- O parâmetro pH, apenas na campanha de outubro de 2014, a jusante da via, apresentou um valor de pH ligeiramente superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, sendo, contudo, da mesma ordem de grandeza ao registado a montante;
- O parâmetro ferro total, nas campanhas de outubro de 2013 e 2018, a montante da via, apresentou uma concentração superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98;
- O parâmetro SST, nas campanhas de outubro de 2013 e 2018 (montante), 2015 (montante e jusante) e julho e dezembro de 2017 (montante), apresentou uma concentração superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Na S3, a montante, em 2017 e 2018, não é igualmente cumprido o VMR do Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos e ciprinídeos pelo facto da concentração média anual ser superior ao VMR do respetivo anexo.

As situações registadas na linha de água S3 foram pontuais, sendo que para o parâmetro SST, os valores podem dever-se aos períodos de precipitação que antecederam as datas das campanhas

ou a reduzidos caudais. O conseqüente arraste de sedimentos pode influenciar as concentrações de outros poluentes, como é o caso do ferro total. Ainda de referir que, como foram registados somente a montante ou a montante e jusante, estes valores não são devidos à influência direta da via. Em 2015 e 2016 registaram-se ainda inconformidades relacionadas com o oxigénio dissolvido (mg/L), em que os valores obtidos foram inferiores ao VmA estipulado no Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos.

Na linha de água S4 foram registadas as seguintes inconformidades

- O parâmetro pH, na campanha de julho de 2013 (jusante), sendo, contudo, da mesma ordem de grandeza ao registado a montante, e em outubro de 2014 (montante e jusante), apresentou um valor de pH ligeiramente superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98;
- Em outubro de 2015, 2016 e 2017 o parâmetro oxigénio dissolvido (% sat.) apresentou valores abaixo do VmA do Anexo XXI do DL n.º 236/98, ambas as situações registadas no período crítico. Os valores de oxigénio dissolvido (mg/L) obtidos em 2015 e 2017 foram inferiores aos VmA do Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos e ciprinídeos e em 2016 e 2018 foram inferiores ao VmA do Anexo X para águas de salmonídeos. As não conformidades devem-se fundamentalmente aos valores reduzidos registados nas campanhas do período seco e crítico, os quais serão situações expectáveis devido aos reduzidos caudais apresentados nas respetivas linhas de água e às temperaturas mais elevadas. Salienta-se ainda o facto de os valores de oxigénio dissolvido registados a montante e jusante serem da mesma ordem de grandeza, fator indicador que estas concentrações baixas estão relacionadas a fatores externos à via.
- O parâmetro ferro total e SST, nas campanhas de outubro de 2013 (jusante) e dezembro de 2013 (jusante) e 2018, a montante da via, apresentou uma concentração superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, sendo que, no ano de 2013 não é igualmente cumprido o VMR do Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos e ciprinídeos pelo facto da concentração média anual ser superior ao VMR do respetivo anexo;
- O CBO₅ também em outubro de 2013, a jusante, apresentou uma concentração superior ao VMA do Anexo XX e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98.

Tal como na linha de água S3, também na linha de água S4 as situações foram pontuais, sendo que para o parâmetro SST, os valores podem dever-se aos períodos de precipitação que antecederam as datas das campanhas ou aos reduzidos caudais registados em algumas campanhas. O conseqüente arraste de sedimentos pode influenciar as concentrações de outros poluentes, como

é o caso do ferro total. As não conformidades foram registadas tanto a montante como a jusante, sendo os valores da mesma ordem de grandeza, exceto para os parâmetros ferro total, SST e CBO₅, na campanha de outubro de 2013, em que se registaram valores superiores a jusante. Refira-se que, nas campanhas seguintes, verifica-se a melhoria das concentrações destes parâmetros e a conformidade destes parâmetros com a legislação aplicável, pelo se poderá considerar que os valores registados em outubro de 2013 foi uma situação pontual.

Assim, pelo acima exposto, poder-se-á aferir que não foram registados impactes significativos na qualidade das águas superficiais inerentes à exploração da via. Para além disso, é possível verificar que, na generalidade das linhas de água, nos últimos dois anos de monitorização os parâmetros monitorizados encontram-se em conformidade com a legislação regulamentar, com exceção do oxigénio dissolvido, não sendo, no entanto, registadas variações significativas dos valores registados a montante com os obtidos a jusante 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 4: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 40 à Tabela 41 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul da SPI para o ano de 2017, 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 40 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos na **ESC 1 - Caixa de Visita - A** cerca km 1+640 do lado esquerdo da via.

