

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT2

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 2: IC3 - AVELAR NORTE/CONDEIXA

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT2

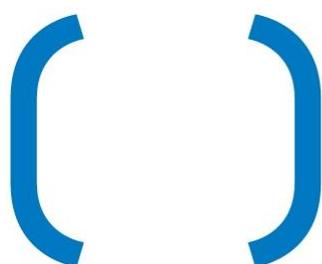
MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 2: IC3 - AVELAR NORTE/CONDEIXA

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018

LOTE	LANÇO	N.º PROCESSO AIA	N.º PÓS-AVALIAÇÃO
LOTE 2	IC3 - AVELAR NORTE/CONDEIXA	1748	389



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 2: IC3 - AVELAR NORTE/CONDEIXA FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
N.º DO RELATÓRIO	RM_RH_201902_PA_SPI_LT2
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 2: IC3 - AVELAR NORTE/CONDEIXA
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	9
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	34
5.3	Qualidade das águas subterrâneas	36
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 face aos valores obtidos em campanhas anteriores	48
6.2	Qualidade das águas de escorrência	65
6.2.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	65
6.2.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	68
6.3	Qualidade das águas subterrâneas	72
6.3.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	72
6.3.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	76
7	CONCLUSÕES.....	84
7.1	Qualidade das águas superficiais	84
7.2	Qualidade das águas de escorrência	85
7.3	Qualidade das águas subterrâneas	86
8	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	87
9	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	88
10	ANEXOS.....	89
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 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da subconcessão do Pinhal Interior (SPI).

O RM tem assim por base o PGM (ANCX.E.211.MT.a), para a fase de exploração, datado de abril de 2011 (ANCX.E.211.MTa), constante no RIAMM do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa.

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 17 locais de amostragem relativos a 10 pontos de monitorização de água superficial (5 cursos de água), 2 locais de amostragem de águas de escorrência da via, e 5 pontos de amostragem de água subterrânea, definidos no PGM do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa 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 – 18 e 19 de julho de 2018 2ª Campanha – 16 e 23 de outubro de 2018 3ª Campanha – 12 de dezembro de 2018
Qualidade das águas de escorrência - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha – 18 e 19 de julho de 2018 2ª Campanha – 12 de outubro de 2018 3ª Campanha – 13 de dezembro de 2018
Qualidade das águas subterrâneas - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha – 18 e 19 de julho de 2018 3ª Campanha – 11 e 12 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 / Perdígão (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).

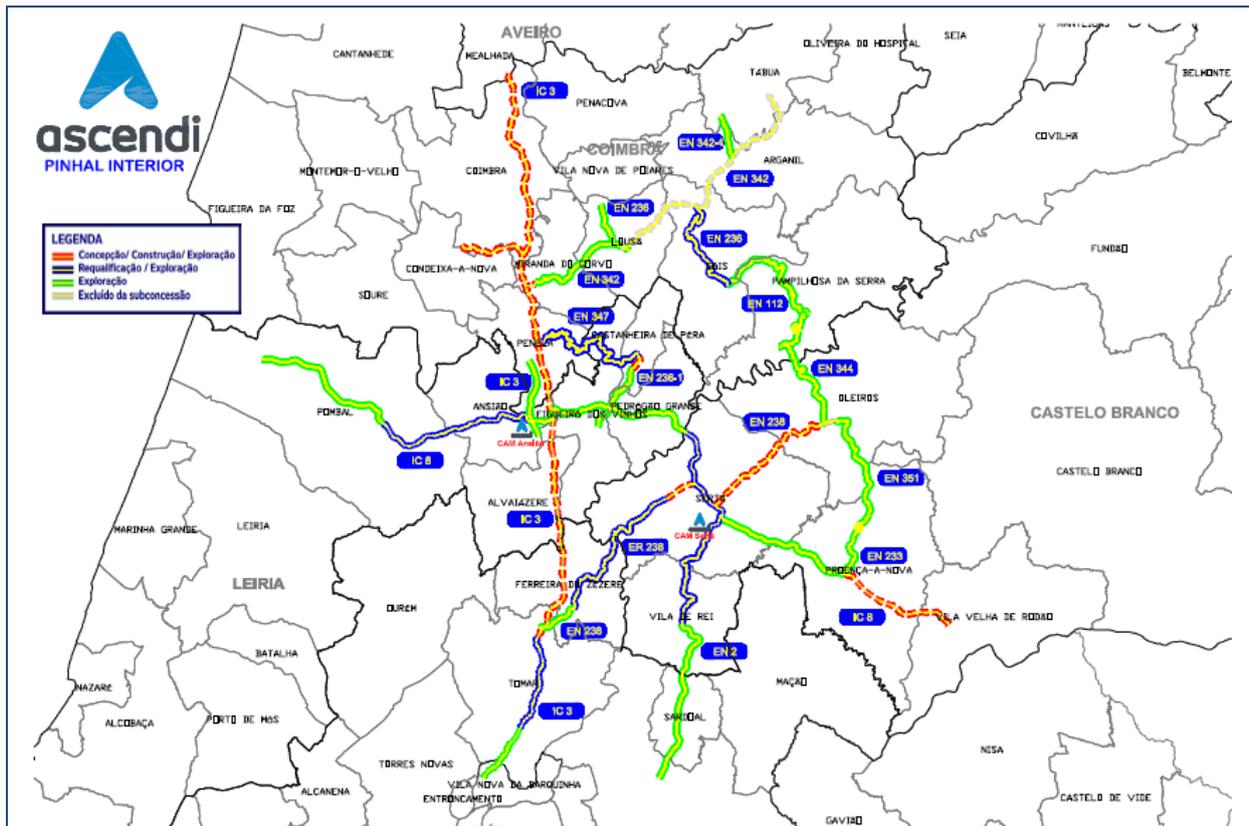


Figura 1 - Localização genérica da subconcessão do Pinhal Interior.

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 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa 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 2018. Relativamente à variação do volume de tráfego anual, pode verificar-se que, de 2017 para 2018, registou-se um aumento do volume de tráfego entre os 8 e os 9%.

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 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI.

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				
IC8-Penela	181843	172531	133021	160746	1928949	1780969	+8%
Penela-EN342	187774	180096	138136	166936	2003228	1863398	+8%
EN342-Condeixa	206249	202073	152892	185007	2220083	2034230	+9%

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 pela monitorização é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Equipa técnica responsável pela monitorização.

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Paulo de Pinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Coordenação geral da monitorização
	Mestre em Poluição Atmosférica	
	Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	
Sérgio Lopes	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
	Mestre em Engenharia Mecânica	
	Doutor em Riscos Naturais e Tecnológicos	
João Martinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Verificação do relatório
	Mestre em Tecnologias Ambientais	Campanhas de monitorização
João Leite	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
	Mestre em Tecnologias Ambientais	
Marcelo Silva	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
	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 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI foi desenvolvido o Projeto de Execução, tendo o traçado seguido as adaptações e contribuições de novos elementos e estudos ambientais solicitados na DIA, nomeadamente o “Estudo dos Peixes Dulçaquícolas com Estatuto de Proteção presentes nos Rios a Atravessar”. O processo de AIA prolongou-se por 2010, tendo sido feita a discussão pública do RECAPE em dezembro desse ano.

O presente RM dá assim resposta ao PGM para a fase de exploração datado de abril de 2011 (Doc. Nº ANCX.E.211.MTa), constante no RIAMM do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa, bem como ao Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a subconcessão do Pinhal Interior.

Antecedem ao presente RM, o relatório de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da avaliação da situação de referência, emitido em fevereiro de 2011 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 o relatório 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	RelQualAgua_ANCX	Fevereiro de 2011
Fase de exploração	2013	Ecovisão, Lda	-	-
	2014		-	-
	2015		RM_RH_201604_PA_SPI_Lt2	Março de 2016
	2016	Monitar	RM_RH_201701_PA_SPI_Lt2	Janeiro de 2017
	2017	RM_RH_201802_PA_SPI_Lt2	Fevereiro de 2018	

2.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

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

2.3 RECLAMAÇÕES

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

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

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

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

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

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

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

Esta carga poluente depende não só da intensidade da precipitação, mas também da quantidade de contaminantes acumulados no pavimento, logo depende da estação do ano e do estado de limpeza do pavimento. No entanto, o fluxo poluente derivado da drenagem da estrada poderá estar sujeito a diversos processos de atenuação ao longo do seu percurso até ao corpo de água recetor (ver Figura 2).

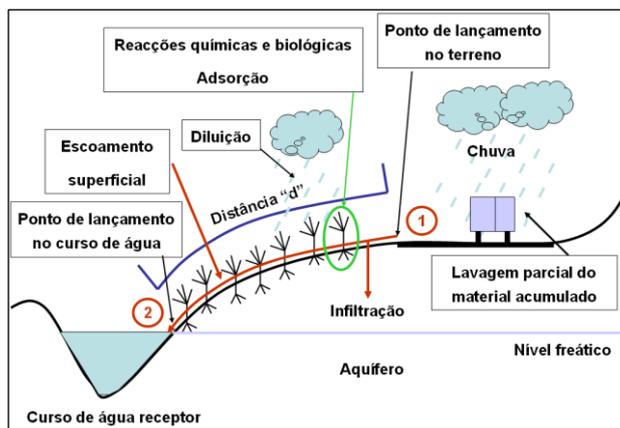


Figura 2 - Transporte e atenuação de contaminantes.

