

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT4

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 4: IC3 - AVELAR SUL/AVELAR NORTE

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT4

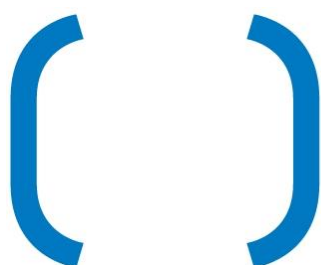
MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 4: IC3 - AVELAR SUL/AVELAR NORTE

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018

LOTE	LANÇO	N.º PROCESSO AIA	N.º PÓS-AVALIAÇÃO
LOTE 4	IC3 - AVELAR SUL/AVELAR NORTE	1748	401



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 4: IC3 - AVELAR SUL/AVELAR NORTE FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
N.º DO RELATÓRIO	RM_RH_201902_PA_SPI_LT4
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 4: IC3 - AVELAR SUL/AVELAR NORTE
DATA DA MONITORIZAÇÃO	JULHO, OUTUBRO E DEZEMBRO DE 2018
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	MONITAR - ENGENHARIA DO AMBIENTE
ASSINATURA	<input type="text"/>
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	FEVEREIRO DE 2019

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Âmbito e objetivos da monitorização	6
1.2	Identificação da concessionária e descrição da subconcessão	7
1.2.1	Tráfego automóvel	8
1.3	Enquadramento legal	9
1.4	Estrutura do relatório de monitorização	10
1.5	Autoria técnica do relatório de monitorização	10
2	ANTECEDENTES	11
2.1	Referências documentais	11
2.2	Medidas de minimização	13
2.3	Reclamações	13
3	IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE UMA VIA DE TRÁFEGO	14
4	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	17
4.1	Qualidade das águas superficiais	17
4.1.1	Parâmetros e locais de amostragem	17
4.1.2	Métodos e equipamentos de recolha	18
4.1.3	Critérios de avaliação dos dados	19
4.2	Qualidade das águas de escorrência	21
4.2.1	Parâmetros e locais de amostragem	21
4.2.2	Métodos e equipamentos de recolha	21
4.2.3	Critérios de avaliação dos dados	22
4.3	Qualidade das águas subterrâneas	24
4.3.1	Parâmetros e locais de amostragem	24
4.3.2	Métodos e equipamentos de recolha	24
4.3.3	Critérios de avaliação dos dados	25
5	CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE	27
5.1	Qualidade das águas superficiais	28
5.2	Qualidade das águas de escorrência	34
5.3	Qualidade das águas subterrâneas	37

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	43
6.1 Qualidade das águas superficiais	43
6.1.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	43
6.1.2 Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	50
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	69
6.3 Qualidade das águas subterrâneas	73
6.3.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	73
6.3.2 Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	78
7 CONCLUSÕES.....	87
7.1 Qualidade das águas superficiais	87
7.2 Qualidade das águas de escorrência	87
7.3 Qualidade das águas subterrâneas	88
8 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	89
9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	90
10 ANEXOS.....	90
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 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da subconcessão do Pinhal Interior (SPI).

O RM tem assim por base o PGM (ASAN.E.211.MT.a), de outubro de 2011, constante no RIAMM do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte bem como o Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas da subconcessão do Pinhal Interior para os recursos hídricos.

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 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 18 locais de amostragem relativos a 9 pontos de monitorização de água superficial (4 cursos de água e 1 represa), 3 locais de amostragem de águas de escorrência da via e 6 pontos de amostragem de água subterrânea, os quais se encontram definidos no PGM do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI.

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

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

FATOR AMBIENTAL	DATAS DAS CAMPANHAS
Qualidade das águas superficiais - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período seco) – 18 de julho de 2018 2ª Campanha (período crítico) – 16 de outubro de 2018 3ª Campanha (período húmido) – 12 de dezembro de 2018
Qualidade das águas de escorrência - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período seco) – 18 de julho de 2018 2ª Campanha (período crítico) – 12 de outubro de 2018 3ª Campanha (período húmido) – 13 de dezembro de 2018
Qualidade das águas subterrâneas - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha (período seco) – 18 de julho de 2018 2ª Campanha (período húmido) – 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 / Perdigão (A23); EN236-1 - Variante do Troviscal; ER238 - Cernache do Bonjardim / Sertã (IC8); EN238 - Sertã / Oleiros; EN342 - Condeixa / Nó de Condeixa (IC3)
Requalificação	134,3 km	IC3 - Variante de Tomar; IC8 - Pombal / Ansião; IC8 - Pedrogão Grande / Sertã; EN2 - Sertã(IC8) / Vila de Rei; EN2 - Góis(EN342) / Portela do Vento(EN112); ER238 - Ferreira do Zêzere / Cernache do Bonjardim; ER347 - Penela / Castanheira de Pêra.
Exploração	223,2 km	A13/IC3 - Tomar / Atalaia; IC8 - Carriço / Pombal; IC8 - Ansião / Pedrogão Grande; IC8 - Sertã / Proença-a-Nova; EN2 - Vila de Rei / Abrantes(A23); EN110 - Variante de Avelar; EN112 - Portela do Vento / Pampilhosa da Serra; EN236 - Foz do Arouce / Lousã(EN342); EN236-1 - Castanheira de Pêra / Figueiró dos Vinhos; EN238 - Tomar(IC3) / Ferreira do Zêzere; EN342 - Miranda do Corvo(IC3) / Lousã; EN342-4 - Arganil / IC6; EN344 - Pampilhosa da Serra / Vale de Pereiras(EN351); EN351 - Isna de Oleiros / Proença-a-Nova(IC8); EN351 - Vale de Pereiras (EN344) / Proença-a-Nova (IC8).

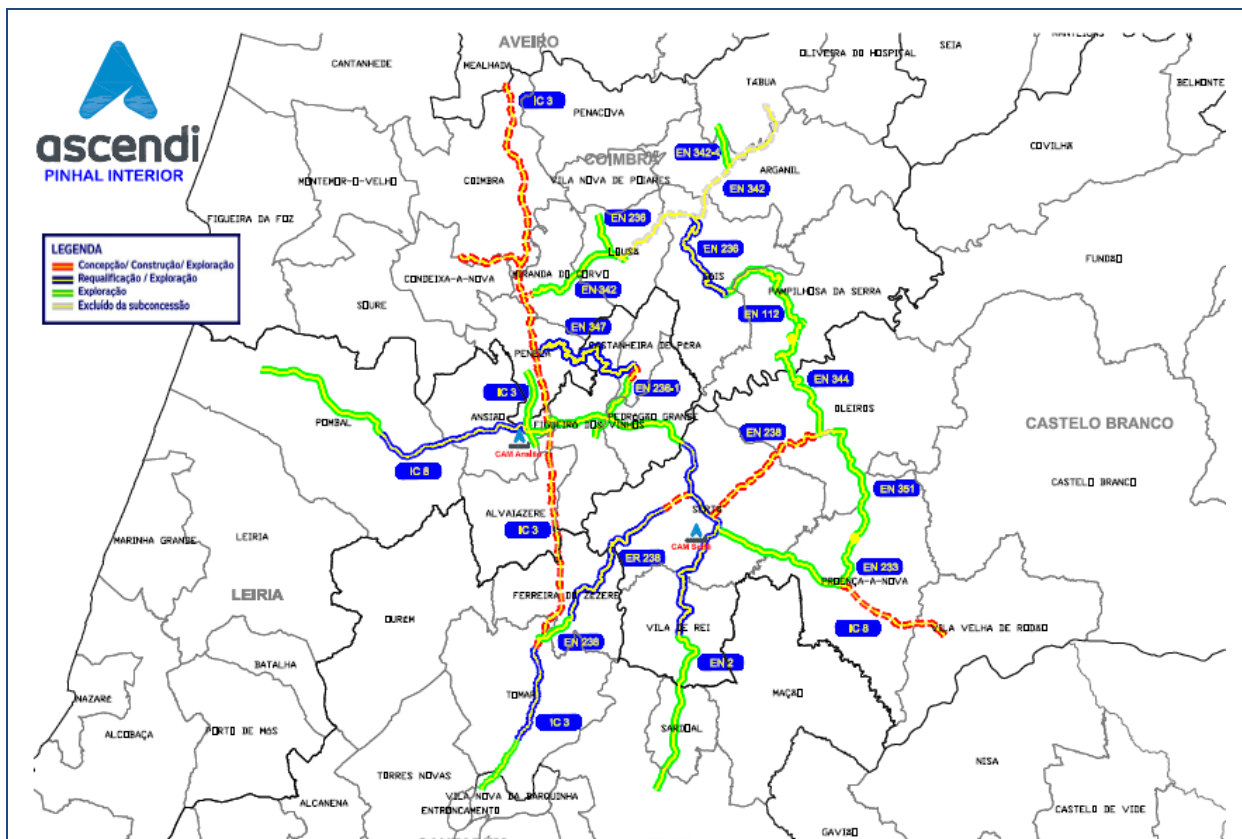


Figura 1 - Localização genérica da subconcessão do Pinhal Interior.

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

1.2.1 TRÁFEGO AUTOMÓVEL

O volume de tráfego registado nos meses em que foram realizadas as campanhas de monitorização, o volume de tráfego anual de 2017 e 2018 e a variação percentual de tráfego para o Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte 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 6 e os 8%.

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 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte 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				
Alvaiázere-IC8	105046	96231	82646	90651	1087807	1024120	+6%
IC8-Penela	181843	172531	133021	160746	1928949	1780969	+8%

1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

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

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

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

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 Mestre em Poluição Atmosférica Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação geral da monitorização
Sérgio Lopes	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia Mecânica Doutor em Riscos Naturais e Tecnológicos	
João Martinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Verificação do relatório 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	Campanhas de monitorização
André Fonseca	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
Nuno Santos	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
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 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 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI foi desenvolvido o Projeto de Execução, tendo o traçado sido projetado com as adaptações e desenvolvimentos que os novos elementos e maior rigor o permitiram, tendo também sido efetuada uma articulação com os resultados dos estudos ambientais solicitados na DIA.

O presente RM dá resposta ao PGM para a fase de exploração, datado de outubro de 2011 (Doc. N.º ASAN.E.211.MTa), constante no RIAMM do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte, 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 (fase pré-construção), emitido em maio 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 do ano de 2015 a 2017 realizados pela Monitar, Lda (ver Tabela 5).