PARÂMETRO	UNIDADES	PERÍODO SECO 2018 ^(a)	PERÍODO CRÍTICO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII
					VLE
Caudal	m ³ /s	-	(b)	(b)	-
Temperatura	°C	-	16,7	15,4	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	6,1	7,8	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	439	364	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	33	80	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	0,00018	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	0,00388	0,0015	2,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	0,32	<0,0005	1,0
Cobre total	mg/L Cu	-	0,0385	0,0017	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	1,838	<0,01	-
Níquel total	mg/L Ni	-	0,0189	0,0014	2,0
Ferro total	mg/L Fe	-	1,873	0,6	2,0
CQO	mg/L O ₂	-	1766	7,0	150
CBO₅	mg/L O ₂	-	322	<1,0	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	<2,0	11,2	60
Óleos e gorduras	mg/L	-	2,02	<1,0	15
PAH (total)	µg/L	-	<0,1481	<0,001	-

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

(b) recolha efetuada na caixa de visita, sem caudal.

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

Tabela 41 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos na **ESC 2 - Caixa de Visita - A** cerca km 5+300 (proximidade PH 5.2) - lado esquerdo da via.

PARÂMETRO	UNIDADES	PERÍODO SECO 2018 ^(a)	PERÍODO CRÍTICO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII
					VLE
Caudal	m ³ /s	-	(b)	(b)	-
Temperatura	°C	-	17,0	10,1	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	6,5	8,2	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	152	86	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	63	89	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,00125	<0,001	2,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,0005	<0,0005	1,0
Cobre total	mg/L Cu	-	0,00862	0,0035	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	0,113	0,033	-
Níquel total	mg/L Ni	-	<0,0025	<0,001	2,0
Ferro total	mg/L Fe	-	0,0408	0,04	2,0
CQO	mg/L O ₂	-	65,0	8,0	150
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<5,00	<1,0	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	4,81	<3,0	60
Óleos e gorduras	mg/L	-	<2,00	<1,0	15
PAH (total)	µg/L	-	<0,1481	0,007	-

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

(b) recolha efetuada na caixa de visita, sem caudal.

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência, realizadas no ano de exploração de 2018, permitem verificar que:

- Todos os parâmetros medidos *in situ* (pH e condutividade), cumprem os limites estabelecidos pelos VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.
- No que diz respeito aos parâmetros analíticos determinados em laboratório, verifica-se igualmente o cumprimento da legislação aplicável, com exceção dos parâmetros CQO e CBO₅, no ponto ESC1, que na campanha do período crítico se encontram acima do VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Estas concentrações elevadas estarão associadas à ausência de caudal tratando-se, portanto, de águas praticamente estagnadas que contribuem para o aumento das concentrações destes parâmetros. De salientar que a descarga das águas de escorrência do ponto ESC1 não é efetuada diretamente para um curso de água sensível, mas sim para uma linha de água de caudal perene.

Os locais de monitorização ESC1 e ESC2 encontravam-se secos à data da realização da campanha do período seco.

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

Na Tabela 42 e Tabela 43 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, em algumas campanhas, os pontos não foram monitorizados.

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 42 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 1 - Caixa de Visita - A** cerca km 1+640 do lado esquerdo da via.

PARÂMETROS	UNIDADES	DEZEMBRO 2013	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	(a)	(b)	(b)	0,0002	0,00001	0,0003	(b)	(b)
Temperatura	°C	10,9	19,7	16,7	16,5	17,7	12,9	16,7	15,4
pH	Escala de Sorensen	8,3	8,0	8,6	8,3	7,7	7,9	6,1	7,8
Condutividade	µS/cm	95	476	405	376	243	601	439	364
Oxigénio dissolvido	%Sat.	71	91	97	92	18	80	33	80
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,002	0,00013	<0,00005	0,00018	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	0,0102	<0,00125	0,00388	0,0015
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,010	0,018	0,0173	0,00128	<0,00125	0,32	<0,0005
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,100	0,140	0,0162	0,0755	<0,025	0,0385	0,0017
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,003	<0,003	<0,01	0,00337	<0,0005	1,838	<0,01
Ferro total	mg/L Fe	0,21	0,110	0,228	1,14	0,833	0,753	0,0189	0,0014
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	0,00636	<0,0025	1,873	0,6
CQO	mg/L O ₂	<35	<15	10	14,0	570	<30	1766	7,0
CBO₅	mg/L O ₂	<5	<2	<2	<2	109	<2,0	322	<1,0
SST	mg/L	<5	<10	<10	17,7	510	14	<2,0	11,2
Óleos e gorduras	mg/L	0,067	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	2,02	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,0126	<0,001	0,004	<0,001	<0,0005	<0,200	<0,1481	<0,001

(a) – Não aplicável.