Num evento de precipitação, a carga poluente inicial associada às águas de escorrência da estrada dependerá da quantidade de poluente depositada no pavimento e 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									
Microrganismos									
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 dissolvidas 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	Cádmio total	Carência Química de Oxigénio (CQO)
pH	Cádmio dissolvido	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)
Condutividade elétrica	Crómio total	Hidrocarbonetos Aromáticos
Oxigénio dissolvido	Chumbo total	Polinucleares (PAH)
Caudal	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
Lote2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa	Viaduto sobre o Rio Cabra, cerca do km 2+625 a montante da via	S1M	Mondego
	Viaduto sobre o Rio Cabra, cerca do km 2+625 a jusante da via	S1J	
	Viaduto sobre o Rio Corvo, cerca do km 5+750 a montante da via	S2M	
	Viaduto sobre o Rio Corvo, cerca do km 5+750 a jusante da via	S2J	
	PH 10.1, cerca do km 10+403 a montante da via	S3M	
	PH 10.1, cerca do km 10+403 a jusante da via	S3J	
	PH 12.2, cerca do km 12+275 a montante da via	S4M	
	PH 12.2, cerca do km 12+275 a jusante da via	S4J	
	Viaduto sobre a Ribeira da Flor, cerca do km 14+650 a montante da via	S5M	
	Viaduto sobre a Ribeira da Flor, cerca do km 14+650 a jusante da via	S5J	

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 dos equipamentos utilizados 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 CIPRÍNEOS		VMR ^(a)	VMA ^(b)		VMA ^(b)
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	
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) / Ciprínidos: 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 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa	Caixa de visita, cerca do km 2+200, numa caixa que se encontra do lado esquerdo da via	ESC1
	Caixa de visita, cerca do km 12+275 numa caixa que se encontra do lado direito da via	ESC2

4.2.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

Para medição dos parâmetros medidos "in situ" utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 13). Os certificados dos equipamentos utilizados 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.

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 analisados, de acordo com os valores definidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98.

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98
		ANEXO XVIII VLE ^(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
CBO₅	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	CBO5
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 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa	Furo ao km 2+250 do lado esquerdo da via	Rega	P1	Mondego
	Poço ao km 4+775 do lado esquerdo da via	Rega	P2	
	Poço ao km 10+825 do lado direito da via	Rega	P3	
	Poço ao km 12+825 do lado direito da via	Rega	P4	
	Fontanário ao km 15+500 do lado esquerdo da via	Rega	P5	

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 dos equipamentos utilizados 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 o local de monitorização P5, visto tratar-se de um fontanário, 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 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
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	ANEXO I 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 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI, encontram-se inseridos na bacia hidrográfica do rio Mondego, integrada, juntamente com as bacias hidrográficas dos rios Vouga e Lis, na Região Hidrográfica 4.

Segundo o plano da gestão das bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, a bacia hidrográfica do rio Mondego, a maioria das massas de água apresenta classificação superior a “bom”. As classificações das massas de água inferiores a “bom” na sub-bacia do Mondego, estão associadas a valores elevados de matéria orgânica expressa em CBO₅, que poderão estar relacionados com descargas de origem em efluentes urbanos. As descargas de efluentes de bovinicultura, em conjunto com a suinicultura, parecem constituir atividades que influenciam negativamente os níveis de matéria orgânica nas massas de água, em particular nas massas de água da vertente oeste desta sub-bacia. A agricultura poderá igualmente ser responsável por contribuições nas linhas de água de níveis de nutrientes elevados, sobretudo pelo azoto e fósforo que poderão conduzir ao estado de eutrofização das massas de água, o que, conjuntamente com baixas condições de oxigenação, poderá contribuir para o estado inferior a “bom” associado à deterioração das condições de suporte essenciais aos elementos biológicos.

As águas subterrâneas encontram-se inseridas no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego, onde predominam águas subterrâneas com baixas condutividades elétricas e pH ligeiramente ácidos. A massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Mondego é classificada como encontrando-se em “bom” estado quantitativo e também em “bom” estado químico.

5.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Da Tabela 19 à Tabela 23 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 agrícola, florestal e pecuária.	
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. 	
Registo fotográfico	
	
	

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

S2	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona florestal e agrícola.	
Fontes de Poluição	
Águas de escorrência da via, florestal 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 florestais e agrícolas 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. 	
Registo fotográfico	
	
	

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

S3	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona florestal e agrícola.	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, florestal 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 florestais e agrícolas 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 de monitorização crítico.	
Registo fotográfico	
	
	

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

S4	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona agrícola.	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, 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	
<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 23 - Caracterização do local de monitorização S5 e a sua envolvente.

S5	
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 em todos os períodos de monitorização. 	
Registo fotográfico	
	
	

5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

A Tabela 24 e Tabela 25 apresenta uma breve descrição dos pontos de escorrência monitorizados, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 24 - 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	
- O ponto de escorrência encontrava-se seco na campanha do período seco. - O ponto de escorrência na campanha do período crítico apresentava uma aparência turva, cor acastanhada e odor a hidrocarbonetos.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 25 - 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	
- O ponto de escorrência encontrava-se seco na campanha do período seco.	
- O ponto de escorrência na campanha do período crítico apresentava uma aparência turva, cor acastanhada e odor a hidrocarbonetos.	
Registo fotográfico	
	

5.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Da Tabela 26 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 26 - 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 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	
- O furo encontrava-se selado não permitindo a medição do nível hidrostático.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 27 - Caracterização do local de monitorização P2 e a sua envolvente.

P2	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona rural, agrícola e florestal	
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 e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
-	
Registo fotográfico	
	

Tabela 28 - Caracterização do local de monitorização P3 e a sua envolvente.

P3	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona 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	
- O ponto subterrâneo, na campanha do período húmido, apresentava uma aparência turva e cor alaranjada.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 29 - Caracterização do local de monitorização P4 e a sua envolvente.

P4	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona 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	
	

Tabela 30 - Caracterização do local de monitorização P5 e a sua envolvente.

P5	
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	
- Fontanário com torneira, não permite a medição do nível hidrostático.	
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 e com os valores obtidos nas campanhas anteriores da fase de exploração e com os valores obtidos na avaliação da situação de referência.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade da água superficial (ver Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais), onde se descrevem a data e hora da amostragem; a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos “*in situ*”. As fichas laboratoriais das amostras analisadas 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 35 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa 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 em S1 - Viaduto sobre o Rio Cabra, cerca do km 2+625.

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	ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)		
Caudal	m ³ /s	0,367	0,351	0,025	0,025	0,013	0,013	0,110	0,110	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	9	9	18,1	18,1	16,5	17,2	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,60	7,80	7,0	6,8	7,1	7,4	7,5	6,9	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	140	150	83	83	128	131	70	79	-	-	-	-	-	-	-	-
	%Sat.	95	94	96	96	94	91	92	93	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)	-
Oxigênio dissolvido	Mg/L	-	-	8,8	8,9	9,0	8,6	9,8	9,9	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)
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	0,00173	<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	0,00091	<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	0,00188	<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	-	-	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,10	0,11	0,0118	0,452	0,0858	0,0521	0,07	0,06	-	-	-	-	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	5,0	<5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO₅	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	<0,030	<0,030	<1,0	<1,0	<2,0	1,3	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<3,0	<3,0	25	-	25	-	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	<22	<22	<22	240	17	21	-	-	-	-	-	-	-	-
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	<0,02	<0,02	<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) / 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).

Tabela 32 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S2 - Viaduto sobre o Rio Corvo, cerca do km 5+750.

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	m ³ /s	0,484	0,423	0,013	0,012	0,010	0,011	3,1	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	11	11	19,9	19,9	15,7	15,2	13,7	13,4	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	8,00	7,80	8,3	8,4	7,7	7,7	8,5	8,0	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	270	290	386	392	472	478	360	358	-	-	-	-	-	-	-	-
	%Sat.	91	92	93	95	99	97	97	106	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)	-
Oxigênio dissolvido	Mg/L	-	-	8,3	8,5	9,8	9,6	9,7	10,9	50%≥9 100%>7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<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)
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,0125	<0,0125	<0,0125	<0,0125	<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	<0,001	<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	-	-	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,088	0,23	0,0922	0,0656	0,0452	0,0521	0,05	0,05	-	-	-	-	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	5,0	<5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	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	0,034	<0,030	<4,00	<1,00	<1,00	1,30	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	<2,00	<2,00	2,75	<2,00	<3,0	<3,0	25	-	25	-	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	202	206	235	240	170	180	-	-	-	-	-	-	-	-
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).

Tabela 33 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 - PH 10.1, cerca do km 10+403**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	DECRETO-LEI N.º 236/98													
			PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018 ⁽¹⁾		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO X				ANEXO XVI		ANEXO XXI	DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO III
			M	J	M	J	M	J	ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(c)
Caudal	m ³ /s	0,185	0,199	0,003	0,003	-	-	0,0003	0,0003	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	11	10	17,5	19,1	-	-	10,2	10,6	-	-	-	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,80	7,70	7,3	7,2	-	-	7,3	7,5	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	240	220	932	956	-	-	719	689	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	90	91	65	90	-	-	71	70	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)
	Mg/L	-	-	6,5	8,2	-	-	7,9	7,1	50%≥9 100%>7	50%≥9	50%≥8 100%≥5	50%≥7	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	<0,05	<0,05	-	-	<0,020	0,027	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	0,00232	-	-	<0,0010	0,0011	-	-	-	-	0,10	20	0,05
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,0005	<0,0005	-	-	0,0005	0,0022	-	-	-	-	5,0	20	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,50	<0,50	-	-	<0,50	1,4	-	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,00125	<0,00125	-	-	0,0016	0,0032	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,025	<0,025	-	-	<0,01	0,012	-	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	-	-	<0,001	0,0019	-	-	-	-	0,5	2,0	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	<2,5	<2,5	-	-	<1,0	1,2	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,41	0,40	<0,025	0,566	-	-	0,25	1,2	-	-	-	-	5,0	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20,0	<20,0	-	-	10,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,0	<5,0	-	-	<1,0	<1,0	3	-	6	-	-	-	5
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,030	<1,0	<1,0	-	-	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	3,32	<2,0	-	-	<3,0	7,8	25	-	25	-	60	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	546	561	-	-	400	400	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<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). **(1) A linha de água encontrava-se seca à data da monitorização.**

Tabela 34 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S4 - PH 12.2, cerca do km 12+275.