Em junho de 2016 foi emitido o parecer da APA (refª nº s034906-201506-DAIA.DPP) aos relatórios de monitorização dos recursos hídricos de 2014 e 2015 da fase de exploração, sendo de evidenciar o descrito relativamente ao critério de avaliação de dados, em que, para as águas superficiais, é aceite a exclusão da comparação dos resultados com o Anexo X do Decreto-Lei 236/98, atendendo que nenhuma das linhas de água se encontra classificada como água doce superficial para fins aquícolas – águas piscícolas.

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	-	Maio de 2011
	2013	Ecovisão, Lda	-	-
2014	-		-	
Fase de exploração	2015		Monitar	RM_RH_201604_PA_SPI_Lt4
	2016	RM_RH_201701_PA_SPI_Lt4		Janeiro de 2017
	2017	RM_RH_201802_PA_SPI_Lt4		Fevereiro de 2018

2.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

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

2.3 RECLAMAÇÕES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

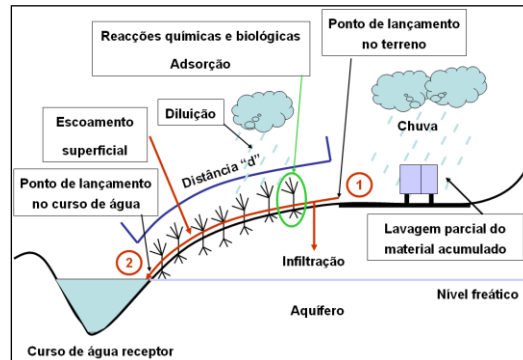


Figura 2 - Transporte e atenuação de contaminantes.

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

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

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

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

POLUENTES	PNEUS	TRAVÕES	COMBUSTÍVEL E/OU ÓLEO DO MOTOR	ÓLEOS DE LUBRIFICAÇÃO	MATERIAIS DA VIATURA	PAVIMENTO	RESÍDUOS	GUARDAS DE SEGURANÇA	SOLO, POEIRAS DA CARROÇARIA; VEGETAÇÃO, EXCREMENTOS DE ANIMAIS, FERTILIZANTES
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 foram os indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 7.

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

Nas campanhas foram monitorizados os locais de amostragem indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração, e estão descritos e identificados na Tabela 8 e no Anexo 6: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência.

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

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO	
Temperatura pH Condutividade elétrica Oxigénio dissolvido Caudal	Cádmio total	Azoto amoniacal
	Cádmio dissolvido	Carência Química de Oxigénio (CQO)
	Crómio total	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)
	Chumbo total	Hidrocarbonetos Aromáticos
	Chumbo dissolvido	Polinucleares (PAH)
	Cobre total	Óleos e gorduras
	Zinco total	Sólidos Suspensos Totais (SST)
	Níquel total	Dureza
	Níquel dissolvido	
	Ferro total	
	Fósforo total	

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte	PH 0.3 PF - Ribeira Pequena, cerca do km 0+841 a montante da via	S1M	Tejo
	PH 0.3 PF - Ribeira Pequena, cerca do km 0+841 a jusante da via	S1J	
	Represa localizada ao km 3+400 do lado esquerdo da via	S1R	
	PH 7.2 - Ribeira do Cercal, cerca do km 7+400 a montante da via	S1.1M	Mondego
	PH 7.2 - Ribeira do Cercal, cerca do km 7+400 a jusante da via	S1.1J	
	Viaduto da Ribeira Seca, cerca do km 8+400 a montante da via	S2M	
	Viaduto da Ribeira Seca, cerca do km 8+400 a jusante da via	S2J	
	Viaduto da Ribeira do Farelo, cerca do km 10+175 a montante da via	S3M	
	Viaduto da Ribeira do Farelo, cerca do km 10+175 a jusante da via	S3J	

4.1.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

Para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 9). Os certificados do equipamento utilizado para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” são apresentados no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

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 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 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. No seguimento do referido no parecer da APA (refª nº S034906-201506-DAIA.DPP), emitido a junho de 2016, aos relatórios de monitorização dos recursos hídricos de 2014 e 2015 da fase de exploração, é excluída a comparação dos resultados com o Anexo X do Decreto-Lei 236/98, atendendo que nenhuma das linhas de água se encontra classificada como água doce superficial para fins aquícolas – águas piscícolas.

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 da fase de exploração e da situação de referência.

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

PARÂMETROS	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
		ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO II
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)
Caudal	m ³ /s	-	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	50 ^(c)	-
	Mg/L	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido (consoante a classe de dureza da água)	µg/L Cd	-	-	-	(d)
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	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	-	-	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/L O ₂	-	-	-	-
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/L O ₂	-	-	5	-
Fósforo total	mg/L P	-	-	1	-
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	-	1	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-
PAH	Benzo[b]fluoranteno	-	-	-	0,017
	Benzo[k]fluoranteno	-	-	-	0,017
	Benzo[a]pireno	-	-	-	0,27
	Benzo(g, h i)perileno	-	-	-	0,0082
	Indeno(1,2,3-cd)pireno	-	-	-	-
	Total	-	-	-	-

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

(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg 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).

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

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	Fósforo total
pH	Crómio total	Azoto amoniacal
Condutividade elétrica	Chumbo total	CQO
Oxigénio dissolvido	Cobre total	CBO5
Caudal	Zinco total	PAH
	Níquel total	Óleos e gorduras
	Ferro total	SST

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte	Caixa de visita ao km 2+425 do lado direito da via	ESC1	-
	Caixa de visita ao km 3+400 do lado esquerdo da via	ESC2	
	Caixa de visita ao km 7+350 do lado esquerdo da via	ESC3	

4.2.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

Para medição dos parâmetros medidos "in situ" utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 13). Os certificados do equipamento utilizado para medição dos parâmetros medidos "in situ" são apresentados no Anexo 5: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições "in situ".

As análises laboratoriais foram realizadas pelo AGQ (campanhas do período seco e crítico) e Controlvet (campanha do período húmido), laboratórios acreditados pelo IPAC, que utilizam os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros que foram determinados por métodos acreditados. No Anexo 4: Fichas laboratoriais das

amostras analisadas apresentam-se os métodos, os limites de quantificação e de 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
CBO ₅	mg/L O ₂	40
Óleos e gorduras	mg/L	15
SST	mg/L	60
Fósforo total	mg/L P	10
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	10
PAH (total)	µg/L	-

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

4.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

4.3.1 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros da qualidade das águas subterrâneas monitorizados 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
Lote4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte	Poço ao km 1+500 do lado esquerdo da via	Rega	P1	Tejo
	Mina ao km 3+350 do lado esquerdo da via	Rega	P2	
	Furo ao km 4+700 do lado esquerdo da via	Rega	P3	
	Poço ao km 7+375 do lado esquerdo da via	Rega	P4	Mondego
	Fontanário ao km 9+750 do lado esquerdo da via	Rega	P5	
	Poço ao km 11+250 do lado direito da via	Rega	P6	

4.3.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

Para medição dos parâmetros medidos "in situ" utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 17). Os certificados do equipamento utilizado para medição dos parâmetros medidos "in situ" são apresentados no Anexo 5: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições "in situ".

As análises laboratoriais foram realizadas pelo AGQ (campanhas do período seco e crítico) e Controlvet (campanha do período húmido), laboratórios acreditados pelo IPAC, que utilizam os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros que foram determinados por métodos acreditados. No Anexo 4: Fichas laboratoriais das

amostras analisadas apresentam-se os métodos, os limites de quantificação e de detecção de cada parâmetro.

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 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 valores obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas

subterrâneas realizadas em anos anteriores, incluindo a campanha de avaliação da situação de referência.

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

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI		DECRETO-LEI N.º 306/07 ANEXO I
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	Valor paramétrico
Nível hidrostático	m	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	-
pH	E. Sorensen	6,5-8,4	4,5-9,0	6,5 - 9
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	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-
SST	mg/L	60	-	-
Soma PAHs	µg/L	-	-	0,10

(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 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI, encontram-se inseridos na bacia hidrográfica do Tejo, pontos S1, S1R, ESC1, ESC2, P1, P2 e P3, mais especificamente na sub-bacia do Rio Zêzere, inseridas na Região Hidrográfica 5, encontrando-se os restantes pontos, S1.1, S2, S3, ESC3, P4, P5 e P6 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 da Região Hidrográfica do Tejo, no que diz respeito às massas de água (MA) da categoria “Rios” da bacia hidrográfica do Tejo, a maioria apresenta classificação de “bom” estado ou superior, estando a restante percentagem das MA em incumprimento.

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

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

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

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 apresentam 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 e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - A linha de água encontrava-se com caudal reduzido nos períodos seco e crítico. - A linha de água encontrava-se, na campanha do período crítico, com aparência turva e cor alaranjada. 	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 20 - Caracterização do local de monitorização S1R e a sua envolvente.





S1R	
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"> - 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, na campanha do período crítico, com aparência turva e cor acastanhada. 	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 21 - Caracterização do local de monitorização S1.1 e a sua envolvente.





S1.1	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - A linha de água encontrava-se seca na campanha do período crítico. 	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 22 - Caracterização do local de monitorização S2 e a sua envolvente.









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

Tabela 23 - Caracterização do local de monitorização S3 e a sua envolvente.

S3	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona rural e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. 	
Registo fotográfico	
	
	

5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Da Tabela 24 à Tabela 26 apresenta-se uma breve descrição dos pontos de escorrência monitorizados, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 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 no período seco.	
- Nas campanhas do período crítico e húmido, o ponto de escorrência apresentava uma aparência turva e cor acinzentada e alaranjada, respetivamente.	
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 no período seco.	
- A recolha foi realizada na caixa de visita no período crítico e húmido.	
- Na campanha do período crítico, o ponto de escorrência apresentava-se com aparência turva, cor acastanhada e odor a hidrocarbonetos.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 26 - Caracterização do local de monitorização ESC3 e sua envolvente.