(b) – Recolha efetuada na caixa de visita, sem caudal.

Tabela 43 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 2 - Caixa de Visita - A** cerca km 5+300 (proximidade PH 5.2) - lado esquerdo da via.

PARÂMETROS	UNIDADES	OUTUBRO DE 2015	DEZEMBRO DE 2015	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	(a)	(a)	(a)	0,00001	0,00007	-	-
Temperatura	°C	16,9	15,1	14,6	15,9	14,8	17,0	10,1
pH	Escala de Sorensen	7,8	8,5	8,4	8,21	7,80	6,5	8,2
Condutividade	µS/cm	163,3	1019	456	119	808	152	86
Oxigénio dissolvido	%Sat.	80	89	93	67	71	63	89
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,00005	0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	<0,010	0,014	0,00427	<0,00125	<0,0005	<0,0005
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	0,0106	0,0755	<0,025	0,00862	0,0035
Chumbo total	mg/L Pb	<0,003	<0,003	<0,01	<0,50	<0,0005	0,113	0,033
Ferro total	mg/L Fe	0,235	0,937	0,316	0,0306	0,0403	<0,0025	<0,001
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0025	0,0242	0,0408	0,04
CQO	mg/L O ₂	<15	6	12,0	47,0	<30	65,0	8,0
CBO₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,00	<1,0
SST	mg/L	<10	<10	<3,0	4,2	<2,0	4,81	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	1	2	1	<2,0	<2,0	<2,00	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,1481	0,007

(a) – Recolha efetuada na caixa de visita, sem caudal.

(b) - O local encontrava-se seco.

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, não sendo registadas concentrações ou valores passíveis de alarme.

No ponto de monitorização ESC2, verifica-se a conformidade com a legislação de todos os parâmetros monitorizados, em todas as campanhas realizadas.

No ponto de monitorização ESC1, registaram-se inconformidades associadas ao parâmetro CBO₅, CQO e SST na campanha do período crítico de 2017 e dos parâmetros CBO₅ e CQO também na campanha do período crítico de 2018, sendo ultrapassado o VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, situação que não teve continuidade na campanha do período húmido. Estas inconformidades associadas ao reduzido ou isenção de caudal tratando-se de águas praticamente estagnadas que contribuem para o aumento das concentrações destes parâmetros. De salientar que a descarga das águas de escorrência do ponto ESC1 não é efetuada diretamente para um curso de água sensível, pelo que se considera que o seu impacto no meio hídrico será pouco significativo considerando-se também temporário.

Assim, poder-se-á aferir que o impacto 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 CBO₅, CQO e SST no ponto ESC1.

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 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 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 4: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.3.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 44 à Tabela 49 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul 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, nomeadamente no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Para os locais de monitorização P3 e P4, visto tratarem-se de fontanários, os resultados obtidos foram também comparados com os valores definidos no Anexo I (Qualidade da água para consumo humano) do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 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 44 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos no **P1 - poço ao Km 0+689 do lado direito 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	5,80	2,3	1,2	-	-
Temperatura	°C	15	17,5	15,4	-	-
pH	E. Sorensen	6,6	7,9	7,8	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	135	401	334	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,00226	0,0030	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	1,165	0,013	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	6,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	5,3	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,053	1,18	<1,0	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

Tabela 45 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos no **P2 - poço ao Km 9+674 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	2,6	3,7	3,3	-	-
Temperatura	°C	14	18,7	14,0	-	-
pH	E. Sorensen	6,4	8,0	7,4	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	150	609	629	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,00125	<0,001	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	0,0275	0,016	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,093	<2,0	<1,0	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

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

Tabela 46 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos no **P3 - fontanário ao Km 12+138 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
Caudal	L/s	-	0,02	0,02	-	-
Temperatura	°C	14	18,7	13,6	-	-
pH	E. Sorensen	6,5	7,2	7,2	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	190	270	273	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,00125	<0,001	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	<0,025	<0,01	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,058	<1,0	<1,0	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