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	ÁGUAS SALMONÍDEOS		ÁGUAS CIPRINÍDEOS		VMR ^(a)	VMA ^(b)		VMA ^(b)
Caudal	m ³ /s	0,142	0,121	0,0025	0,0025	0,0010	0,0010	0,0025	0,0030	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	13	13	18,7	18,3	17,4	15,8	14,3	13,7	-	-	-	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,60	7,60	8,0	7,9	7,8	7,7	7,8	7,7	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	220	230	927	1170	1042	1772	722	1160	-	-	-	-	-	-	-
Oxigênio dissolvido	%Sat.	88	90	101	88	93	89	89	83	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)
	Mg/L	-	-	9,2	8,9	8,8	8,9	9,0	8,5	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	-	-	-	-	-	-	-
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,0010	<0,0010	-	-	-	-	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	<0,001	<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	-	-	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,095	0,11	0,445	0,077	0,0687	0,189	0,04	0,18	-	-	-	-	5,0	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10,0	<10,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<5,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	<3,00	<3,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,00	<1,00	3	-	6	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,030	<1,00	<1,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	7,99	11,1	8,31	9,55	<3,0	<3,0	25	-	25	-	60	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	560	741	630	1058	500	600	-	-	-	-	-	-	-
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).

Tabela 35 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S5 - Viaduto sobre a Ribeira da Flor, cerca do km 14+650.

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)
Caudal	m ³ /s	-	-	0,0075	0,0075	0,0030	0,0030	0,0015	0,0015	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	12	12	17,4	17,5	15,1	15,3	12,8	12,6	-	-	-	-	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,70	7,60	8,2	8,2	8,1	8,0	8,0	8,1	-	6 - 9 ^(f)	-	6 - 9 ^(f)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	290	310	1094	1094	1498	1481	1051	1046	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	82	85	89	84	93	94	89	87	-	-	-	-	-	-	50 ^(d)	-
	Mg/L	-	-	8,4	7,9	9,3	9,3	9,3	8,9	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	0,00208	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,0010	<0,0010	-	-	-	-	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	0,00209	0,00165	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	0,017	<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	0,14	0,44	<0,025	<0,025	0,0390	0,0472	0,06	0,026	-	-	-	-	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10,0	<10,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	6,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3,00	<3,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,00	<1,00	3	-	6	-	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,030	<1,00	<1,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	11	15	3,87	2,79	2,61	4,71	<3,0	<3,0	25	-	25	-	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	633	650	944	927	600	600	-	-	-	-	-	-	-	-
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).

Na Tabela 36 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 36 - 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		VMA
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMA	NQA-CMA			
S3	M e J	O ₂ (mg/L)	*							
<p>Legenda: ↑ / ↓ - Superior ou acima do intervalo/inferior ou abaixo do intervalo (VMR/VMA/NQA-CMA)</p> <p>* - 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.</p>										

Para os parâmetros em análise, em todos os pontos de amostragem e campanhas realizadas em 2018, não se registaram variações significativas de montante para jusante. No que se refere às não conformidades, apenas o parâmetro oxigénio dissolvido, apresenta valores em inconformidade com os valores regulamentares, nomeadamente:

- Na linha de água S3 (montante e jusante) em que os valores obtidos foram inferiores ao VmA do Anexo X para águas de salmonídeos, por se registarem, em mais de 50% das amostras, valores abaixo do VmA (9 mg/l). Salienta-se 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;

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 apresentar valores abaixo do VmA para o parâmetro oxigénio dissolvido, a linha de água S3 (montante e jusante) não cumpre os critérios para os salmonídeos, sendo contudo cumpridos os VmA estabelecidos para águas de ciprinídeos.

O local de monitorização S3 encontrava-se seco à data da realização da campanha de monitorização no período crítico.

6.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 37 à Tabela 41 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa 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.

Refira-se que, por se encontrarem sem caudal ou inacessíveis, alguns cursos de água, em algumas campanhas, 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.

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

Tabela 37 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S1 - Viaduto sobre o Rio Cabra, cerca do km 2+625.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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	m ³ /s	0,367	0,351	0,0224		0,05		2,1		0,03		0,037		0,8	
Temperatura	°C	9	9	25,8	26,0	15,0	13,9	7,1	7,8	17,5	17,2	19,3	19,2	11,4	9,8
pH	E. Sorensen	7,6	7,8	8,8	8,9	7,8	8,0	7,8	7,6	8,3	8,0	9,2	9,0	9,4	9,1
Condutividade	µS/cm	140	150	166	186	156	178	160	178	101	174	81	63	93	81
Oxigênio dissolvido	%Sat.	95	94	96	94	97	95	95	94	98	99	49	41	47	44
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00021	0,00018	<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	<0,007	<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	0,0044	0,0037	0,0031	0,0032	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<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	<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	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,10	0,11	3,6	3,9	0,48	0,67	0,07	0,09	0,19	0,28	0,45	0,30	0,19	0,16
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,030	0,057	<0,050	<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	68	89	87	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
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	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
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.

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

Valor inferior ao VMA do Anexo XXI 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	0,004	0,006	0,005	0,005	1,0	1,0	0,035	0,039	0,015	0,015	0,3	0,3
Temperatura	°C	20,0	20,1	16,4	16,6	12,3	12,8	21,0	21,4	15,7	15,2	12,5	12,3
pH	E. Sorensen	6,7	6,9	6,7	6,7	7,0	7,1	7,2	7,3	7,2	7,4	7,9	7,8
Condutividade	µS/cm	160	160	155	136	40	40	132	140	167	152	149	156
Oxigénio dissolvido	%Sat.	100	102	87	88	95	97	94	93	84	87	90	91
	mg/L	8,9	9,0	8,3	8,4	12,5	11,2	8,3	8,1	8,0	8,7	9,4	9,5
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	<0,003	<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	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	<0,001	0,0013	<0,002	<0,002	0,0141	0,0127
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0020	<0,0030	<0,0030	0,0113	0,0126
Níquel total	mg/L Ni	<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	0,073	<0,020	0,249	0,083	0,1730	0,1880	0,0555	0,0491	0,0755	0,106	0,106	0,089
CQO	mg/L O ₂	<15	<15	<15	<15	12	14	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	11,0
CBO₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Óleos e gorduras	mg/L	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	1	<1	1	<1
SST	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	33	79	28	38	<15	16	40	44	46	35	41	30
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
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	<0,001	0,011	<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
Indeno[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	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,011	<0,001	<0,001

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	0,005	0,007	0,015	0,015	0,110	0,115	0,025	0,025	0,013	0,013	0,110	0,110
Temperatura	°C	21,3	21,6	14,2	14,1	9,8	8,7	18,1	18,1	16,5	17,2	12,0	12,0
pH	E. Sorensen	7,6	7,4	7,5	7,5	7,9	7,7	7,0	6,8	7,1	7,4	7,5	6,9
Condutividade	µS/cm	236	237	237	230	244	179	83	83	128	131	70	79
Oxigênio dissolvido	%Sat.	85	82	90	90	83	84	96	96	94	91	92	93
	mg/L	7,5	7,4	9,2	9,2	9,3	9,4	8,8	8,9	9,0	8,6	9,8	9,9
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	0,00173	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00091	<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	0,002	0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,00188	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<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	2,83	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0
Ferro total	mg/L Fe	0,0434	0,0346	0,0499	0,0568	0,0565	0,0398	0,0118	0,452	0,0858	0,0521	0,07	0,06
CQO	mg/L O ₂	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	5,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<2,00	<2,0	<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	<1,0	<2,0	1,3	<1,0	<1,0
SST	mg/L	3,4	3,7	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	131	58	88	85	88	69	<22	<22	<22	240	17	21
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	<0,0001	<0,0001	<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
Indeno[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

Tabela 38 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 - Viaduto sobre o Rio Corvo, cerca do km 5+750**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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	m ³ /s	0,484	0,423	0,01		0,15		2,3		0,19		0,12		0,9	
Temperatura	°C	11	11	26,2	25,5	15,3	14,9	6,1	6,0	18,0	17,8	20,1	19,3	11,8	11,6
pH	E. Sorensen	8,0	7,8	9,2	9,3	8,	8,1	8,0	7,9	8,6	7,7	8,4	9,0	8,1	8,1
Condutividade	µS/cm	270	290	515	506	524	517	490	482	419	307	342	347	361	297
Oxigénio dissolvido	%Sat.	91	92	93	90	94	92	90	91	94	93	173	144	178	134
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00028	0,00011	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00013
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	<0,007	<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	0,0033	<0,002	0,0024	0,0044	<0,002	<0,002	0,0037	<0,002	<0,002	<0,002	<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	<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	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,088	0,23	0,53	<0,06	0,120	0,160	0,230	0,160	0,13	0,25	0,21	0,21	0,38	0,25
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	<35	<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	0,034	<0,030	0,051	0,051	<0,050	0,075	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
SST	mg/L	<10	<10	34	<5	54	82	8	9	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
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	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<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.