ESC3	
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	
<p>- O ponto de escorrência encontrava-se seco no período seco.</p> <p>- A recolha foi realizada na caixa de visita no período crítico e húmido.</p> <p>- Na campanha do período crítico, o ponto de escorrência apresentava-se com aparência turva, cor acastanhada e odor a hidrocarbonetos.</p>	
Registo fotográfico	
	

5.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

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

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



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

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

P2	
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	
- Mina, não permite a medição do nível hidrostático.	
Registo fotográfico	
	

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

P3	
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	
- Na campanha do período húmido, a água apresentava-se com aparência turva, e cor alaranjada.	
Registo fotográfico	
	

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



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

Tabela 31 - 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, não permite a medição do nível hidrostático.	
Registo fotográfico	
	

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

P6	
Uso da água	
Rega e consumo	
Envolvente	
Zona rural, agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas e florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
-	
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 são apresentadas no Anexo 4: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.1.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 33 à Tabela 37 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte 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) 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 33 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S1 - PH 0.3 PF - Ribeira Pequena, cerca do km 0+841.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO II
		M	J	M	J	M	J	M	J	ANEXO XVI		ANEXO XXI	NQA-CMA ^(e)
										VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	
Caudal	m ³ /s	0,26	0,25	0,02	0,02	0,0025	0,0025	0,20	0,21	-	-	-	-
Temperatura	°C	9	9	19,7	19,7	16,1	16,0	13,3	13,4	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,7	7,7	8,0	8,1	7,5	7,3	7,4	7,7	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	150	150	990	958	656	651	779	834	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	91	90	83	91	46	48	84	87	-	-	50 ^(c)	-
	mg/L	-	-	7,4	8,1	4,4	4,4	8,5	8,9	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<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	-	-	-	^(d)
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,0031	<0,001	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,0005	<0,0005	0,00051	<0,00051	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,00125	<0,00125	0,00255	0,00489	<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	2,0	10,0	0,5	-
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,0024	<0,001	0,5	2,0	-	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	<2,5	<2,5	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	0,17	0,17	0,545	<0,025	0,649	0,835	0,27	0,15	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	12	<10	<20,0	<20,0	36,0	49,0	<5,0	6,9	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	2,6	2,6	-	-	5	-
Fósforo total	mg/L P	0,032	0,031	<0,04	0,30	0,09	0,06	<0,050	<0,050	-	-	1	-
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,031	<0,031	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,053	<0,050	-	-	1	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<1,00	<1,00	2,52	<2,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	10,1	3,08	25,5	14,2	<3,0	<3,0	60	-	-	-
Dureza	mg/LCaCO ₃	-	-	579	540	307	342	400	400	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0020	<0,0020	<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) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).

(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg 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).

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

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

Tabela 34 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1R - Represa localizada ao km 3+400 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA ⁽¹⁾	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO CRÍTICO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98		DECRETO-LEI N.º 103/2010		
						ANEXO XVI		ANEXO XXI		ANEXO II
						VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)	
Caudal	m ³ /s	-	-	-	-	-	-	-	-	
Temperatura	°C	-	21,4	18,6	12,1	-	-	30	-	
pH	E. Sorensen	-	7,6	7,3	7,0	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	
Condutividade	µS/cm	-	343	285	288	-	-	-	-	
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	80	73	68	-	-	50 ^(c)	-	
	mg/L	-	6,8	6,6	7,0	-	-	-	-	
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,01	0,05	0,01	-	
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	<0,05	<0,05	<0,020	-	-	-	^(d)	
Crómio total	mg/L Cr	-	0,00246	<0,00125	<0,001	0,10	20	0,05	-	
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,00005	0,00072	<0,0005	5,0	20	-	-	
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	<0,05	<0,05	<0,50	-	-	-	14	
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,00125	0,00288	<0,001	0,20	5,0	0,1	-	
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,025	<0,025	<0,01	2,0	10,0	0,5	-	
Níquel total	mg/L Ni	-	<0,0025	<0,0025	<0,001	0,5	2,0	-	-	
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	<2,5	<2,5	<1,0	-	-	-	34	
Ferro total	mg/L Fe	-	1,369	0,849	0,30	5,0	-	-	-	
CQO	mg/L O ₂	-	<20,0	87,0	<5,0	-	-	-	-	
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<5,0	6,87	<1,0	-	-	5	-	
Fósforo total	mg/L P	-	0,05	0,16	<0,050	-	-	1	-	
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	0,06	<0,05	<0,050	-	-	1	-	
Óleos e gorduras	mg/L	-	<1,0	<2,00	<1,0	-	-	-	-	
SST	mg/L	-	3,01	28,7	<3,0	60	-	-	-	
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	164	89	120	-	-	-	-	
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	<0,0025	<0,0125	<0,001	-	-	-	0,017	
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	<0,0025	<0,0125	<0,001	-	-	-	0,017	
Benzo[a]pireno	µg/L	-	<0,0001	<0,0005	<0,001	-	-	-	0,27	
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	<0,0001	<0,0005	<0,001	-	-	-	0,0082	
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	<0,0004	<0,0020	<0,001	-	-	-	-	
PAH - Total	µg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	-	-	-	-	

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

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

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

(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg 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).

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

(1) - Não existem dados da situação de referência, a linha de água encontrava-se seca.

Tabela 35 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S1.1 - PH 7.2 - Ribeira do Cercal, cerca do km 7+400.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA ⁽¹⁾	DECRETO-LEI N.º 236/98										DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO II
			PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018 ⁽²⁾		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO XVI		ANEXO XXI		
			M	J	M	J	M	J	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)	
Caudal	m ³ /s	-	-	0,001	0,001	-	-	0,005	0,005	-	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	19,1	19,1	-	-	13,3	13,1	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	-	-	8,1	8,1	-	-	6,7	7,2	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	-	-	149	150	-	-	134	136	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	93	93	-	-	83	78	-	-	50 ^(c)	-
	mg/L	-	-	8,3	8,3	-	-	8,4	8,0	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	<0,00005	<0,00005	-	-	<0,0005	<0,0005	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	<0,05	<0,05	-	-	<0,020	<0,020	-	-	-	^(d)
Crómio total	mg/L Cr	-	-	<0,00125	<0,00125	-	-	<0,001	<0,001	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	<0,00005	<0,00005	-	-	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,5	<0,5	-	-	<0,50	<0,50	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	-	-	<0,00125	<0,00125	-	-	<0,001	<0,001	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	-	-	<0,025	<0,025	-	-	<0,01	<0,01	2,0	10,0	0,5	-
Níquel total	mg/L Ni	-	-	<0,0025	<0,0025	-	-	<0,001	<0,001	0,5	2,0	-	-
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	<2,5	<2,5	-	-	<1,0	<1,0	-	-	-	34
Ferro total	mg/L Fe	-	-	0,367	0,0662	-	-	0,026	0,023	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	-	-	<20,0	<20,0	-	-	5,4	6,3	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	<5,0	<5,0	-	-	<1,0	<1,0	-	-	5	-
Fósforo total	mg/L P	-	-	<0,04	<0,04	-	-	<0,050	<0,050	-	-	1	-
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	-	<0,05	<0,05	-	-	<0,050	<0,050	-	-	1	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	<1,0	<1,0	-	-	<1,0	<1,0	-	-	-	-
SST	mg/L	-	-	3,71	<2,0	-	-	<3,0	<3,0	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	63	65	-	-	50	50	-	-	-	-
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	-	-	<0,0001	<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) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).

(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg 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).

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

(1) - Não existem dados da situação de referência, a linha de água encontrava-se seca. (2) - A linha de água encontrava-se seca à data da monitorização.

Tabela 36 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S2 - Viaduto da Ribeira Seca, cerca do km 8+400.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		DECRETO-LEI N.º 236/98										DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO II
				PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO XVI		ANEXO XXI		
				M	J	M	J	M	J	M	J	VMR ^(a)	VMA ^(b)	
Caudal	m ³ /s	-	-	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	0,010	-	-	-	-	
Temperatura	°C	8	8	19,3	19,4	16,8	17,0	12,9	12,9	-	-	30	-	
pH	E. Sorensen	7,80	7,70	7,0	7,0	7,6	7,5	6,8	6,6	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	
Condutividade	µS/cm	185	190	101	103	122	122	90	91	-	-	-	-	
Oxigénio dissolvido	%Sat.	95	96	84,6	86,2	99	98	87	86	-	-	50 ^(c)	-	
	mg/L	-	-	7,6	7,7	9,3	9,3	8,9	8,7	-	-	-	-	
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	0,027	<0,020	-	-	-	^(d)	
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001	0,10	20	0,05	-	
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-	
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	14	
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,00125	<0,00125	0,00153	0,00158	<0,001	<0,001	0,20	5,0	0,1	-	
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	0,016	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	<0,01	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	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0	-	-	-	34	
Ferro total	mg/L Fe	0,18	0,10	0,214	0,262	0,562	0,845	0,14	0,11	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	-	-	5	-	
Fósforo total	mg/L P	<0,020	<0,020	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,050	<0,050	-	-	1	-	
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	0,069	<0,031	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	-	-	1	-	
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<1,00	<1,00	4,92	<4,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-	
SST	mg/L	<10	<10	3,43	<2,00	<2,00	19,5	<3,0	<3,0	60	19,5	-	-	
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	28	29	<22	<22	23	23	-	-	-	-	
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017	
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017	
Benzo[a]Pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001	-	-	-	0,27	
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001	-	-	-	0,0082	
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0020	<0,0020	<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) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).

(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg 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).

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

Tabela 37 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 - Viaduto da Ribeira do Farelo, cerca do km 10+175.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º
										ANEXO XVI		ANEXO XXI	103/2010
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)
Caudal	m ³ /s	-	-	0,01	0,01	0,0047	0,0047	0,02	0,02	-	-	-	-
Temperatura	°C	8	8	17,8	17,7	17,5	17,5	12,4	12,5	-	-	30	-
pH	E.Sorensen	7,6	7,6	7,1	7,0	7,2	7,2	7,3	7,1	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	220	210	70	73	108	107	57	63	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	94	93	72	72	90	88	89	91	-	-	50 ^(c)	-
	mg/L	-	-	6,7	6,5	8,9	8,0	9,3	9,4	-	-	-	-
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	-	-	-	^(d)
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,006	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0006	<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	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	0,058	0,055	0,0258	<0,025	0,0341	0,0423	0,026	0,07	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20	<20	<20,0	<20,0	<5,0	6,9	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,0	<5,0	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0	-	-	5	-
Fósforo total	mg/L P	<0,020	<0,020	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,050	<0,050	-	-	1	-
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	0,045	0,037	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	-	-	1	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<1,0	<1,0	4,81	<2,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<3,0	<3,0	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	<22	<22	<22	<22	13	13	-	-	-	-
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	0,0002	<0,001	<0,001	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0004	<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	<0,0033	<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) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VMR).