Tabela 47 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos no **P4 - fontanário ao Km 17+191 do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 306/07 ANEXO I	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VP	VMR	VMA
Caudal	L/s	-	0,017	0,059	-	-	-
Temperatura	°C	13	24,0	13,2	-	-	-
pH	E.Sorensen	6,5	8,0	7,0	6,5 - 9,0	6,5-8,4	4,5-9,0
Condutividade	µS/cm	180	150	179	2500	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,05	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	<0,0005	0,01	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,00456	0,0029	2,0	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	0,22	<0,025	0,015	-	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,02	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	0,0598	0,013	0,2	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	-	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,058	<2,0	<1,0	-	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	0,10	-	-

Tabela 48 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos no **P5 - poço ao Km 22+928 do lado direito 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	3,00	3,7	3,2	-	-
Temperatura	°C	14	18,0	14,3	-	-
pH	E.Sorensen	6,3	7,4	6,1	6,5-8,4	4,5-9,0
Condutividade	µS/cm	200	430	307	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,00125	<0,001	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,054	0,348	0,05	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	20	<2,0	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,087	<1,0	<1,0	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

Tabela 49 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos no **P6 - poço ao Km 0+561 do lado direito da ligação à EN110.**

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	1,20	3,4	4,6	-	-
Temperatura	°C	14	18,3	13,5	-	-
pH	E. Sorensen	6,2	7,1	6,8	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	230	430	386	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,00155	<0,001	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	0,023	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	1,8	0,0386	0,031	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	140	<2,0	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,068	<1,0	<1,0	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

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

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

Para os parâmetros medidos *in situ* e analíticos determinados em laboratório, foi possível verificar que todos se encontram dentro dos limites legalmente estabelecidos, com exceção do parâmetro pH no ponto P5 que apresenta um valor ligeiramente inferior ao VmR definido no Anexo XVI do DL 236/98 na campanha do período húmido, no entanto da mesma ordem de grandeza ao registado na situação de referência. Para os pontos P3 e P4, são igualmente cumpridos os valores paramétricos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/07.

Como se pode verificar, para os parâmetros determinados em laboratório, são cumpridos os valores definidos no VMR e VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. No caso do P3 e P4, são igualmente cumpridos os valores paramétricos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98.

Tendo por base os resultados obtidos, uma vez que nenhum dos parâmetros monitorizados, em nenhum dos pontos, se encontrar em inconformidade com os VMA definidos no Anexo XVI, do Decreto-Lei n.º 236/98, considera-se que os pontos monitorizados apresentam boa qualidade para fins de rega, sendo que, no caso específico dos fontanários (P3 e P4), estes apresentam boa qualidade para consumo humano.

6.3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 50 à Tabela 55 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul 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.

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 50 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas para o P1 - poço ao Km 0+689 do lado direito da via.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE 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	5,8	8,9	5,0	8,3	2,8	2,5	6,1	5,3	4,7	5,3	2,3	1,2
Temperatura	°C	15	11,9	18,0	14,2	16,6	14,0	17,7	16,1	18,5	13,2	17,5	15,4
pH	E. Sorensen	6,6	6,8	6,9	7,9	7,8	7,9	7,6	8,1	8,0	8,4	7,9	7,8
Condutividade	µS/cm	135	139	290	504	170	535	550	483	479	417	401	334
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<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	<0,015	<0,002	0,0039	0,0035	0,041	<0,010	0,0024	0,0115	0,00296	0,00207	0,00226	0,0030
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0108	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<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	<0,050	<0,06	0,17	<0,06	<0,020	0,0086	0,0038	0,0293	<0,025	0,0304	1,165	0,013
CQO	mg/L O2	<10	<35	<35	<35	<15	6	<5,0	16,0	<30	<30	<20,0	6,0
CBO ₅	mg/L O2	<3	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<1,0
SST	mg/L	<10	6	<5	<5	<10	<10	<3,0	<3,0	<2,0	2,0	<2,0	5,3
Óleos e gorduras	mg/L	0,053	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1	<1	1	<2,0	<2,0	1,18	<1,0
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,010	<0,001		0,002			<0,0001	<0,001