Valor superior ao VMA do Anexo XVI e superior ao VMA do Anexo XXI 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	0,1	0,1	0,2	0,2	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0
Temperatura	°C	21,2	20,9	17,0	17,1	14,4	14,3	23,7	23,5	16,2	15,8	13,2	13,3
pH	E. Sorensen	8,1	7,9	7,8	7,7	7,7	7,8	8,3	8,2	8,0	8,1	8,8	8,7
Condutividade	µS/cm	390	390	455	495	370	370	438	456	477	469	472	471
Oxigênio dissolvido	%Sat.	102	103	88	88	94	98	122	114	80	87	98	98
	mg/L	9,1	8,4	8,3	8,3	12,0	12,9	10,2	10,0	7,6	8,5	10,1	10,2
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	<0,003	<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	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,018	<0,010	0,0011	0,0014	0,0023	<0,002	0,0161	0,0134
Zinco total	mg/L Zn	0,107	0,107	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0020	0,0044	<0,0030	0,0110	0,0420
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	0,0021	<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	0,107	0,107	0,093	0,081	0,7470	2,2700	0,0793	0,0864	0,13	0,078	0,0778	0,125
CQO	mg/L O ₂	<15	<15	<15	<15	8	15	<5,0	<5,0	7,0	<5,0	<5,0	10,0
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	1	<1	1	2	4	<1	<1	2	1	<1
SST	mg/L	<10	<10	<10	<10	10	40	<3,0	<3,0	3,3	<3,0	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	114	114	194	188	157	174	291	324	188	174	268	281
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
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	0,003	<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
Indeno[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	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

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

PARÂMETRO	UNIDADES	JULHO 2017		OUTUBRO 2017		DEZEMBRO 2017		JULHO 2018		OUTUBRO 2018		DEZEMBRO 2018	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,010	0,011	0,025	0,025	3,1	3,2	0,013	0,012	0,010	0,011	3,1	3,2
Temperatura	°C	22,1	22,2	16,0	19,1	10,0	9,8	19,9	19,9	15,7	15,2	13,7	13,4
pH	E. Sorensen	8,1	8,2	8,4	8,3	8,2	8,2	8,3	8,4	7,7	7,7	8,5	8,0
Condutividade	µS/cm	512	513	588	602	528	533	386	392	472	478	360	358
Oxigênio dissolvido	%Sat.	113	110	114	95	93,0	91,2	93	95	99	97	97	106
	mg/L	8,9	8,9	11,0	9,4	10,4	10,2	8,3	8,5	9,8	9,6	9,7	10,9
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00005	0,00006	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<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
Crômio total	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,0125	<0,0125	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00082	<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	0,00152	0,00223	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<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	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0
Ferro total	mg/L Fe	0,0374	0,082	0,0741	0,0821	0,0613	0,256	0,0922	0,0656	0,0452	0,0521	0,05	0,05
CQO	mg/L O ₂	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	5,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<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	<4,00	<1,00	<1,00	1,30	<1,0	<1,0
SST	mg/L	6,9	2,6	<2,0	<2,0	3,1	2,8	<2,00	<2,00	2,75	<2,00	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	217	218	298	304	346	355	202	206	235	240	170	180
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	<0,001	<0,001	<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	<0,001	<0,001	<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	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

Tabela 39 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S3 - PH 10.1, cerca do km 10+403.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA		JULHO 2013		DEZEMBRO 2013		OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014		OUTUBRO 2015		DEZEMBRO 2015		DEZEMBRO 2017	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,185	0,199	0,0013	0,0015	0,10	0,11	-	-	0,25	-	-	0,0001	0,0001	0,0005	0,006	
Temperatura	°C	11	10	26,5	26,4	7,7	7,7	20,3	20,7	11,3	11,1	16,9	17,4	12,8	13,6	8,9	11,0
pH	E. Sorensen	7,8	7,7	9,1	9,5	7,2	7,1	8,0	8,4	7,3	6,9	7,0	6,6	7,1	7,9	7,6	7,6
Condutividade	µS/cm	240	220	773	770	510	505	584	620	729	674	949	836	590	570	790	807
Oxigénio dissolvido	%Sat.	90	91	93	94	91	93	324	312	362	368	33	41	74	95	80	82
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	5,7	8,6	11,5	8,9	9,1
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00011	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00018	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,00007	<0,00005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,05	<0,05
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	<0,00125	<0,00125
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	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00083	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<3	<3	<3	<3	<0,50	<0,50
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,002	0,0028	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0024	0,0024	<0,010	<0,010	0,011	0,026	0,00306	0,0023
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	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,025	<0,025
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	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<2,50	<2,50
Ferro total	mg/L Fe	0,41	0,40	<0,06	0,98	0,510	0,370	0,47	1	1,4	1,4	0,598	0,854	0,5440	0,3020	0,0377	0,0707
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	<35	<35	<35	<35	56	<35	<15	<15	15	13	<30,0	<30,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<2	2,1	<2	<2	<2,0	<2,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,030	<0,050	0,069	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2	<1	<1	<1	<2,0	<2,0
SST	mg/L	<10	<10	<5	18	24	21	14	9	62	36	<10	<10	<10	<10	2,2	2,2
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	480	437	304	250	1,302	567
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	<0,0025	<0,0025
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	<0,0025	<0,0025
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	<0,001	<0,0001	<0,0001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	0,00063	<0,0003	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	0,00046	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,0004
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001

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.

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

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

PARÂMETRO	UNIDADES	JULHO 2018		DEZEMBRO 2018	
		M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,003	0,003	0,0003	0,0003
Temperatura	°C	17,5	19,1	10,2	10,6
pH	E. Sorensen	7,3	7,2	7,3	7,5
Condutividade	µS/cm	932	956	719	689
Oxigênio dissolvido	%Sat.	65	90	71	70
	mg/L	6,5	8,2	7,9	7,1
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,05	<0,05	<0,020	0,027
Crômio total	mg/L Cr	<0,00125	0,00232	<0,0010	0,0011
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	0,0005	0,0022
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,50	<0,50	<0,50	1,4
Cobre total	mg/L Cu	<0,00125	<0,00125	0,0016	0,0032
Zinco total	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<0,01	0,012
Níquel total	mg/L Ni	<0,0025	<0,0025	<0,001	0,0019
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<2,5	<2,5	<1,0	1,2
Ferro total	mg/L Fe	<0,025	0,566	0,25	1,2
CQO	mg/L O ₂	<20,0	<20,0	10,0	17,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<5,0	<5,0	<1,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	3,32	<2,0	<3,0	7,8
Dureza	mg/L CaCO ₃	546	561	400	400
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Benzo[a]pireno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

Tabela 40 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S4 - PH 12.2, cerca do km 12+275.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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	m ³ /s	0,142	0,121	0,0017	0,0010	0,016		0,060	0,064	0,004		0,018		0,08	
Temperatura	°C	13	13	20,7	18,2	20,5	20,7	8,0	7,8	20,6	21,0	21,0	21,0	10,8	10,8
pH	E. Sorensen	7,6	7,6	9,2	9,1	9,3	9,4	9,0	8,9	7,9	8,1	8,0	8,4	8,2	8,2
Condutividade	µS/cm	220	230	1027	1816	364	355	320	312	984	1142	1034	1155	917	883
Oxigênio dissolvido	%Sat.	88	90	91	90	90	89	91	89	93	92	487	581	382	441
	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	<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	<0,005	<0,005
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,007	0,009	<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	0,014	0,0028	0,0024	0,0023	<0,002	<0,002	0,0028	0,0027	0,0047	0,0045	<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	<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	0,008	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,095	0,11	<0,06	0,93	<0,06	<0,06	0,190	<0,091	0,1	0,09	0,15	0,17	<0,06	0,2
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	<35	<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	<0,030	<0,030	<0,050	<0,050	<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	51	<5	<5	10	12	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
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	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<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.

Valor superior ao VMA do Anexo XVI e superior ao VMA do Anexo XXI 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	0,0003	0,0003	0,00017	0,0002	0,0002	0,0015	0,0025	0,0025	0,002	0,002	0,003	0,003
Temperatura	°C	20,1	20,1	16,7	16,7	14,2	14,5	23,6	24,4	18,6	17,0	14,7	14,2
pH	E. Sorensen	7,5	7,3	7,7	7,6	7,3	7,5	7,7	7,9	7,9	7,8	8,5	9,1
Condutividade	µS/cm	690	980	898	1053	1051	1190	924	1005	1036	1285	1091	1128
Oxigênio dissolvido	%Sat.	76	80	82	75	75	88	96	90	80	81	83	94
	mg/L	7,3	7,1	7,8	7,1	10,1	11,0	8,0	7,3	7,4	7,5	8,3	9,5
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	<0,8	<0,8	<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	<0,0020
Chumbo total	mg/L Pb	<0,003	0,01	<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	<10	<10	<5	<5
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	<0,010	0,012	0,0013	<0,001	<0,0020	<0,002	0,0143	0,0114
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0020	0,0096	0,0085	0,0092	0,0108
Níquel total	mg/L Ni	<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	<4	<4	<2,0	<2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,131	0,039	0,088	0,072	0,0462	0,1320	0,17	0,1	0,068	0,288	0,267	0,541
CQO	mg/L O ₂	<15	<15	<15	<15	10	9	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5	10,0
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	<1	1	<1	1	4	4	<1	2	<1	<1
SST	mg/L	19	<10	<10	<10	<10	<10	7,4	3,5	4,9	<3,0	37	5,4
Dureza	mg/L CaCO ₃	308	417	486	581	643	776	669	735	588	830	742	749
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
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	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<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
Indeno[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	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