 (d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg 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).

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

Na Tabela 38 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 38 - 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	
			ANEXO XVI		ANEXO XXI	103/2010	
			VMR	VMA	VMA	ANEXO II	
S1	M/J	O ₂ (% Sat.)	Crítico			↓	NQA-CMA

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

No que se refere aos parâmetros medidos, verificaram-se as seguintes não conformidades:

- Na linha de água S1 (montante e jusante), no período crítico, o parâmetro oxigénio dissolvido (% Sat.) apresentou valores inferiores ao VmA do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98.

No que diz respeito aos restantes parâmetros, verifica-se o cumprimento dos valores regulamentares aplicáveis em todos os pontos monitorizados, não sendo registadas variações significativas dos valores obtidos a montante e a jusante e com os registados na situação de referência.

De referir que não existem dados da situação de referência para as linhas de água S1.1 e para a represa S1R, não sendo, portanto, possível tirar ilações relativamente aos valores registados na fase de referência com os registados na fase de exploração.

Uma vez que para todos os parâmetros são cumpridos os VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, constata-se que são cumpridos os requisitos de boa qualidade da água para fins de rega. São também cumpridos os NQA-CMA do Anexo II do DL n.º 103/2010 em todos os pontos e campanhas de monitorização, cumprindo-se assim os requisitos para o bom estado da qualidade da água. Apenas na linha de água S1 a montante e jusante não são cumpridos os objetivos de qualidade mínima para as águas superficiais devido ao valor registado para o oxigénio dissolvido (% Sat.).

O local de monitorização S1.1 encontrava-se seco à data da realização da campanha do período crítico.

6.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 39 à Tabela 43 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2013 a 2018. Como já referido não existem valores da situação de referência nas linhas de água S1.1 e na represa S1R.

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 39 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1 - PH 0.3 PF - Ribeira Pequena, cerca do km 0+841.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA		JULHO 2013		OUTUBRO 2013		DEZEMBRO 2013		JULHO 2014		OUTUBRO 2014	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,26	0,25	-		0,008		1,44		0,004		0,008	
Temperatura	°C	9	9	27,2	23,5	21,9	22,3	14,6	15,3	19,4	19,2	14,6	13,9
pH	E. Sorensen	7,7	7,7	9,37	8,82	9,43	9,22	8,46	8,69	8,33	8,12	7,94	7,87
Condutividade	µS/cm	150	150	912	975	239	244	250	241	750	696	709	504
Oxigênio dissolvido	%Sat.	91	90	92	95	94	93	90	91	92	92	93	90
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	<0,0010	<0,0010
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	<0,0050	<0,0050
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	0,0021	0,0026	0,0021	0,0022	<0,002	0,0022	0,0021	0,0023	0,0020	0,0020
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,0020	<0,0020
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,17	0,17	<0,06	1,3	0,12	0,14	0,45	0,42	0,11	0,06	0,36	0,27
CQO	mg/L O ₂	12	<10	<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
Fósforo total	mg/L P	0,032	0,031	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	0,13
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,031	<0,031	0,07	0,26	0,21	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	0,25	0,22
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
SST	mg/L	<10	<10	12	9	88	<5	20	15	<5	<5	6	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
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
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
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
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
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126

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

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

PARÂMETRO	UNIDADES	DEZEMBRO 2014		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	0,35		0,0025	0,0025	0,5	0,5	0,0011	0,0011	0,002	0,002	0,25	0,25
Temperatura	°C	11,2	11,1	17,0	17,1	12,0	12,1	20,3	20,1	14,3	14,3	12,2	11,9
pH	E. Sorensen	7,70	8,29	7,2	7,2	7,2	7,2	7,9	8,0	7,7	7,7	8,6	8,9
Condutividade	µS/cm	722	543	770	750	660	690	1187	1141	742	759	956	988
Oxigénio dissolvido	%Sat.	94	91	41	65	82	86	100	100	69	68	78	86
	mg/L	-	-	3,8	6,0	8,6	11,9	8,9	8,9	6,6	6,7	8,2	9,1
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,00008	<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	<0,4	<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	<0,007	<0,007	<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	<1,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cobre total	mg/L Cu	<0,0020	0,0022	<0,010	<0,010	0,020	<0,010	<0,001	<0,001	<0,002	<0,002	0,0128	0,0126
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0020	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Níquel total	mg/L Ni	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,002	<0,005	0,0058	<0,005	<0,005
Níquel dissolvido	µg/L Ni			<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<2,0	<2,0	<2	<2	<2	<2
Ferro total	mg/L Fe	0,42	0,44	0,993	0,633	2,2500	2,0500	0,16	0,1	1,1	0,846	0,159	0,14
CQO	mg/L O ₂	<35	<35	<15	<15	19	22	<5,0	<5,0	11	7,0	11,0	6,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Fósforo total	mg/L P	<0,10	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,010	0,023	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	0,11	<0,026	0,049	0,046	0,045	<0,026	<0,026
Óleos e gorduras	mg/L	<0,30	<0,30	1	<1	1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SST	mg/L	<5	<5	<10	<10	30	26	<3,0	<3,0	11,6	8,4	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	373	376	302	362	790	814	378	367	592	597
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	0,003	<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	<0,001	<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	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0126	<0,0126	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

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

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	0,0027	0,0028	0,0 ^(a)	0,0 ^(a)	0,20	0,21	0,02	0,02	0,0025	0,0025	0,20	0,21
Temperatura	°C	18,6	21,1	12,6	12,6	9,2	8,8	19,7	19,7	16,1	16,0	13,3	13,4
pH	E. Sorensen	7,5	7,7	7,5	7,7	7,9	7,8	8,0	8,1	7,5	7,3	7,4	7,7
Condutividade	µS/cm	1084,0	1085,0	1084	500	527	516	990	958	656	651	779	834
Oxigénio dissolvido	%Sat.	65	60	17	59	65	66	83	91	46	48	84	87
	mg/L	5,3	5,1	1,8	6,5	7,3	7,5	7,4	8,1	4,4	4,4	8,5	8,9
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005	<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	0,0031	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00087	0,00091	<0,0005	<0,0005	0,00051	<0,00051	<0,0005	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,00125	0,00163	<0,00125	<0,00125	0,00137	0,0015	<0,00125	<0,00125	0,00255	0,00489	<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	0,0024	<0,001
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<2,50	<2,50	<2,50	5,22	<2,50	<2,50	<2,5	<2,5	<2,50	<2,50	<0,001	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,696	0,334	0,285	0,397	0,910	0,881	0,545	<0,025	0,649	0,835	0,27	0,15
CQO	mg/L O ₂	<30	<30	38	39	<30	<30	<20,0	<20,0	36,0	49,0	<5,0	6,9
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	2,6	2,6
Fósforo total	mg/L P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,04	0,30	0,09	0,06	<0,050	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,053	<0,050
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,00	<1,00	2,52	<2,00	<1,0	<1,0
SST	mg/L	11	15	10	12	20	19	10,1	3,08	25,5	14,2	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	588	590	622	272	239	237	579	540	307	342	400	400
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001
Benzo[a]pireno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0008	<0,0008	<0,0004	<0,0004	<0,0020	<0,0020	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

(a) – A linha de água encontrava-se sem caudal, água estagnada

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

Tabela 40 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S1R - Represa localizada ao km 3+400 do lado esquerdo da via.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA	JULHO 2013	OUTUBRO 2013	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	OUTUBRO 2014	DEZEMBRO 2014
Caudal	m ³ /s	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	-	27,4	24,4	13,2	24,2	17,2	10,3
pH	E. Sorensen	-	8,74	9,25	8,89	7,61	7,83	8,28
Condutividade	µS/cm	-	466	236	351	339	260	271
Oxigênio dissolvido	%Sat.	-	90	89	91	93	130	138
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-
Crômio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,005
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,0050	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	-	0,0036	0,0025	<0,002	<0,002	<0,0010	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Níquel total	mg/L Ni	-	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,0020	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	-	0,43	16	0,37	0,19	3,3	0,31
CQO	mg/L O ₂	-	<35	42	<35	<35	<35	<35
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fósforo total	mg/L P	-	<0,10	<0,10	0,37	<0,10	<0,10	<0,10
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	0,07	0,9	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Óleos e gorduras	mg/L	-	<0,050	0,296	<0,050	<0,30	<0,30	<0,30
SST	mg/L	-	<5	130	8	<5	45	<5
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	<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
Benzo[a]pireno	µg/L	-	<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
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
PAH Total	µg/L	-	<0,0126	0,0126	0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126

(a) - Não existem dados da situação de referência, a linha de água encontrava-se seca.

 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	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	27,0	18,0	10,6	24,6	15,5	10,4	10,8	21,4	18,6	12,1
pH	E. Sorensen	8,0	7,3	6,9	7,5	7,5	8,0	7,6	7,6	7,3	7,0
Condutividade	µS/cm	460	160	160	397	228	365	140	343	285	288
Oxigénio dissolvido	%Sat.	95	63	88	70	44	54	78	80	73	68
	mg/L	7,3	5,7	10,7	5,6	4,2	5,9	8,3	6,8	6,6	7,0
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0020	<0,002	<0,00125	0,00246	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	0,004	0,004	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,01	0,0008	<0,00005	0,00072	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<3	<3	<3	<5,0	<5,0	<5,0	<0,50	<0,05	<0,05	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	0,011	<0,010	<0,010	<0,001	<0,002	0,0125	<0,00125	<0,00125	0,00288	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	0,107	<0,0020	0,0074	0,0058	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<5,0	<5,0	<5,0	<2,0	<2	<2	<2,50	<2,5	<2,5	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	1,016	46,17	7,88	0,388	1,84	0,892	0,606	1,369	0,849	0,30
CQO	mg/L O ₂	27	<15	17	<5,0	23	9,0	<30	<20,0	87,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	2,1	<2	<2	<2,0	<5,0	6,87	<1,0
Fósforo total	mg/L P	<0,1	<0,1	<0,1	0,014	<0,050	<0,010	<0,5	0,05	0,16	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,05	<0,05	<0,05	0,054	<0,026	0,056	<5	0,06	<0,05	<0,050
Óleos e gorduras	mg/L	2	<1	1	<1	<1	<1	<2,0	<1,0	<2,00	<1,0
SST	mg/L	17	300	47	<3,0	15,3	4	25	3,01	28,7	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	109	61	56	181	78	172	30	164	89	120
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,0025	<0,0125	<0,001
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,0025	<0,0125	<0,001
Benzo[a]pireno	µg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0001	<0,0005	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0001	<0,0005	<0,001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,0004	<0,0020	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<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.