Tabela 51 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas para o **P2 - poço ao Km 9+674 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO 2013	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	2,6	4,0	4,7	1,9	3,5	1,9	2,7	2,5	2,9	2,1	2,0	3,7	3,3
Temperatura	°C	14	21,4	11,9	17,6	13,6	19,1	13,0	20,6	14,3	19,4	10,9	18,7	14,0
pH	E. Sorensen	6,4	8,4	7,9	7,6	8,0	7,3	7,1	7,6	7,8	6,4	8,0	8,0	7,4
Condutividade	µS/cm	150	634	239	642	544	160	705	623	619	646	618	609	629
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0036	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<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	<0,015	<0,002	0,0024	<0,002	0,002	<0,010	<0,010	<0,001	0,0118	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0126	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<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	<0,050	0,12	0,07	0,06	0,06	<0,020	0,0289	0,0865	0,0192	<0,025	<0,025	0,0275	0,016
CQO	mg/L O2	<10	<35	<35	<35	<35	<15	8	8,0	<5,0	<30	<30	20,0	<5,0
CBO₅	mg/L O2	<3	6	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	<5	<5	<5	<10	<10	13,5	<3,0	5,7	<2,0	<2,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	0,093	0,190	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1	<1	1	<2,0	<2,0	<2,0	<1,0
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001

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

Tabela 52 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas para o P3 - fontanário ao Km 12+138 do lado esquerdo da via.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	
			2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017	2017	2018	2018	
Caudal	L/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,009	0,015	0,02	0,02
Temperatura	°C	14	21,5	11,9	18,7	13,0	19,8	13,1	19,1	14,1	19,7	12,7	18,7	13,6	
pH	E. Sorensen	6,5	8,3	7,9	7,4	7,8	7,2	6,7	6,8	7,7	6,7	8,1	7,2	7,2	
Condutividade	µS/cm	190	330	206	275	238	170	290	299	289	305	293	270	273	
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<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	<0,015	<0,002	0,0052	<0,002	0,0052	<0,010	<0,010	<0,001	0,0126	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0131	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<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	<0,050	0,18	0,26	0,08	1,6	0,538	0,0752	0,038	0,0111	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	
CQO	mg/L O2	<10	<35	135	<35	<35	32	11	<5,0	5,0	<30	<30	<20,0	<5,0	
CBO ₅	mg/L O2	<3	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<1,0	
SST	mg/L	<10	<5	<5	<5	23	<10	<10	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	<2,0	<3,0	
Óleos e gorduras	mg/L	0,058	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1	<1	2	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0	
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	

Valor superior ao valor paramétrico do Anexo I do DL n.º 306/07.

Tabela 53 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas para o P4 - fontanário ao Km 17+191 do lado direito da via.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO	DEZEMBRO	JULHO	DEZEMBRO
			2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017	2018	2018
Caudal	L/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,047	0,017	0,059
Temperatura	°C	13	25,1	11,6	21,2	12,4	20,8	12,0	21,8	14,3	10,2	24,0	13,2
pH	E. Sorensen	6,5	8,8	8,1	7,1	7,7	7,6	6,7	7,7	7,4	7,8	8,0	7,0
Condutividade	µS/cm	180	147	168	148	151	140	167	168	191	142	150	179
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,0005	<0,0005
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,0068	0,0071	0,0049	0,004	0,021	<0,010	0,0049	0,0203	0,00301	0,00456	0,0029
Zinco total	mg/L Zn	0,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	0,103	0,0091	0,0742	<0,025	<0,025	0,015
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	<0,060	<0,06	0,17	0,06	0,023	0,0265	0,0094	0,0148	<0,025	0,0598	0,013
CQO	mg/L O2	<10	<35	<35	<35	<35	<15	<5	<5,0	<5,0	<30	<20,0	<5,0
CBO₅	mg/L O2	<3	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<5,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	<5	<5	<5	<10	<10	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	0,058	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	0,06	<1	<1	1	<2,0	<2,0	<1,0
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,001

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

Tabela 54 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas para o P5 - poço ao Km 22+928 do lado direito da via.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE 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	3,0	2,3	2,9	3,2	2,6	2,6	3,9	4,0	3,3	3,8	3,7	3,2
Temperatura	°C	14	12,0	15,9	14,6	17,5	13,0	19,3	14,4	17,8	8,1	18,0	14,3
pH	E. Sorensen	6,3	6,7	7,0	8,4	6,1	6,6	7,2	7,5	6,8	7,6	7,4	6,1
Condutividade	µS/cm	200	210	198	202	250	298	383	276	427	533	430	307
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	0,00012	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<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	<0,015	<0,002	0,0024	<0,002	<0,010	<0,010	<0,001	0,013	0,00172	<0,00125	<0,00125	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0105	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<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	0,054	0,24	0,22	<0,06	0,177	0,0935	0,0951	0,0326	<0,025	0,785	0,348	0,05
CQO	mg/L O2	<10	<35	<35	<35	<15	14	<5,0	7,0	<30	<30	<20,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O2	<3	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,00	<2,0	<5,0	<1,0
SST	mg/L	20	16	15	7	<10	<10	<3,0	<3,0	2,9	21	<2,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	0,087	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0002	<0,0001	<0,001