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

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	0,0007	0,0007	0,0003	0,0003	0,0007	0,0009	0,0025	0,0025	0,0010	0,0010	0,0025	0,0030
Temperatura	°C	20,7	20,5	16,2	16,3	12,3	11,2	18,7	18,3	17,4	15,8	14,3	13,7
pH	E. Sorensen	7,6	7,4	7,8	7,5	7,7	7,8	8,0	7,9	7,8	7,7	7,8	7,7
Condutividade	µS/cm	963	1810	2079	2071	1234	1256	927	1170	1042	1772	722	1160
Oxigênio dissolvido	%Sat.	70	80	73	73	74	78	101	88	93	89	89	83
	mg/L	6,2	7,2	7,0	7,0	7,8	8,6	9,2	8,2	8,8	8,9	9,0	8,5
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	<0,0010	<0,0010
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	<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	<0,00125	<0,00125	0,00278	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<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	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0
Ferro total	mg/L Fe	0,454	0,0782	0,836	0,147	0,105	0,174	0,445	0,077	0,0687	0,189	0,04	0,18
CQO	mg/L O ₂	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	140	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<5,0	7,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,00	<1,00
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,00	<1,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00
SST	mg/L	8,6	3,9	<2,0	<2,0	63	5,3	7,99	11,1	8,31	9,55	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	423	895	1278	1395	919	948	560	741	630	1058	500	600
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	<0,0001	<0,0001	<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
Indeno[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	<0,00005	<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 41 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S5 - Viaduto sobre a Ribeira da Flor, cerca do km 14+650**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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	m ³ /s	-	-	0,0004	0,0006	0,006		0,350		0,025		0,005		0,42	
Temperatura	°C	12	12	21,0	21,4	21,7	20,2	8,6	8,2	19,1	19,3	19,0	18,9	11,3	11,1
pH	E. Sorensen	7,7	7,6	9,3	9,3	8,9	8,7	7,8	7,9	8,5	8,6	8,4	8,3	8,5	8,3
Condutividade	µS/cm	290	310	1270	1274	319	346	310	330	1132	1098	1188	1205	930	937
Oxigênio dissolvido	%Sat.	82	85	90	91	86	88	83	86	89	91	577	593	452	470
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00016	0,00016	<0,00008	<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	<0,005	0,009
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,007	<0,007	0,017	<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	0,0042	0,0039	0,0038	0,0025	0,0028	0,0028	0,0023	0,0021	0,0041	0,0044	<0,002	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	0,017	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,180	<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	0,010	<0,006	<0,006	0,007	<0,006	0,007	0,007	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,14	0,44	0,34	0,12	<0,060	0,550	0,180	0,650	0,21	0,21	0,15	0,17	<0,06	<0,06
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	<35	<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	<0,030	<0,030	0,598	0,050	0,060	0,060	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
SST	mg/L	11	15	<5	<5	<5	<5	<5	19	7	<5	<5	<5	<5	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
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	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<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.

Valor superior ao VMA do Anexo XVI e superior ao VMA do Anexo XXI 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	0,0020	0,0020	-	-	0,0025	0,0025	0,003	0,003	0,0015	0,0015	0,04	0,04
Temperatura	°C	20,2	20,1	16,2	16,2	13,2	13,4	19,7	21,7	15,5	15,2	13,2	13,1
pH	E. Sorensen	8,0	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,1	8,0	8,2	8,2	9,5	9,5
Condutividade	µS/cm	950	940	1448	1418	1150	1140	1029	1181	1358	1311	979	930
Oxigênio dissolvido	%Sat.	105	101	82	79	93	90	95	95	90	93	93	92
	mg/L	9,7	9,2	7,9	7,6	12,5	11,5	8,6	8,5	8,7	9,1	9,6	9,6
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	<0,8	<0,8	<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	<0,003	<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	<10	<10	<5	<5
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	<0,002	0,0026	0,0163	0,0162
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0020	0,0191	0,0270	0,0101	0,0166
Níquel total	mg/L Ni	<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	<4	<4	<2	<2
Ferro total	mg/L Fe	0,07	0,07	0,127	0,199	0,0553	0,0602	0,0337	0,0303	0,062	0,198	0,0163	1,53
CQO	mg/L O ₂	<15	<15	<15	<15	<5	16	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	12,0	12,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<2
Óleos e gorduras	mg/L	<1	<1	2	<1	<1	<1	3	1	<1	1	<1	<1
SST	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	18,1	<3,0	<3,0	<3,0	6,9	36
Dureza	mg/L CaCO ₃	620	620	748	737	370	1015	1448	1155	755	716	648	570
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
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	<0,001	<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
Indeno[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	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Valor superior ao VMA do Anexo X, 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	0,0018	0,0019	0,0009	0,0009	0,023	0,025	0,0075	0,0075	0,0030	0,0030	0,0015	0,0015
Temperatura	°C	17,8	18,0	15,2	14,4	9,4	9,4	17,4	17,5	15,1	15,3	12,8	12,6
pH	E. Sorensen	8,1	8,1	8,1	8,0	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1	8,0	8,0	8,1
Condutividade	µS/cm	1483	1454	1546	1476	1455	1213	1094	1094	1498	1481	1051	1046
Oxigênio dissolvido	%Sat.	89	94	85	80	91	90	89	84	93	94	89	87
	mg/L	8,4	8,8	8,5	8,1	10,3	10,0	8,4	7,9	9,3	9,3	9,3	8,9
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	0,00208	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,0010	<0,0010
Chumbo total	mg/L Pb	0,0009	0,0008	<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	0,00217	0,00229	<0,00125	<0,00125	0,00141	0,00137	0,00209	0,00165	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,025	<0,025	<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	<2,5	<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	0,0431	0,501	0,0769	0,151	0,0889	0,0827	<0,025	<0,025	0,0390	0,0472	0,06	0,026
CQO	mg/L O ₂	<30	<30	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	6,0	9,0
CBO₅	mg/L O ₂	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,00	<1,00
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,00	<1,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00
SST	mg/L	<2,0	30	<2,0	4,3	4,2	<2,0	3,87	2,79	2,61	4,71	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	701	672	983	918	1102	1082	633	650	944	927	600	600
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	<0,0001	<0,0001	<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
Indeno[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

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 foram registadas as seguintes inconformidades:

- Para o parâmetro pH, nas campanhas de julho de 2013, outubro e dezembro de 2014 foram registados valores elevados, sendo mesmo ultrapassados o VMA do Anexo XVI do Anexo XXI do DL n.º 236/98. O facto destas inconformidades se verificarem a montante e jusante da via, permite indiciar que não se trata de influência direta da exploração da via de tráfego.
- Os valores de oxigénio dissolvido (%) obtidos em outubro e dezembro de 2014, a montante e jusante, foram superiores ao VMA do Anexo XXI, sendo também registado em 2016, a montante, valores inferiores ao VMA do Anexo X para águas de salmonídeos.
- O parâmetro SST, nas campanhas de julho e outubro de 2013, apresentou valores superiores ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, sendo o valor médio anual de 2013 também superior ao VMR do Anexo X do DL n.º 236/98.

Na linha de água S2, apenas em julho de 2013, foram registados valores de pH superiores ao VMA do Anexo XVI e ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98, sendo que, pontualmente (campanhas de julho e outubro de 2014 e dezembro de 2016) registaram-se valores de pH superiores ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98. Pelo facto de se tratar de ocorrências registadas tanto a montante como a jusante, indica que não se trata de influência direta da exploração da via. Foi também obtido, apenas na campanha de outubro de 2013, um valor de SST superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, sendo o valor médio anual de 2013 para este parâmetro, também superior ao VMR do Anexo X do DL n.º 236/98. Nas campanhas seguintes, verifica-se a conformidade deste parâmetro com a legislação aplicável.

Na linha de água S3 foram registadas as seguintes inconformidades:

- Para o parâmetro pH, apenas em julho de 2013, cujos valores obtidos foram superiores ao VMA do Anexo XVI e ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98, sendo que, a jusante, foi ultrapassado o VMA do Anexo X.
- O parâmetro SST, na campanha de dezembro de 2014 (montante), registou um valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, sendo o valor médio anual de 2014

para este parâmetro, a montante, também superior ao VMR do Anexo X do DL n.º 236/98.

- O parâmetro oxigénio dissolvido (% sat.), em outubro de 2015, a montante e jusante da via, apresentou valores abaixo do VmA do Anexo XXI do DL n.º 236/98. Em 2015 os valores de oxigénio dissolvido (mg/l) obtidos a montante e jusante foram também inferiores ao VMR estipulado no Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos e ciprinídeos e em 2018 inferiores ao VmA do Anexo X para águas de salmonídeos. Por se tratar de situações pontuais e registadas tanto a montante como a jusante da via ou apenas a montante, poder-se-á deduzir que as não conformidades registadas estão associadas a fatores externos à via.

No ano de 2016 a linha de água encontrava-se seca em todos os períodos de monitorização, não sendo possível atestar quanto à sua qualidade.

Na linha de água S4 foram registadas inconformidades associadas aos seguintes parâmetros:

- O parâmetro pH registou valores elevados em diversas campanhas, sendo mesmo ultrapassado o VMA do Anexo XVI e do Anexo XXI do DL n.º 236/98 nas campanhas de julho de 2013, outubro de 2013, e a jusante na campanha de dezembro de 2016, sendo que, nas campanhas de 2017 e 2018 os valores de pH registados em todas as campanhas encontram-se em conformidade com a legislação aplicável.
- O parâmetro oxigénio dissolvido (mg/L), nas campanhas de 2016 e 2017, apresentou valores inferiores aos VmA do Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de salmonídeos e inferiores ao VMR do Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98 para águas de ciprinídeos, sendo que, os valores registados a montante e jusante da via são da mesma ordem de grandeza.
- Para o parâmetro SST, na campanha de dezembro de 2017, registou-se um valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, apenas a montante da via.