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

Tabela 41 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1.1 - PH 7.2 - Ribeira do Cercal, cerca do km 7+400**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA (a)		DEZEMBRO 2013		OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014		DEZEMBRO 2015		DEZEMBRO 2017		JULHO 2018		DEZEMBRO 2018	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	-	-	0,086		0,086		0,082		0,0001	0,0001	-	-	0,001	0,001	0,005	0,005
Temperatura	°C	-	-	13,5	13,1	13,9	13,6	12,3	12,2	10,6	12,5	9,9	8,0	19,1	19,1	13,3	13,1
pH	E. Sorensen	-	-	8,21	8,37	7,59	8,21	6,53	6,98	6,800	7,000	7,6	7,9	8,1	8,1	6,7	7,2
Condutividade	µS/cm	-	-	358	402	120	137	56	71	130,0	540	274	276	149	150	134	136
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	92	91	89	60	111	94	82	88	72	92	93	93	83	78
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	11,0	7,9	10,6	8,3	8,3	8,4	8,0
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020	<0,020
Crómio total	mg/L Cr	-	-	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	<0,007	<0,007	<0,0050	<0,0050	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0005	0,00062	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	<3	<3	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	-	-	<0,002	<0,002	<0,0010	0,0010	<0,002	<0,002	<0,010	<0,010	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	-	-	<0,006	<0,006	<0,0020	<0,0020	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	<5,0	<5,0	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<0,001	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	-	-	0,070	0,090	0,11	0,53	0,46	0,75	3,6100	1,0500	0,153	0,388	0,367	0,0662	0,026	0,023
CQO	mg/L O ₂	-	-	<35	<35	<35	<35	<35	<35	22	13	<30	<30	<20,0	<20,0	5,4	6,3
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<5,0	<1,0	<1,0
Fósforo total	mg/L P	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,04	<0,04	<0,050	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<5	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	<0,050	0,053	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1	<1	<0,0002	<0,0002	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	-	-	<5	<5	11	10	10	16	10	15	<2,0	18	3,71	<2,0	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	43	441	109	108	63	65	50	50
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<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	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<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	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0003	<0,0003	0,00034	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,0008	<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	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

(a) - Não existem dados da situação de referência, a linha de água encontrava-se seca.

Tabela 42 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S2 - Viaduto da Ribeira Seca, cerca do km 8+400.

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	-	-	-	-	0,002	0,002	0,4	0,4	0,01	0,01	0,002	0,002	0,01	0,01
Temperatura	°C	8	8	17,2	17,5	20,7	22,4	13,2	13,4	18,0	18,3	14,5	14,1	12,5	12,6
pH	E. Sorensen	7,80	7,70	8,69	8,60	9,62	9,63	8,75	8,83	8,37	8,32	8,18	7,77	6,44	6,92
Condutividade	µS/cm	185	190	253	142	222	224	201	218	348	296	126	112	129	141
Oxigênio dissolvido	%Sat.	95	96	92	94	93	94	89	92	91	91	62	94	62	71
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00014	<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	<0,0010	<0,0010	<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	<0,0050	<0,0050	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	0,0055	0,0041	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0033	0,0035	0,0012	0,0014	<0,002	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	0,016	<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	<0,0020	<0,0020	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,18	0,10	6,3	0,1	0,200	0,300	0,120	<0,06	0,25	1,4	0,13	0,10	0,42	0,52
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	60	<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
Fósforo total	mg/L P	<0,020	<0,020	0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	0,069	<0,031	1,2	0,06	0,11	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	0,064	<0,050	0,064	<0,050	0,065	<0,050	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
SST	mg/L	<10	<10	20	<5	<5	14	<5	<5	9	22	<5	<5	<5	7
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	-	-	0,00036	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,00036	<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 VMA do Anexo XVI e superior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98.

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

PARÂMETRO	UNIDADES	AGOSTO 2015		OUTUBRO 2015		DEZEMBRO 2015		JULHO 2016		OUTUBRO 2016		DEZEMBRO 2016	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,01	0,01	0,001	0,001	0,01	0,01	0,017	0,018	0,004	0,004	0,01	0,01
Temperatura	°C	17,1	17,0	16,7	16,3	11,5	11,3	17,7	17,9	13,9	14,1	11,2	11,2
pH	E. Sorensen	6,0	6,1	6,5	6,6	6,6	6,5	7,4	7,4	7,8	7,9	7,6	7,7
Condutividade	µS/cm	80	90	100	110	1150	1140	102	103	108	111	108	112
Oxigênio dissolvido	%Sat.	101	98	81	87	90	95	106	108	94	93	95	96
	mg/L	9,4	9,1	7,8	8,2	11,2	12,5	9,7	9,8	9,3	9,4	10,2	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
Crômio 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	0,016	0,014	<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	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,001	<0,001	<0,002	<0,002	0,0148	0,012
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,106	<0,100	<0,0020	<0,0020	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,002	0,009	<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	0,534	0,088	0,188	0,217	0,1860	1,9000	0,0771	0,064	0,441	0,0768	0,14	0,0676
CQO	mg/L O ₂	<15	<15	<15	<15	12	13	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	9,0	10,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2,3	3,4	<2	<2	<2	<2
Fósforo total	mg/L P	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,010	0,011	<0,050	<0,050	<0,010	<0,010
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026
Óleos e gorduras	mg/L	<1	2	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SST	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	13	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	17	17	25	26	18	18	23	36	23	4	26	26
Benzo[b]fluoranteno	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[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	0,012	0,002	<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
PAH Total	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,015	0,002	<0,001	<0,001

Valor inferior 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	0,0025	0,0025	0,0011	0,0011	0,015	0,016	0,003	0,003	0,001	0,001	0,010	0,010
Temperatura	°C	18,5	18,8	13,3	13,2	8,4	8,3	19,3	19,4	16,8	17,0	12,9	12,9
pH	E. Sorensen	7,8	7,7	8,2	8,1	7,5	7,4	7,0	7,0	7,6	7,5	6,8	6,6
Condutividade	µS/cm	152,1	152,5	134,0	139,0	130	129	101	103	122	122	90	91
Oxigénio dissolvido	%Sat.	92	93	83	83	88	88	84,6	86,2	99	98	87	86
	mg/L	8,2	8,3	8,5	8,4	10,1	10,2	7,6	7,7	9,3	9,3	8,9	8,7
Cádmio total	mg/L Cd	0,00078	<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	0,59	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,027	<0,020
Crómio total	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	0,00079	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,00005	<0,00005	<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	<0,5	<0,5	<0,50	<0,50	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,00153	0,00158	<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	0,00292	<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	<2,5	<2,5	<2,50	<2,50	<0,001	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,90	0,718	0,187	0,130	0,153	0,240	0,214	0,262	0,562	0,845	0,14	0,11
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
Fósforo total	mg/L P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,050	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,00	<1,00	4,92	<4,00	<1,0	<1,0
SST	mg/L	2,6	23	50	8,7	2,5	3,4	3,43	<2,00	<2,00	19,5	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	34	36	41	36	30	30	28	29	<22	<22	23	23
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0125	<0,0125	<0,001	<0,001
Benzo[a]pireno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0020	<0,0020	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

Valor superior ao NQA-CMA do Anexo II do DL n.º 103/2010

Tabela 43 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S3 - Viaduto da Ribeira do Farelo, cerca do km 10+175.

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	-	-	-	-	0,0045	0,0045	0,225	0,225	0,015	0,015	0,0045	0,0045	0,065	0,065
Temperatura	°C	8	8	24,4	24,3	17,3	17,5	12,5	12,5	18,5	24,3	14,6	14,0	11,6	11,8
pH	E. Sorensen	7,6	7,6	9,25	9,06	9,47	9,50	9,19	9,23	7,89	8,10	7,99	8,53	6,01	7,23
Condutividade	µS/cm	220	210	125	106	85	86	170	175	90	122	69	81	107	94
Oxigênio dissolvido	%Sat.	94	93	89	92	91	93	94	997	95	92	32	30	51	44
	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,00019	0,00019	<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	<0,0010	<0,0010	<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	<0,0050	<0,0050	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0037	0,0023	<0,002	<0,0010	0,0014	<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	0,49
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	<0,0020	<0,0020	<0,006	<0,006
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferro total	mg/L Fe	0,058	0,055	0,14	0,06	<0,060	<0,060	<0,060	0,070	0,07	0,20	0,17	0,15	0,15	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
Fósforo total	mg/L P	<0,020	<0,020	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	0,045	0,037	0,12	<0,05	0,08	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	0,10	<0,05	<0,05
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
SST	mg/L	<10	<10	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8	<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
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 inferior 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	0,0043	0,0045	0,0019	0,0019	0,075	0,075	0,01	0,01	0,0047	0,0047	0,02	0,02
Temperatura	°C	21,0	21,7	15,1	14,7	8,8	8,5	17,8	17,7	17,5	17,5	12,4	12,5
pH	E. Sorensen	7,6	7,6	7,6	7,4	7,7	7,6	7,1	7,0	7,2	7,2	7,3	7,1
Condutividade	µS/cm	97,9	100,1	93,0	117,0	98	97	70	73	108	107	57	63
Oxigênio dissolvido	%Sat.	92	104	81	81	89	89	72	72	90	88	89	91
	mg/L	7,6	8,8	7,9	7,9	10,1	10,2	6,7	6,5	8,9	8,0	9,3	9,4
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
Crômio total	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,0005	<0,0005	0,00052	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0006	<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	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	0,00175	<0,00125	<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	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,405	0,118	0,0997	<0,025	0,0449	0,257	0,0258	<0,025	0,0341	0,0423	0,026	0,07
CQO	mg/L O ₂	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<20	<20	<20,0	<20,0	<5,0	6,9
CBO₅	mg/L O ₂	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<5,0	<5,0	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0
Fósforo total	mg/L P	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,050	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<5	<5	<5	<5	<5	<5	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0	4,81	<2,00	<1,0	<1,0
SST	mg/L	2,5	8,7	<2,0	3,8	<2,0	10	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	<22	37	<22	40	<22	<22	<22	<22	<22	<22	13	13
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	0,0002	<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	0,0004	<0,001	<0,001
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001
PAH Total	µg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0033	<0,001	<0,001

A análise temporal da qualidade das águas superficiais na SPI permite verificar que, nas linhas de água que apresentam 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 registadas nas campanhas de monitorização da fase de exploração foram as seguintes:

Na linha de água S1 registaram-se as seguintes inconformidades:

- Parâmetro pH - nas campanhas de 2013 foram registados valores elevados que, em determinadas campanhas, ultrapassaram mesmo o VMA do Anexo XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, registando-se valores em conformidade com a legislação nas campanhas seguintes, com exceção da campanha de dezembro de 2016 em que voltou a registar-se valores superiores ao VMR do Anexo XVI. Os valores obtidos nas diferentes campanhas, a montante e a jusante da via, foram da mesma ordem de grandeza.
- Parâmetro oxigénio dissolvido - registaram-se valores reduzidos principalmente em campanhas com caudal reduzido, registando-se mesmo o incumprimento do VmA do Anexo XXI do DL n.º 236/98 nas campanhas e outubro de 2015 (montante), 2017 (montante) e 2018 (montante e jusante).
- Parâmetro SST - apenas em 2013, a montante, foi registado um valor superior ao definido no Anexo XVI do DL n.º 236/98.