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

Tabela 55 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas para o **P6 - poço ao Km 0+561 do lado direito da ligação à EN110.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE 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	1,2	4,5	1,1	2,6	1,5	1,3	2,7	2,1	2,1	1,3	3,4	4,6
Temperatura	°C	14	11,6	17,3	14,2	17,2	12,9	19,4	13,3	18,3	11,6	18,3	13,5
pH	E. Sorensen	6,2	6,5	7,3	7,4	6,9	6,7	6,9	7,3	7,5	7,6	7,1	6,8
Condutividade	µS/cm	230	238	397	425	440	457	407	408	501	424	430	386
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	0,00056	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,002	0,0035	0,0073	0,018	0,011	<0,001	0,0139	0,00158	<0,00125	0,00155	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	0,023	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0098	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,06	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	1,8	<0,06	0,09	0,16	0,079	0,0391	0,038	0,345	<0,025	0,152	0,0386	0,031
CQO	mg/L O2	<10	<35	<35	<35	<15	7	<5,0	9,0	<30,0	<30	<20,0	<5,0
CBO₅	mg/L O2	<3	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,00	<2,0	<5,0	<1,0
SST	mg/L	140	<5	12	5	<10	<10	<3,0	<3,0	2,2	<2,0	<2,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	0,068	<0,050	<0,3	<0,3	<1	1	<1,0	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001

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

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

A análise temporal da qualidade das águas subterrâneas 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.

Das campanhas realizadas na fase de exploração apenas foram registadas não conformidades no P2, P4 e P5 relativas ao valor de pH e no ponto P3 relativas ao parâmetro ferro.

No ponto de monitorização P3 o parâmetro ferro total apresentou valores superiores ao valor paramétrico estipulado no Anexo I do Decreto-Lei n.º 360/07 em dezembro de 2013, dezembro de 2014 e julho de 2015, sendo que, nas últimas 7 campanhas os valores de ferro registados foram reduzidos e enquadrados com o valor paramétrico, verificando-se portanto uma melhoria da qualidade da água. Refira-se que, pela informação disponível no local, as águas estão classificadas como impróprias para consumo.

No ponto de monitorização P4, em julho de 2013 os valores de pH registados foram superiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Como se pode verificar no histórico das monitorizações seguintes, esta foi uma situação pontual, tendo os níveis de pH estabilizado nas campanhas seguintes.

No ponto de monitorização P5 apenas em julho de 2015 e dezembro de 2018 e no ponto P2 em julho de 2017 foram registados valores de pH inconformes, inferiores ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, sendo contudo da mesma ordem de grandeza aos registados na situação de referência, pelo que, se poderá aferir serem valores característicos das águas deste ponto sobretudo quando as temperaturas da água são mais elevadas.

Os parâmetros medidos “*in situ*” são parâmetros 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 hidrogeológicas 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.

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. Importa, no entanto, acompanhar a evolução de alguns parâmetros, nomeadamente o ferro total no ponto P3, uma vez que, em determinadas campanhas da fase de exploração foram registados valores em inconformidade com o valor paramétrico estipulado no Anexo I do Decreto-Lei n.º 360/07, salientando que nas últimas 7 campanhas os valores de ferro registados foram reduzidos e enquadrados com o valor paramétrico.

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 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul da SPI, os parâmetros amostrados cumprem, na generalidade, os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo X, XVI e XXI, 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. Apenas os parâmetros oxigénio dissolvido, Ferro Total e SST apresentaram valores em inconformidade com a legislação, nomeadamente:

- Na linha de água S2 e S4 (montante e jusante) os valores obtidos foram inferiores ao VmA do Anexo X para águas de salmonídeos e na S4 não é também cumprido o VmR do Anexo X para os ciprinídeos;
- Na linha de água S3 (montante), no período crítico, o parâmetro SST e Ferro total apresentou valores superiores ao Anexo XVI do DL n.º 236/98. Na S3 a montante, para o parâmetro SST, não é igualmente cumprido o VMR do Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos e ciprinídeos pelo facto da concentração média anual ser superior ao VMR do respetivo anexo.