Na linha de água S5 foram apenas registadas inconformidades associadas aos valores elevados do parâmetro pH, sendo mesmo ultrapassado o VMA do Anexo XVI e do Anexo XXI do DL n.º 236/98 nas campanhas de julho de 2013 e dezembro de 2016, sendo que, em dezembro de 2016 foi também ultrapassado o VMA do Anexo X. Nas campanhas de 2017 e 2018 os valores de pH registados em todas as campanhas encontram-se em conformidade com a legislação aplicável.

Face ao exposto, e pelo facto de não se registarem variações ou aumentos de concentração significativas de montante para jusante, poder-se-á aferir que não foram registados impactes significativos na qualidade das águas superficiais inerentes à exploração da via.

6.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

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

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade das águas de escorrência (ver Anexo 2: Fichas individuais por local de amostragem de águas de escorrência), onde se descrevem a data e hora da amostragem; a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos “*in situ*”. As fichas laboratoriais das amostras analisadas são apresentadas no Anexo 4: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

A Tabela 42 e Tabela 43 apresentam os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI para o ano de 2018, assim como os valores legalmente estabelecidos.

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

Tabela 42 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **ESC 1 - Caixa de visita, cerca do km 2+200, numa caixa que se encontra 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	-	17,2	9,8	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	7,1	8,5	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	479	100	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	41	86	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	0,00165	<0,001	2,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	0,00153	0,0005	1,0
Cobre total	mg/L Cu	-	0,0459	0,007	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	0,719	0,11	-
Níquel total	mg/L Ni	-	0,0102	<0,001	2,0
Ferro total	mg/L Fe	-	0,317	0,10	2,0
CQO	mg/L O ₂	-	387	12,0	150
CBO ₅	mg/L O ₂	-	43,9	<1,0	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	8,05	<3,0	60
Óleos e gorduras	mg/L	-	<4,00	<1,0	15
PAH (total)	µg/L	-	<0,0005	0,007	-

(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 43 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **ESC 2 - Caixa de visita, cerca do km 12+275 numa caixa que se encontra do lado direito 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	-	21,2	11,4	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	7,3	7,9	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	413	125	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	38	78	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	0,00218	0,0011	2,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	0,00613	0,0015	1,0
Cobre total	mg/L Cu	-	0,0418	0,010	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	0,258	0,07	-
Níquel total	mg/L Ni	-	0,00738	<0,001	2,0
Ferro total	mg/L Fe	-	0,923	0,6	2,0
CQO	mg/L O ₂	-	408	12,0	150
CBO ₅	mg/L O ₂	-	38,3	<1,0	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	17,2	<3,0	60
Óleos e gorduras	mg/L	-	<4,00	<1,0	15
PAH (total)	µg/L	-	<0,0005	0,013	-

(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

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*, 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 que, para a generalidade dos parâmetros, são cumpridos os VLE definidos na legislação, com exceção do parâmetro CQO, no ponto ESC1 e ESC2, e do 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. A descarga do efluente da ESC2 é efetuada para a linha de água S4 (ver

Anexo 6: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência), sendo que, nesta linha de água, para os parâmetros CQO e CBO₅, nas campanhas realizadas em 2018, não se registaram variações significativas nas suas concentrações de montante para jusante, registando-se concentrações reduzidas e o cumprimento dos valores regulamentares da legislação aplicável. Assim, poder-se-á aferir que o impacte direto, associado às águas de escorrência da via, na qualidade das águas superficiais da linha de água S4, será pouco significativo, não se verificando a necessidade de adotar novas medidas de minimização.

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 FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

A Tabela 44 e Tabela 45 apresentam os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2013 a 2018.

Refira-se que, por se encontrarem sem caudal, alguns pontos, em algumas campanhas, não foram monitorizados.

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 44 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **ESC 1 - Caixa de visita, cerca do km 2+200, numa caixa que se encontra do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	DEZEMBRO 2013	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	(a)	(a)	(a)	(b)	(b)	(b)	0,0001	(a)	(a)
Temperatura	°C	9,0	16,1	13,7	15,3	11,2	15,2	9,0	17,2	9,8
pH	E.Sorensen	8,4	7,5	9,5	7,6	8,5	8,5	8,0	7,1	8,5
Condutividade	µS/cm	174	113	182	201	187	159	291	479	100
Oxigénio dissolvido	%Sat.	85	58	80	53	97	64,0	79,6	41	86
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	0,0042	<0,002	<0,00125	<0,00125	0,00165	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	<0,0005	0,00284	0,00153	0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,010	0,016	0,0226	0,0222	0,00783	0,00336	0,0459	0,007
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,100	0,124	0,2860	0,2010	0,277	0,105	0,719	0,11
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	0,0102	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,120	0,140	0,185	0,317	0,109	0,04	0,177	0,317	0,10
CQO	mg/L O ₂	<35	<15	31	145,0	18,0	62	<30,0	387	12,0
CBO₅	mg/L O ₂	<5	<2	<2	<2	<2	3	<2,0	43,9	<1,0
SST	mg/L	<5	<10	<10	5,0	<3,0	7,4	6,8	8,05	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	3	1	<1	<1	<2,0	<2,0	<4,00	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,0126	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,00005	0,00339	<0,0005	0,007

(a) - A escorrência apresentava um caudal muito reduzido, não sendo possível a sua determinação.

(b) - Recolha realizada na caixa de visita, não sendo possível a determinação de caudal.

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

Tabela 45 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **ESC 2 - Caixa de visita, cerca do km 12+275 numa caixa que se encontra do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	OUTUBRO 2013	AGOSTO 2015	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	0,009	(a)	(a)	(a)	(b)	(b)	(b)	(b)	(a)	(a)
Temperatura	°C	23,8	22,2	18,9	14,5	17,3	13,0	18,0	10,1	21,2	11,4
pH	E.Sorensen	9,6	7,5	7,9	7,9	7,8	9,3	7,9	8,6	7,3	7,9
Condutividade	µS/cm	176	230	98	117	139	209	276	162	413	125
Oxigénio dissolvido	%Sat.	89	50	73	82	48	83	40,8	89,1	38	78
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0021	<0,002	<0,00125	<0,00125	0,00218	0,0011
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	0,00071	0,00067	0,00613	0,0015
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	0,016	<0,010	0,023	0,0116	0,0251	0,0109	0,00399	0,0418	0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	0,0841	0,0389	0,267	0,0741	0,258	0,07
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,00253	<0,0025	0,00738	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	1,1	0,256	0,107	0,092	0,243	1,28	0,227	0,067	0,923	0,6
CQO	mg/L O ₂	<35	80	18	9	69,0	19,0	81	<30,0	403	12,0
CBO₅	mg/L O ₂	<5	<2	<2	<2	<2	<2	21	<2,0	38,3	<1,0
SST	mg/L	<5	35	<10	<10	<3,0	22,0	12	7,0	17,2	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<1	<1	<1	1	<1	<2,0	<2,0	<4,00	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,0126	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0005	0,0025	<0,0005	0,013

(a) - A escorrência apresentava um caudal muito reduzido, não sendo possível a sua determinação.

(b) - Recolha realizada na caixa de visita, não sendo possível a determinação de caudal.

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

A análise temporal da qualidade das águas de escorrência 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. Apenas pontualmente, para os parâmetros pH, CQO e CBO₅ foram registados valores superiores ao VLE do anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98.

Para o pH, foram registados valores superiores ao VLE do anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 no ESC1 na campanha de dezembro de 2015 e no ESC2 nas campanhas de outubro de 2013 e de dezembro de 2016. Para o parâmetro CQO, no ESC1 e ESC2, e para o CBO₅, no ESC1 foram registados valores superiores ao VLE na campanha de outubro de 2018.

Relativamente ao pH, de referir que, nas campanhas realizadas nestes dois últimos anos, os valores obtidos encontram-se enquadrados com o VLE do anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98. Quanto às elevadas concentrações de CQO e CBO₅, estas estarão associadas à ausência de caudal registada aquando da realização da campanha, tratando-se, de águas praticamente estagnadas, situação que contribui para o aumento das concentrações destes parâmetros na água.

Importa salientar que a descarga das águas de escorrência do ponto ESC1 não é efetuada diretamente para um curso de água e a descarga do efluente da ESC2 é efetuada para a linha de água S4, sendo que, nas campanhas realizadas nesta linha de água, para os parâmetros pH, CQO e CBO₅, não se registaram variações significativas nas suas concentrações de montante para jusante, aquando do registo nas inconformidades obtidas na ESC2.

Face ao histórico de monitorizações, poder-se-á aferir que o impacte no meio hídrico envolvente, associado às águas de escorrência da via, é pouco significativo, não se registando portanto alterações significativas na qualidade da água. Assim, não se verifica necessário 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 pH, CBO₅ e CQO.

6.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas para o ano de 2018 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos, com valores 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 46 à Tabela 50 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa 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 o local de monitorização P5, visto tratar-se de um fontanário, 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.

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, com exceção do P5 que eventualmente pode ser utilizado para esse fim.

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 46 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Furo ao km 2+250 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018 ^(b)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Altura de água	m	(a)	(a)	(a)	-	-
Temperatura	°C	13	17,9	13,2	-	-
pH	E. Sorensen	6,50	7,3	6,8	6,5-8,4	4,5-9,0
Condutividade	µS/cm	140	1034	1025	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,01	0,05
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,0125	<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	<0,25	0,016	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	3,4	1,255	0,11	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,00	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<1,00	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,15	2,14	<1,0	-	-
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

(a) – O furo encontrava-se selado, não permitindo assim a medição da altura da coluna de água.