O facto das inconformidades associadas à linha de água S1 se verificarem, sobretudo, a montante e jusante da via ou apenas a montante, permite indiciar que as mesmas estarão associadas a fontes externas à implementação e exploração da via de tráfego.

No que diz respeito à represa S1R as inconformidades registadas são as seguintes:

- Parâmetro pH - nas campanhas de 2013 foram registados valores elevados que, na campanha de outubro de 2013, ultrapassou mesmo o VMA do Anexo XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98.
- Parâmetro Ferro - em 3 campanhas (outubro de 2013, outubro de 2015 e dezembro de 2015) registaram-se concentrações elevadas, superiores ao VMR do Anexo XVI.
- Parâmetro SST - em 2 campanhas (outubro de 2013 e 2015) registaram-se concentrações elevadas, superiores ao VMR do Anexo XVI.
- Parâmetro oxigénio dissolvido - registaram-se valores reduzidos, nomeadamente o incumprimento do VmA do Anexo XXI na campanha de outubro de 2016.

Importa referir que o S1R recebe apenas as águas provenientes da plena via e dos taludes, não tendo, portanto, definido qualquer tipo de uso da água e, os valores reduzidos de oxigénio, assim como, concentrações elevadas de compostos orgânicos dever-se-ão à sua tipologia (represa), induzidos pela baixa taxa de renovação das águas e consequente eutrofização do meio. Quanto aos valores de ferro e SST, poderão estar associados ao arraste de sedimentos dos taludes, após períodos de precipitação, ricos em óxidos de ferro, solos característicos da região. Deve-se, no entanto, acompanhar a evolução destes parâmetros em futuras campanhas, apesar de, nos três últimos anos de monitorização se terem registados valores reduzidos e/ou em conformidade com a legislação que lhe é aplicável.

Para a linha de água S1.1, verifica-se a conformidade com a legislação aplicável em todos os parâmetros monitorizados, não se registando variações significativas dos valores registados a montante e jusante da via.

Na linha de água S2, verificam-se as seguintes inconformidades:

- Parâmetro pH - Em 2013, registaram-se valores elevados que, na campanha de outubro de 2013, ultrapassaram mesmo o VMA do Anexo XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98. Em agosto de 2015, foram inferiores aos valores definidos nesses mesmos anexos, sendo que, os valores registados a montante e jusante são da mesma ordem de grandeza.
- Parâmetro Ferro - Na campanha de julho de 2013 (montante), registou-se um valor superior ao VMR do Anexo XVI, registando-se uma melhoria da concentração de ferro nas campanhas seguintes;
- Parâmetro Cádmiu dissolvido - Na campanha de julho 2017 (montante), registaram-se valores ligeiramente superiores ao NQA-CMA do Anexo II do Decreto-Lei nº103/2010, registando-se nas campanhas seguintes valores em conformidade com a NQA-CMA.

Na linha de água S3 as inconformidades têm-se resumido ao parâmetro pH. Especificamente, em 2013, registaram-se valores de pH elevados que ultrapassaram mesmo o VMA do Anexo XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, registando-se valores em conformidade com a legislação nas campanhas seguintes. Em dezembro de 2014 (montante), o valor de pH foi inferior ao VMR definidos nesses mesmos anexos. O facto das inconformidades associadas à linha de água S3 se verificarem, sobretudo, a montante e jusante da via ou apenas a montante, permite indiciar que estas variações de pH estão associadas a fatores externos à infraestrutura em análise.

Assim, pelo acima exposto e pelo facto de não se ter registado aumentos significativos para nenhum dos parâmetros de montante para jusante, poder-se-á aferir que não foram registados impactes significativos na qualidade das águas superficiais inerentes à exploração da via. Para além disso, é possível verificar que na generalidade das linhas de água tem havido um menor número de inconformidades nos últimos anos de monitorização, quando comparado com os anos iniciais de monitorização.

6.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

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

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

6.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 44 à Tabela 46 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI para o ano de 2018, assim como os valores legalmente estabelecidos.

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

Tabela 44 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **ESC 1 - Caixa de visita ao km 2+425 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	-	21,9	11,6	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	7,9	7,6	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	363	186	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	65	85	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,00125	0,0011	2,0
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,00125	<0,001	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,025	<0,01	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	0,00050	<0,0005	1,0
Ferro total	mg/L Fe	-	<0,025	3,9	2,0
Níquel total	mg/L Ni	-	<0,0025	<0,001	2,0
Fósforo total	mg/L P	-	0,13	<0,050	10
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	<0,04	<0,050	10
CQO	mg/L O ₂	-	<20,0	<5,0	150
CBO₅	mg/L O ₂	-	6,68	<1,0	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	11,1	13,9	60
Óleos e gorduras	mg/L	-	<4,00	<1,0	15
PAH (total)	µg/L	-	<0,0025	<0,001	-

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

(b) - Recolha efetuada na caixa de visita.


 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 ao km 3+400 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	-	17,4	9,8	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	7,2	8,2	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	513	87	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	48	77	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	0,00005	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	0,00251	<0,001	2,0
Cobre total	mg/L Cu	-	0,0286	0,0024	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	0,113	0,010	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	0,00094	<0,0005	1,0
Níquel total	mg/L Ni	-	0,00952	<0,001	2,0
Ferro total	mg/L Fe	-	0,774	0,04	2,0
Fósforo total	mg/L P	-	0,14	<0,050	10
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	0,89	<0,050	10
CQO	mg/L O ₂	-	564	<5,0	150
CBO₅	mg/L O ₂	-	80,6	<1,0	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	11,1	<3,0	60
Óleos e gorduras	mg/L	-	<4,00	<1,0	15
PAH (total)	µg/L	-	<0,0025	0,002	-

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

(b) - Recolha efetuada na caixa de visita.

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

Tabela 46 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **ESC 3 - Caixa de visita ao km 7+350 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	PERÍODO SECO 2018 ^(a)	PERÍODO CRÍTICO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII
					VLE
Caudal	m ³ /s	-	(b)	(b)	-
Temperatura	°C	-	16,6	9,8	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	6,9	8,2	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	517	80	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	41	81	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,00005	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	0,00233	<0,001	2,0
Cobre total	mg/L Cu	-	0,0411	0,005	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	0,739	0,056	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	0,00128	<0,0005	1,0
Ferro total	mg/L Fe	-	0,338	0,07	2,0
Níquel total	mg/L Ni	-	0,00903	<0,001	2,0
Fósforo total	mg/L P	-	0,45	<0,050	10
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	-	0,18	0,103	10
CQO	mg/L O ₂	-	548	<5,0	150
CBO₅	mg/L O ₂	-	62,0	<1,0	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	<4,00	<1,0	15
Óleos e gorduras	mg/L	-	16,3	<3,0	60
PAH (total)	µg/L	-	<0,0294	0,019	-

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

(b) - Recolha efetuada na caixa de visita.

 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* (pH e condutividade), cumprem os limites estabelecidos pelos VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.
- No que diz respeito aos parâmetros analíticos determinados em laboratório, verifica-se igualmente o cumprimento da legislação aplicável, com exceção dos parâmetros CQO e CBO₅, nos pontos ESC2 e ESC3, na campanha do período crítico, e do parâmetro ferro total, no ponto ESC1, na campanha do período húmido, que apresentam concentrações acima do VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Para os restantes parâmetros, verifica-se o cumprimento dos valores regulamentares aplicáveis em todos os pontos monitorizados.

Na campanha do período seco todos os pontos de monitorização encontravam-se secos.

6.2.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 47 à Tabela 49 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2013 a 2018.

Refira-se que, por se encontrarem sem caudal, alguns pontos, em algumas campanhas, não foram monitorizados, existindo apenas dados de campanhas referentes aos anos de 2015 a 2018.