Pelo facto das inconformidades com a legislação e os valores mais elevados terem sido registadas, tanto a montante como a jusante ou apenas a montante, poder-se-á aferir que estarão associadas a fatores externos.

Com base nos resultados obtidos nas campanhas de 2018, uma vez que os valores obtidos para os parâmetros avaliados se encontram em conformidade com os VMA do Anexo XVI e do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, verifica-se que, nos pontos monitorizados, são cumpridos os objetivos de qualidade mínima das águas superficiais e os critérios para a boa qualidade da água 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. Relativamente a fins aquícolas, por apresentarem valores abaixo do VmA para o parâmetro oxigénio dissolvido, as

linhas de água S2 e S4 (montante e jusante) não cumprem os critérios para os salmonídeos, sendo contudo cumpridos os VmA estabelecidos para águas de ciprinídeos.

A linha de água S1 encontrava-se seca nas campanhas do período seco e crítico.

Da análise temporal da qualidade das águas superficiais pode afirmar-se 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 aos valores obtidos, pontualmente, para os parâmetros pH, oxigénio dissolvido, ferro total, CBO₅ e SST, registando-se valores da mesma ordem de grandeza a montante e a jusante da via, exceto as registadas na linha de água S4, para os parâmetros ferro total, SST e CBO₅, na campanha de outubro de 2013, em que se registaram valores superiores a jusante, sendo que, nas campanhas seguintes os valores destes parâmetros encontram-se em conformidade com a legislação.

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. Para além disso, é possível verificar que, na generalidade das linhas de água, nos últimos dois anos de monitorização os parâmetros monitorizados encontram-se em conformidade com a legislação regulamentar, com exceção do oxigénio dissolvido e SST, as quais não estão associadas diretamente à exploração da via.

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 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul da SPI, verifica-se o cumprimento dos valores limite de emissão estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, com exceção dos valores registados para os parâmetros CQO e CBO₅, no ponto ESC1 na campanha do período crítico.

Na campanha de monitorização do período seco não foi efetuada recolha de amostra, visto que os pontos de monitorização se encontravam secos à data da monitorização devido à fraca ou mesmo ausência de precipitação registada neste período.

Relativamente à análise temporal da qualidade das águas de escorrência, verifica-se que no ponto ESC2 os parâmetros monitorizados encontram-se em conformidade com a legislação, não sendo registadas alterações significativas ao longo dos anos e registadas concentrações ou valores passíveis de alarme. No ponto ESC1, registaram-se inconformidades associadas ao parâmetro CBO₅, CQO e SST na campanha do período crítico de 2017 e dos parâmetros CBO₅ e CQO também na campanha do período crítico de 2018, situações que não teve continuidade na campanha do período

húmido. De salientar que a descarga das águas de escorrência do ponto ESC1 é efetuada para um curso de água de caudal perene, não sendo, portanto, um curso de água sensível, pelo que se considera que o seu impacte no meio hídrico será pouco significativo considerando-se também temporário.

Assim, poder-se-á aferir que o impacte das águas de escorrência da via no meio envolvente é pouco significativo e temporário, 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 CBO₅, CQO e SST no ponto ESC1.

7.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2018 para o Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul da SPI, todos os parâmetros determinados cumprem os valores legalmente estabelecidos, com exceção do parâmetro pH no ponto P5 que apresenta um valor ligeiramente inferior ao VmR definido no Anexo XVI do DL 236/98 na campanha do período húmido, no entanto da mesma ordem de grandeza ao registado na situação de referência. Para os pontos P3 e P4, são igualmente cumpridos os valores paramétricos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/07. Assim, por se verificar a conformidade dos parâmetros avaliados com os VMA definidos no Anexo XVI, do Decreto-Lei n.º 236/98, considera-se que os pontos monitorizados apresentam boa qualidade para fins de rega, sendo que, no caso específico dos fontanários (P3 e P4), estes cumprem também os requisitos para consumo humano.

Da análise temporal da qualidade das águas subterrâneas, pode afirmar-se 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, e relativas ao parâmetro ferro total no ponto P3 e pH nos pontos P2, P4 e P5.