(b) – Proprietário ausente, não sendo possível a realização da colheita de águas.

Tabela 47 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Poço ao km 4+775 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	3,0	2,6	2,8	-	-
Temperatura	°C	13	19,1	14,4	-	-
pH	E. Sorensen	6,90	7,4	7,4	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	180	416	361	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,01	0,05
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	0,0041	<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	0,018	<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	0,057	0,315	0,012	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	26	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,00	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	35	<1,00	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,25	4,47	<1,0	-	-
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

Tabela 48 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - Poço ao km 10+825**
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	4,2	2,5	2,5	-	-
Temperatura	°C	13	19,0	13,1	-	-
pH	E. Sorensen	7,10	7,6	7,6	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	290	173	198	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	0,00044	<0,0005	0,01	0,05
Crômio 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	0,00524	0,0013	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	0,067	0,138	0,038	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	0,00319	0,005	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,52	<0,025	3,8	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	10	<20,0	21,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3,0	<5,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<1,0	6,6	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	8,48	<1,0	-	-
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

Tabela 49 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P4 - Poço ao km 12+825**
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	6,3	3,8	3,0	-	-
Temperatura	°C	13	18,3	14,6	-	-
pH	E. Sorensen	6,6	8,2	7,9	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	230	523	467	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crômio 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	0,00537	0,004	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	0,0382	0,020	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	7,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<1,0	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	2,37	<1,0	-	-
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

Tabela 50 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P5 - Fontanário ao km 15+500 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 306/07	DECRETO-LEI N.º 236/98	
					ANEXO I	ANEXO XVI	
					VP	VMR	VMA
Altura de água	m	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	14	18,1	14,0	-	-	-
pH	E. Sorensen	6,40	8,1	7,5	6,5 - 9,0	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	220	510	466	2500	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00005	<0,0005	0,005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	0,00173	<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	0,020	0,00197	0,006	2,0	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	0,040	<0,025	0,017	-	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	0,549	<0,01	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	<1,0	<3,0	-	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<2,0	<1,0	-	-	-
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	0,10	-	-

Valor inferior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98 e ao valor paramétrico do Anexo I do DL n.º 306/07.

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

Como se pode verificar, todos os parâmetros analisados cumprem os valores definidos no VMR e VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. No caso do P5, este cumpre os valores paramétricos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, com exceção do parâmetro Ferro Total na campanha do período seco.

Apesar de não existir um valor regulamentar para os óleos e gorduras, verifica-se que, na campanha do período seco, quando comparados com os valores obtidos na situação de referência e campanha do período húmido, foi registado, em todos os pontos exceto no P5, um aumento da sua concentração na água, sendo de evidenciar o valor registado no P3 (8,48 mg/l). Contudo, por se tratar de uma situação pontual, não continuada na campanha do período húmido, é difícil associar este aumento com uma eventual contaminação inerente à implementação e exploração da via.

Tendo por base os resultados obtidos, uma vez que nenhum dos parâmetros monitorizados, se encontra em inconformidade com os VMA definidos no Anexo XVI, do Decreto-Lei n.º 236/98, considera-se que, estes pontos, apresentam boa qualidade para fins de rega, sendo que, no caso específico do fontanário (P5), não são cumpridos os requisitos da boa qualidade da água para consumo humano, devido a concentração de ferro total registada na campanha do período seco.

6.3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 51 à Tabela 55 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI, realizadas na fase de exploração, para o anos de 2013 a 2018, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência.

Refira-se que, por se encontrarem secos ou inacessíveis, alguns dos pontos, em algumas campanhas, 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.

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 51 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Furo ao km 2+250 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO 2013	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	AGOSTO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	13	17,5	11,5	19,6	11,7	19,4	14,2	19,4	15,0	20,1	17,9	13,2
pH	E. Sorensen	6,5	8,6	8,0	7,7	7,8	7,0	6,9	7,6	7,6	7,1	7,3	6,8
Condutividade	µS/cm	140	936	750	456	517	670	1067	1023	1091	1047	1034	1025
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	<0,0125	<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	<0,002	0,0073	<0,002	0,0022	<0,010	0,019	<0,001	0,0113	<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	0,0150	<0,025	<0,25	0,016
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	<0,025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	3,4	0,08	1,4	0,17	0,36	0,034	02040	0,25	0,27	0,0444	1,255	0,11
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<35	<15	<5	<5,0	9,0	<30	<20,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<5,00	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	<5	<5	<5	<10	<10	4,4	<3,0	<2,0	<1,00	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	0,15	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	1	<1	<1	<1	<2,0	2,14	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,02	0,0133	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,001	<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 52 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em P2 - Poço ao km 4+775 do lado esquerdo da via.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	AGOSTO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	3,0	3,5	3,5	3,4	3,2	2,7	2,7	2,7	2,6	3,1	2,6	2,1	2,6	2,8
Temperatura	°C	13	9,2	15,9	11,7	19,9	15,2	20,8	14,6	21,4	12,1	21,4	12,1	19,1	14,4
pH	E.Sorensen	6,9	7,6	6,9	9,1	7,0	7,1	7,3	7,8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4
Condutividade	µS/cm	180	192	180	14	340	430	472	410	432	502	432	502	416	361
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	<0,00005	<0,0005	<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	<0,00125	0,0041	<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	0,00056	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,013	<0,002	0,0056	0,012	0,011	<0,001	0,0139	0,00128	<0,00125	0,00128	<0,00125	<0,00125	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	0,018	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0368	<0,025	<0,025	<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	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,057	0,24	0,22	0,11	<0,020	0,0348	0,0098	0,0323	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,315	0,012
CQO	mg/L O ₂	26	<35	<35	<35	<15	9	<5,0	5,0	<30	<30	<30	<30	<20,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<5,00	<1,0
SST	mg/L	35	<5	<5	<5	<10	<10	3,3	<3,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,00	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	0,25	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1	2	<1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	4,47	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001

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

Tabela 53 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - Poço ao km 10+825 do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO 2013	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	AGOSTO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	4,2	1,5	5,2	2,4	2,6	1,1	1,2	2,7	1,1	1,8	0,7	2,5	2,5
Temperatura	°C	13	18,6	9,8	20,1	12,3	20,1	13,6	21,2	13,3	20,1	11,4	19,0	13,1
pH	E. Sorensen	7,1	9,0	7,8	8,3	7,5	7,4	6,8	8,1	8,0	8,1	8,0	7,6	7,6
Condutividade	µS/cm	290	223	190	150	122	120	190	151	196	267	319	173	198
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	0,00019	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	0,00044	<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	0,009	0,007	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,0092	0,0064	0,0038	0,007	0,014	<0,010	0,0049	0,0131	0,00257	<0,00125	0,00524	0,0013
Zinco total	mg/L Zn	0,067	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,100	<0,100	0,0619	0,0197	<0,025	<0,025	0,138	0,038
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	0,00319	0,005
Ferro total	mg/L Fe	0,52	<0,060	0,860	0,44	0,80	<0,020	0,9420	0,0603	<1,38	0,0307	0,379	<0,025	3,8
CQO	mg/L O ₂	10	<35	<35	<35	<35	110	15	9,0	13,0	<30	<30	<20,0	21,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<5	2,4	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	11	6	11	110	<10	6,1	3,2	3,9	4,6	<1,0	6,6
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	7	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	8,48	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<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 medidos em **P4 - Poço ao km 12+825 do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	AGOSTO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	6,3	5,1	3,8	4,5	3,0	2,6	3,3	6,3	4,0	2,1	3,8	3,0
Temperatura	°C	13	9,1	19,7	11,5	19,2	15,0	19,3	14,7	18,3	13,2	18,3	14,6
pH	E. Sorensen	6,6	7,0	7,9	8,5	7,8	7,5	8,2	9,0	8,4	8,1	8,2	7,9
Condutividade	µS/cm	230	210	987	540	420	590	557	566	593	800	523	467
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	0,00013	<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	0,00065	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,0035	<0,002	0,0059	0,015	0,011	0,0085	0,0184	0,00398	0,00278	0,00537	0,004
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0125	<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	1,6	0,20	0,14	<0,020	0,0526	0,0064	0,0678	0,026	0,167	0,0382	0,020
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<15	18	<5,0	5,0	<30,0	<30,0	<20,0	7,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<1,0
SST	mg/L	<10	22	<5	18	<10	<10	3,6	<3,0	<2,0	4,9	<1,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,050	<0,3	<0,3	2	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	2,37	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001

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

Tabela 55 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P5 - Fontanário ao km 15+500 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO 2013	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	AGOSTO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	14	29,7	9,3	21,8	12,9	22,0	13,4	22,1	15,5	21,3	10,8	18,1	14,0
pH	E. Sorensen	6,4	8,8	8,2	8,1	8,3	7,7	7,4	7,8	9,0	7,8	8,3	8,1	7,5
Condutividade	µS/cm	220	537	230	514	545	390	450	473	503	229	458	510	466
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	0,00008	0,00009	<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	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	0,00173	<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	0,00057	0,00226	<0,0005	0,0005
Cobre total	mg/L Cu	0,020	0,0024	0,0083	<0,002	<0,002	0,014	0,010	0,0027	0,0165	0,00286	0,0592	0,00197	0,006
Zinco total	mg/L Zn	0,040	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	0,0076	0,0215	<0,025	0,0808	<0,025	0,017
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	0,008	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	0,070	0,08	<0,06	<0,06	0,1	0,0144	<0,002	<0,005	<0,025	<0,025	0,549	<0,01
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<35	<15	<5	<5,0	<5,0	<30,0	<30,0	<20,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<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	<3	<3	<2,0	<2,0	<1,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,030	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<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	<0,001	<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 e ao valor paramétrico do Anexo I do DL n.º 306/07.