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

Tabela 47 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 1 - Caixa de visita ao km 2+425 do lado direito da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	0,000071	(a)	<0,0001	0,0001	0,00002	0,0009	(a)	(a)
Temperatura	°C	20,7	15,8	21,5	15,3	17,1	12,1	21,9	11,6
pH	E. Sorensen	7,7	7,3	8,3	9,5	8,3	8,4	7,9	7,6
Condutividade	µS/cm	343	294	370	264	165	238	363	186
Oxigénio dissolvido	%Sat.	82	92	80	96	66	71	65	85
Cádmio total	mg/L Cd	<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	<0,0020	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	0,0011
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	<0,010	0,0036	0,0141	0,00462	0,00168	<0,00125	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	0,292	<0,0030	0,0234	0,239	<0,025	<0,025	<0,01
Chumbo total	mg/L Pb	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	0,00080	<0,0005	0,00050	<0,0005
Ferro total	mg/L Fe	0,085	0,463	0,0208	1,79	0,0448	0,338	<0,025	3,9
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Fósforo total	mg/L P	<0,1	<0,1	<0,050	0,012	<0,5	<0,5	0,13	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	<5	<4	<0,04	<0,050
CQO	mg/L O ₂	<15	6	<5,0	11,0	32	<30	<20,0	<5,0
CBO₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	3,0	<2,0	6,68	<1,0
SST	mg/L	<10	<10	<3,0	41,6	7,3	16	11,1	13,9
Óleos e gorduras	mg/L	<1	1	<1	1	<2,0	<2,0	<4,00	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0035	<0,0025	<0,001

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

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

Tabela 48 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 2 - Caixa de visita ao km 3+400 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	AGOSTO 2015	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	(a)	(a)	(a)	(a)	0,0002	(a)	(a)	(a)	(a)
Temperatura	°C	19,5	15,0	13,4	15,7	10,7	16,5	9,5	17,4	9,8
pH	E. Sorensen	7,0	7,5	8,2	7,9	9,0	7,9	8,1	7,2	8,2
Condutividade	µS/cm	220	106	148	129	82	165	247	513	87
Oxigênio dissolvido	%Sat.	38	85	87	59	99	57	80	48	77
Cádmio total	mg/L Cd	0,0005	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	0,00005	<0,0005
Crômio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	0,0027	<0,002	<0,00125	<0,00125	0,00251	<0,001
Cobre total	mg/L Cu	0,021	<0,010	0,015	0,0078	0,0161	0,00435	0,00197	0,0286	0,0024
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	<0,100	0,0317	0,0230	0,0646	<0,025	0,113	0,010
Chumbo total	mg/L Pb	0,138	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	<0,0005	<0,0005	0,00094	<0,0005
Ferro total	mg/L Fe	0,130	0,053	0,081	0,16	0,0281	0,058	0,0755	0,00952	<0,001
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	0,774	0,04
Fósforo total	mg/L P	<0,1	<0,1	<0,1	<0,050	<0,010	<0,5	<0,5	0,14	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,05	<0,05	0,06	0,08	0,06	<5	<4	0,89	<0,050
CQO	mg/L O ₂	130	<15	10	55	14,0	56	<30	564	<5,0
CBO₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	80,6	<1,0
SST	mg/L	12	<10	<10	<3,0	<3,0	4,3	4,0	11,1	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	2	<1	<1	1	1	<2,0	<2,0	<4,00	<1,0
PAH (Total)	µg/L	<0,001	<0,001	0,003	0,027	<0,001	<0,0005	0,0255	<0,0025	0,002

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

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

Tabela 49 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 3 - Caixa de visita ao km 7+350 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	AGOSTO 2015	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	OUTUBRO 2018	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	-	0,0001	-	-
Temperatura	°C	19,8	15,6	13,4	16,6	13,4	15,7	9,3	16,6	9,8
pH	E. Sorensen	6,8	7,5	9,3	7,8	9,4	8,2	8,2	6,9	8,2
Condutividade	µS/cm	200	77	139	133	155	135	238	517	80
Oxigénio dissolvido	%Sat.	40	76	81	79	87	54	80	41	81
Cádmio total	mg/L Cd	<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	<0,0020	<0,002	<0,00125	<0,00125	0,00233	<0,001
Cobre total	mg/L Cu	0,018	<0,010	0,021	0,01	0,0249	<0,0005	<0,0005	0,0411	0,005
Zinco total	mg/L Zn	0,232	<0,100	<0,100	0,0836	0,0558	0,00362	0,00245	0,739	0,056
Chumbo total	mg/L Pb	0,009	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	0,0447	0,0374	0,00128	<0,0005
Ferro total	mg/L Fe	0,238	0,040	0,093	0,0659	0,131	<0,0025	<0,0025	0,338	0,07
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,105	0,0886	0,00903	<0,001
Fósforo total	mg/L P	<0,1	<0,1	<0,1	<0,050	<0,010	<30	<30	0,45	<0,050
Azoto amoniacal	mg/L NH ₄	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<2,0	<2,0	0,18	0,103
CQO	mg/L O ₂	220	<15	14	36	28,0	<0,5	<0,5	548	<5,0
CBO₅	mg/L O ₂	3	<2	<2	<2	<2	<5	<4	62,0	<1,0
SST	mg/L	18	<10	<10	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	<4,00	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	7	<1	2	<1	3	7,6	4,8	16,3	<3,0
PAH (Total)	µg/L	0,009	<0,001	0,006	0,015	<0,001	<0,0001	0,0031	<0,0294	0,019

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

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

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

No ponto de monitorização ESC1, registaram-se as seguintes inconformidades:

- Parâmetro pH – Na campanha do período húmido de dezembro de 2016 apresenta um valor ligeiramente superior ao VLE, registando-se nas campanhas seguintes valores em conformidade com o VLE;
- Parâmetro Ferro total – Na campanha do período húmido de dezembro de 2018 apresenta um valor ligeiramente superior ao VLE.

O aumento significativo da concentração de ferro total, registado na ESC1 em dezembro de 2018, poderá estar associado ao arraste de terras para a escorrência, visto que os solos na envolvente apresentam uma cor avermelhada, indicadora de presença de óxidos de ferro. De

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

No ponto de monitorização ESC2, apenas na campanha do período crítico, de outubro de 2018, foram registadas inconformidades nomeadamente no que se refere à concentração de CQO e CBO₅ que apresentam valores superiores ao VLE do anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98.

No ponto de monitorização ESC3, registaram-se as seguintes inconformidades:

- Para o pH, nas campanhas dos períodos húmidos dos anos de 2015 e 2016, foram obtidos valores ligeiramente superiores ao VLE, registando-se nas campanhas seguintes valores em conformidade com o VLE;
- Para o CQO, nas campanhas de agosto de 2015 e outubro de 2018 e CBO₅, na campanha de outubro de 2018, registaram-se valores superiores ao estipulado no VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98.

As concentrações elevadas de CQO e CBO₅ estarão associadas à ausência de caudal tratando-se, portanto, de águas praticamente estagnadas que contribuem para o aumento das concentrações destes parâmetros. De referir ainda que os valores de CQO e CBO₅ registados nos pontos de água que recebem as águas de escorrência da ESC2 e ESC3, S1R e S1.1 respetivamente, apresentam valores de concentração reduzida na generalidade das campanhas realizadas, pelo que, os valores registados na escorrências não são repercutidos nas linhas de água adjacentes e na conseqüente degradação da qualidade da água das mesmas.

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

Assim, poder-se-á aferir que o impacto das águas de escorrência da via no meio envolvente é pouco significativo, não se verificando a necessidade de adotar novas medidas de minimização. Contudo, verifica-se a necessidade de continuar a monitorização, de modo a compreender a evolução das concentrações dos parâmetros analisados, principalmente a evolução das concentrações registadas para os parâmetros CBO₅, CQO nos pontos ESC2 e ESC3 e de ferro total no ESC1.

6.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas para o ano de 2018 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos, com 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 50 à Tabela 55 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte 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.

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

Tabela 50 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Poço ao km 1+500 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	6,9	4,4	2,0	-	-
Temperatura	°C	13	16,6	14,8	-	-
pH	E. Sorensen	6,50	6,7	7,3	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	122	307	273	-	-
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	0,00153	0,016	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	0,897	0,8	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20	47,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	1,3	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,083	<1,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	24,1	60	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

Tabela 51 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Mina ao km 3+350 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	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	12	15,2	12,4	-	-
pH	E. Sorensen	6,4	7,3	7,0	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	135	84	70	-	-
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	<0,00125	<0,001	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	0,730	0,04	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<1,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	60	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

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

Tabela 52 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - Furo ao km 4+700 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	-	86,2	16,0	-	-
Temperatura	°C	14	20,2	12,8	-	-
pH	E. Sorensen	6,5	7,0	7,0	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	140	182	288	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	0,00342	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	0,0013	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,00125	0,008	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	0,012	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	2,5	2,746	31	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,078	<1,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	15,0	60	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

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

Tabela 53 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P4 - Poço ao km 7+375 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018 ^(a)	PERÍODO HÚMIDO 2018 ^(a)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Altura de água	m	1,3	-	-	-	-
Temperatura	°C	14	-	-	-	-
pH	E. Sorensen	6,7	-	-	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	184	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	-	-	0,01	0,05
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	-	-	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	-	-	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	-	-	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	-	-	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	-	-	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,11	-	-	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	27	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,155	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	-	-	60	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	-	-	-	-

(a) – Local inacessível, coberto de vegetação que impossibilitou a realização da colheita.

Tabela 54 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P5 - Fontanário ao km 9+750 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 306/07 ANEXO I	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VP	VMR	VMA
Altura de água	m	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	13	16,2	15,5	-	-	-
pH	E. Sorensen	6,4	6,6	6,2	6,5 - 9,0	6,5-8,4	4,5-9,0
Condutividade	µS/cm	170	249	228	2500	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00005	<0,0005	0,005	0,01	0,05
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,05	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,0005	<0,0005	0,01	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,00125	0,0011	2,0	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	0,02	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	0,345	0,012	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	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<1,0	<1,0	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	-	60	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	0,10	-	-

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

Valor inferior ao VmR do Anexo XVI do DL 236/98 e ao VP do Anexo I do DL 306/07

Tabela 55 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P6 - Poço ao km 11+250 do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO SECO 2018	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Altura de água	m	5,0	3,4	0,5	-	-
Temperatura	°C	14	19,1	14,9	-	-
pH	E. Sorensen	6,30	6,7	7,2	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	134	281	394	-	-
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	<0,00050	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,0102	<0,001	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	<0,025	0,08	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,0	<1,0	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<1,0	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	60	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	-	-

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

Na Tabela 56 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 subterrâneas da fase de exploração para o ano de 2018.

Tabela 56 - Locais e parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável.

LOCAL	PARÂMETRO	PERÍODO	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI		DECRETO-LEI N.º 306/07 ANEXO I
			VMR	VMA	Valor paramétrico
			P3	Ferro total	Húmido
P5	pH	Húmido	↓		↓
	Ferro total	Seco			↑

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

Como se pode verificar em todos os locais e campanhas, os parâmetros analisados cumprem os valores definidos no VMR e/ou VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, com exceção do parâmetro pH no ponto P5 que apresenta um valor ligeiramente inferior ao VmR e do parâmetro ferro total, no P3, que apresenta um valor superior ao VMR, ambas as situações registadas apenas na campanha do período húmido. Para o P5 (fontanário) não são também cumpridos os valores

paramétricos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, para o parâmetro pH, na campanha do período húmido, e para o ferro total, na campanha do período seco, por apresentarem, respetivamente, um valor inferior e superior ao VP do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/07.