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. Importa, no entanto, acompanhar a evolução de alguns parâmetros, nomeadamente o ferro total no ponto P3, uma vez que, em determinadas campanhas da fase de exploração foram registados valores em inconformidade com o valor paramétrico estipulado no

Anexo I do Decreto-Lei n.º 360/07, salientando que nas últimas 7 campanhas os valores de ferro registados foram reduzidos e enquadrados com o valor paramétrico.

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.

No que diz respeito aos critérios de avaliação dos resultados, sugere-se que os valores definidos no Anexo X (Qualidade das águas doces para fins aquícolas - águas piscícolas) não sejam considerados na avaliação da qualidade das águas para nenhuma das linhas de água monitorizadas do Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul da SPI. Como ilustrado na Figura 3 e segundo o plano de gestão da Região Hidrográfica do Tejo, no Lote 1: IC3 - Tomar/ Avelar Sul da SPI, das linhas de água monitorizadas, nenhuma possui potencial para o desenvolvimento de comunidades piscícolas.

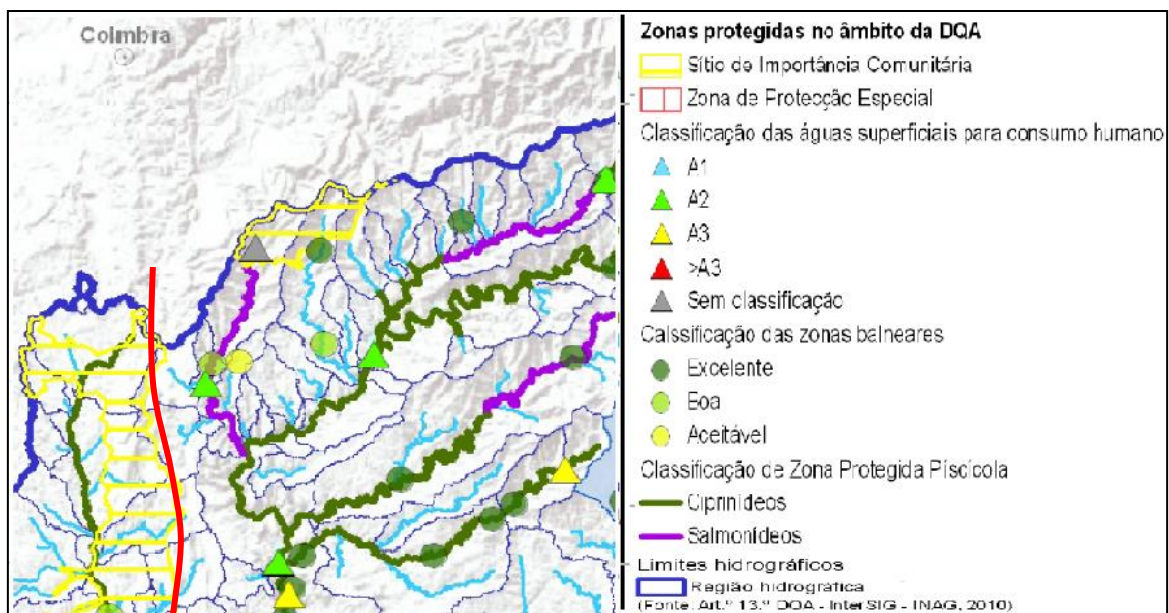


Figura 3 - Águas doces superficiais para fins aquícolas - águas piscícolas (A vermelho encontra-se a localização aproximada da A13).

9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Face às conclusões aferidas no presente RM não se verifica necessidade de implementação de novas medidas de minimização. Contudo, e 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 laboratoriais das amostras analisadas
- Anexo 5: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”
- Anexo 6: Peças desenhadas - Locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência
- Anexo 7: 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

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



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 1: IC3 - TOMAR / AVELAR SUL

FASE DE EXPLORAÇÃO – RELATÓRIO ANUAL DE 2018

RM_RH_201902_PA_SPI_LT1

ANEXO IV

10.4 ANEXO 4: FICHAS LABORATORIAIS DAS AMOSTRAS ANALISADAS

10.5 ANEXO 5: CERTIFICADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS MEDIÇÕES “*IN SITU*”

10.6 ANEXO 6: PEÇAS DESENHADAS - LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DE ESCORRÊNCIA

10.7 ANEXO 7: PEÇAS DESENHADAS - LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



MONITAR

GERAL@MONITAR.PT
WWW.MONITAR.PT