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

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

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 com os valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas referem-se sobretudo ao parâmetro pH, que apresentou pontualmente valores superiores ao intervalo definido no VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, nomeadamente no P1 e P3 (campanha de julho de 2013), no P4 (campanhas de dezembro de 2014 e outubro de 2016) e no P5 (campanhas de julho de 2013 e dezembro de 2016). No P2, na campanha de dezembro de 2014, foi mesmo registado um valor ligeiramente superior ao VMA do mesmo anexo. De referir que nos dois últimos anos registaram-se valores em conformidade com a legislação em todos os pontos monitorizados.

Relativamente ao pH, as variações registadas poder-se-ão dever a diversos fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, altura da coluna de água subterrânea e pelas características hidrogeoquímicas da zona envolvente. Desta forma considera-se que a variação do valor de pH são flutuações normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas.

No ponto P3, foi ainda registado um valor de SST superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, na campanha de agosto de 2015, no entanto foi uma situação pontual e a qual dever-se-á à reduzida coluna de água registada (1,1m) ou ao uso frequente pelo proprietário, natural para a época do ano em questão. Refira-se que este local se encontra a uma cota superior à via, não sendo expectável o arraste de SST através das águas de escorrência da via. Apesar de não existir um valor regulamentar para os óleos e gorduras, importa salientar os valores registados nas campanhas do período seco de 2015 e 2018 (agosto de 2015 e julho de 2018), 7 e 8,48 mg/l respetivamente. Contudo, por se tratarem de situações pontuais, é difícil associar este aumento com uma eventual contaminação inerente à implementação e exploração da via, apontando-se a utilização de equipamentos de rega como uma possível fonte de contaminação, uma vez que, nesta época do ano se verifica um uso frequente por parte do proprietário das águas do poço para fins de rega.

No ponto P5, foi registado, pontualmente, um valor de Ferro Total superior ao Valor Paramétrico do Anexo I do DL n.º 306/07, na campanha do período seco de 2018 (julho de 2018), situação pontual, não continuada na campanha do período húmido. Considera-se portanto necessário acompanhar a evolução deste parâmetro em futuras campanhas.

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 do ferro total no ponto P5, uma vez que, na campanha da fase de exploração de julho de 2018 foi registado um valor em inconformidade com o valor paramétrico estipulado no Anexo I do Decreto-Lei n.º 360/07.

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 resultados obtidos cumprem, na generalidade, os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente nos Anexos 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 para o parâmetro oxigénio dissolvido, na linha de água S3 (montante e jusante da via), foi registado um valor inferior ao VmA do Anexo X para águas de salmonídeos, sendo os valores registados a montante da mesma ordem de grandeza aos registados a jusante, estando estas variações de oxigénio presente na água associadas a fatores externos à exploração da via.

Com base nos resultados obtidos nas campanhas de 2018, verifica-se que os pontos monitorizados cumprem objetivos de qualidade mínima das águas superficiais e os requisitos para fins de rega. São igualmente cumpridos os NQA-CMA do Anexo II do DL n.º 103/2010, cumprindo assim os requisitos para o bom estado da qualidade da água. Relativamente a fins aquícolas, por apresentar valores abaixo do VmA para o parâmetro oxigénio dissolvido, na linha de água S3 não são cumpridos os critérios da qualidade da água para os salmonídeos, sendo contudo cumpridos os VmA estabelecidos para águas de ciprinídeos.

A linha de água S3 encontrava-se seca nas campanhas do período 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 e SST. Uma vez que são inconformidades pontuais, que na maioria das vezes ocorrem a montante e jusante da via ou apenas a montante e por não se registarem variações ou aumentos de concentração significativas de montante para jusante, poder-se-á considerar que as não conformidades registadas não têm uma relação direta com a presença e exploração da mesma.

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 impactos significativos associados à presença e exploração da via em estudo, pelo que, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

7.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência realizadas no ano de 2018 para o Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI, todos os resultados cumprem os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVIII, com exceção dos valores registados, na campanha do período crítico, para o parâmetro CQO, no ponto ESC1 e ESC2, e do CBO₅ no ponto ESC1.

Na campanha do período seco não foi efetuada recolha de amostra em nenhum dos locais visto que ambos se encontravam secos à data das monitorizações.

Relativamente à análise temporal da qualidade das águas de escorrência, verifica-se que, apenas pontualmente, para os parâmetros pH, CQO e CBO₅, foram registados valores superiores ao VLE do anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98. De reforçar que a descarga das águas de escorrência provenientes do ponto ESC1 não é efetuada diretamente para um curso de água, e o facto de, na linha de água S4 (curso de água que recebe o efluente da ESC2), nas campanhas realizadas até à data não terem sido registadas variações significativas de montante para jusante nos valores obtidos para os parâmetros avaliados, incluindo o pH, CQO e CBO₅.

Face ao exposto considera-se que o impacto no meio hídrico envolvente, associado às águas de escorrência da via, foi pouco significativo, não se registando portanto alterações significativas na qualidade da água. Assim, não se verifica necessário 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 pH, CBO₅ e CQO.

7.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2018 para o Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI, para todos os parâmetros determinados, são cumpridos os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVI, sendo assim cumpridos os critérios definidos para a boa qualidade para fins de rega. No caso específico do fontanário (P5), não são cumpridos os requisitos da boa qualidade da água para consumo humano, devido a concentração de ferro total registada na campanha do período seco (julho de 2018).

Da análise temporal 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 pH, SST e ferro total.

Para o pH, evidencia-se o valor registado no P2, na campanha de dezembro de 2014, que foi superior ao VMA definido no Anexo XVI. De referir que nos dois últimos anos registaram-se valores de pH normais para este tipo de águas e em conformidade com a legislação em todos os pontos monitorizados. Para os SST, apenas no P3, na campanha de agosto de 2015, foi registado um valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, aferindo-se que esta situação se deveu a fatores externos à via. Para o ferro total, no P5 (fontanário), foi registado, pela primeira vez, um valor superior ao Valor Paramétrico do Anexo I do DL n.º 306/07, na campanha do período seco de 2018.

Assim, e de acordo com os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração, é possível concluir que a qualidade da água subterrânea do ponto monitorizado não sofreu alterações relevantes, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo, pelo que, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização. Considera-se apenas necessário acompanhar a evolução do parâmetro ferro total no ponto P5, salientando-se que, o valor registado na última campanha foi de concentração reduzida (<0,01 mg/l) e em conformidade 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.

Tendo em conta que as campanhas de monitorização dos períodos crítico e húmido devem, preferencialmente, ser realizadas em períodos de precipitação, sugere-se que, dependendo das condições meteorológicas a verificar em futuras monitorizações, as datas da realização das campanhas possam ser alteradas.

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) sejam apenas considerados para as linhas de água S1 - Rio Cabra e S2 - Rio Corvo, pelo facto de, no “Estudo dos Peixes Dulçaquícolas com Estatuto de Proteção presentes nos Rios a Atravessar” realizado em fase de Projeto de Execução do Lote 2: IC3 - Avelar Norte/Condeixa da SPI, terem sido consideradas linhas de água com potencial para o desenvolvimento de comunidades piscícolas, apesar de, no plano de gestão das bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, não estarem classificadas como sendo águas para fins aquícolas (Figura 3).

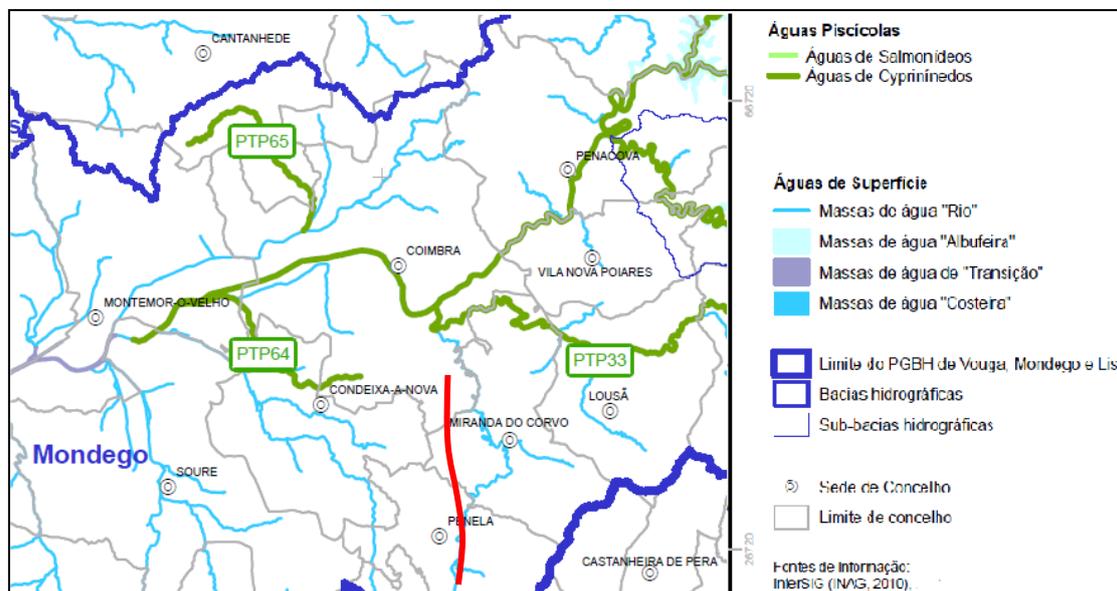


Figura 3 - Águas doces superficiais para fins aquícolas - águas piscícolas a vermelho encontra-se a localização aproximada da A13.

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 consequentemente 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

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