Tendo por base os resultados obtidos e uma vez que nenhum dos parâmetros monitorizados, em nenhum dos pontos, se encontra em inconformidade com os VMA definidos no Anexo XVI, do DL n.º 236/98, considera-se que estes apresentam boa qualidade para fins de rega. No caso do P5, conclui-se que este não cumpre os requisitos para as águas de consumo humano, devido à concentração de ferro total presente na água, sendo que, para o pH poder-se-ão admitir valores acima de 4,5.

6.3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 57 à Tabela 62 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte 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.

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 57 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em P1 - Poço ao km 1+500 do lado esquerdo da via.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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
Altura de água	m	6,9	6,9	2,5	-	-	5,0	5,0	7,1	2,9	6,0	4,9	4,4	2,0
Temperatura	°C	13	19,7	15,1	21,7	11,3	18,6	14,1	17,8	15,0	19,4	14,3	16,6	14,8
pH	E.Sorensen	6,5	8,4	8,1	6,8	8,0	6,1	6,1	6,5	7,4	7,24	7,2	6,7	7,3
Condutividade	µS/cm	122	308	279	269	339	250	220	268	303	283	252	307	273
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,002	<0,002	0,0036	<0,002	0,017	<0,010	<0,001	0,0133	0,00398	<0,00125	0,00153	0,016
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0077	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	0,08	<0,06	<0,06	<0,06	0,105	0,0160	1,46	0,0488	0,233	0,0254	0,897	0,8
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<35	<15	10	<5,0	16,0	<30	<30	<20	47,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<5	<2	<2	3,9	<2	<2,0	<2,0	<5,0	1,3
Óleos e gorduras	mg/L	0,083	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	<5	<5	<5	<10	<10	3,1	5,3	5,1	<2,0	<2,0	24,1
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.

Tabela 58 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Mina ao km 3+350 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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
Altura de água	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	12	28	12,8	22,3	9,4	16,6	11,9	16,6	11,9	16,0	9,9	15,2	12,4
pH	E. Sorensen	6,4	8,6	8,0	8,3	8,5	5,7	6,6	6,2	7,8	7,8	7,4	7,3	7,0
Condutividade	µS/cm	135	103	110	91	80	70	60	87	95	838	94	84	70
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,002	<0,002	0,0029	<0,002	<0,010	<0,010	<0,001	0,012	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0075	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	<0,06	<0,06	0,27	0,29	<0,020	0,0326	0,0085	0,0564	<0,025	0,0391	0,730	0,04
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<35	<15	<5	<5,0	<5,0	<30	<30	<20,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	3,0	<2,0	<5,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	0,064	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	11	<5	<5	<10	<10	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	<2,0	<3,0
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001

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

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

Tabela 59 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - Furo ao km 4+700 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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
Altura de água	m	-	-	-	-	-	84,8	88,0	85,6	87,0	85,2	87,2	86,2	16,0
Temperatura	°C	14	26,9	13,8	21,0	12,6	17,1	10,5	19,7	13,0	18,1	9,9	20,2	12,8
pH	E. Sorensen	6,5	8,0	7,7	6,9	8,2	6,5	7,0	6,6	7,6	6,9	7,3	7,0	7,0
Condutividade	µS/cm	140	230	194	213	326	230	290	217	334	218	318	182	288
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	0,00342	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0013
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,010	<0,010	0,0013	0,0096	<0,00125	0,00174	<0,00125	0,008
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	0,0030	0,0101	<0,025	<0,025	<0,025	0,012
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	2,5	0,94	1,6	0,87	1,6	0,045	0,4200	3,1	1,15	<0,025	3,544	2,746	31
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<35	<15	8	<5,0	8,0	<30	<30	<20,0	<5,0
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,078	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1	<1	2	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	<10	10	16	<5	15	<10	<10	3,8	17,0	<2,0	8,4	<2,0	15,0
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 superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.

Tabela 60 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em P4 - Poço ao km 7+375 do lado esquerdo da via.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	AGOSTO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017
Altura de água	m	1,3	0,80	0,70	2,6	3,0	1,9	1,9	1,6	2,0	1,6
Temperatura	°C	14	12,8	18,5	12,1	18,3	12,9	19,6	13,5	20,5	11,8
pH	E. Sorensen	6,7	7,0	8,4	8,4	5,9	5,4	6,1	6,4	6,6	6,57
Condutividade	µS/cm	184	201	674	324	190	210	183	214	270	465
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	0,00009	0,00025	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	0,004	<0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,002	0,0046	<0,002	<0,010	<0,010	0,0054	0,0132	0,00153	<0,00125
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	0,0036	0,0076	<0,025	<0,025
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	0,0038	<0,005	<0,0025	<0,0025
Ferro total	mg/L Fe	0,11	0,33	2,0	0,33	<0,020	8,75	7,81	6,54	0,0498	7,810
CQO	mg/L O ₂	27	<35	<35	<35	17	17	21,0	14,0	<30	<30
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<2	<2	2	<2	<2,0	<2,0
Óleos e gorduras	mg/L	0,155	0,072	0,81	<0,30	2	<1	<1	<1	<2,0	<2,0
SST	mg/L	<10	6	36	17	25	10	<3,0	10,9	49	17
PAH (Total)	µg/L	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001

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

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

Tabela 61 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P5 - Fontanário ao km 9+750 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO 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
Altura de água	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	13	19,4	13,2	18,5	13,9	16,1	14,2	16,9	15,2	17,7	15,0	16,2	15,5
pH	E.Sorensen	6,4	8,1	7,6	7,4	5,8	6,0	5,7	6,1	6,5	6,7	6,9	6,6	6,2
Condutividade	µS/cm	170	336	228	303	224	210	1170	245	256	246	253	249	228
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crômio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	0,003	<0,0050	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,040	<0,002	0,013	<0,002	<0,010	0,016	0,005	0,0148	0,00567	0,00171	<0,00125	0,0011
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0107	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	0,6	0,07	0,38	0,17	<0,020	0,31	0,129	0,012	<0,025	0,0267	0,345	0,012
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<35	<15	7	<5,0	<5,0	<30	30	<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
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	3	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	<5	<5	<5	<10	<10	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	<2,0	<3,0
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 valor paramétrico do Anexo I do DL n.º 306/07.

Tabela 62 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P6 - Poço ao km 11+250 do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO REFERÊNCIA	DEZEMBRO 2013	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	AGOSTO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Altura de água	m	5,0	4,7	4,1	7,6	3,9	3,6	3,8	3,8	3,2	3,4	3,4	0,5
Temperatura	°C	14	12,9	17,5	11,6	17,9	14,5	19,5	14,4	19,1	13,4	19,1	14,9
pH	E.Sorensen	6,30	6,72	7,05	8,64	6,5	6,8	7,1	7,4	6,7	7,3	6,7	7,2
Condutividade	µS/cm	134	165	286	75	240	484	430	473	292	546	281	394
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0005	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0004	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	0,00055	<0,0005	<0,00050	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,002	0,0047	<0,002	<0,010	<0,010	<0,001	0,0137	0,00166	<0,00125	0,0102	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0096	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,050	<0,06	0,24	0,13	<0,020	0,3810	0,238	0,097	0,0441	0,0746	<0,025	0,08
CQO	mg/L O ₂	<10	<35	<35	<35	<15	12	<5,0	12,0	<30	<30	<20,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	4	<1	<0,001	<1	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0
SST	mg/L	<10	<5	<5	<5	<10	<10	<0,001	<3,0	2,5	<2,0	<2,0	<3,0
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	<0,001

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

A análise temporal dos valores obtidos permite verificar que a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se a generalidade dos parâmetros monitorizados enquadrados com os valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas referem-se sobretudo aos parâmetros pH, nos pontos P1, P2, P4 e P5, e ferro total, nos pontos P3, P4 e P5.

Para o parâmetro pH, no ponto P1 (campanhas de 2015), no ponto P4 (campanhas de 2015 e 2016), no P2 (campanhas de julho de 2013, dezembro de 2015, agosto de 2015 e julho de 2016) e no P5 (campanhas de dezembro de 2014, de 2015 e de 2018), verifica-se o incumprimento com o VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, sendo que para o ponto P5, apesar de não cumprir o valor paramétrico do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, poder-se-ão admitir valores de pH acima de 4,5, como é o caso.

Relativamente aos valores de pH, a sua variação é bastante influenciada por alguns fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, altura da coluna de água subterrânea e pelas características hidrogeológicas da zona envolvente, considerando-se que os valores registados serão flutuações normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas.

Relativamente ao parâmetro ferro total, no ponto P4, nas 5 últimas campanhas por quatro ocasiões, foram registados valores superiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e no P5 (fontanário), nas campanhas de julho de 2013, 2014 e 2018 e na campanha de dezembro de 2015, foram registados valores superiores ao valor paramétrico do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007. No caso do P3, apenas na campanha de dezembro de 2018 foi registado um valor superior ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98.

No P5, desde o início da fase de exploração, principalmente nas campanhas do período seco, têm sido registadas concentrações de ferro total em inconformidade com o VP estabelecido para águas de consumo humano. O valor mais elevado foi registado na 1ª campanha em fase de exploração, julho de 2013 (0,6 mg/l), registando-se uma tendência de diminuição da sua concentração na água ao longo dos anos e conseqüente melhoria da qualidade da água. Contudo e devido ao facto do ponto se encontrar relativamente afastado da via (a aproximadamente 200m), não se evidenciando que a nascente receba águas de escorrência da via, e por se registarem concentrações elevadas desde o início da fase de exploração, estes aumentos poderão estar associados a fontes externas à exploração e implementação da via.

No caso do P4 e P3, apesar de não cumprir o VMR do Anexo XVI, não significa que a água não possa ser utilizada para fins de rega. As concentrações mais elevadas de ferro registadas no P4, nas últimas campanhas, poderão estar associadas ao arraste de sedimentos ricos em óxidos de ferro e à

recepção de águas de escorrência devido à sua localização em relação à via e também à reduzida taxa de renovação das águas, visto que, foi possível verificar que o local se encontra-se em abandono não sendo utilizado pelo proprietário nomeadamente para rega, sendo que em 2018 não foi possível realizar a monitorização deste local por se encontrar coberto de vegetação. O P3 trata-se de um furo revestido e coberto com material ferroso, podendo estes fatores contribuírem também para o registo de concentrações elevadas de ferro total.

Apesar dos aumentos de concentrações de ferro total e não conformidades registadas nos pontos P3, P4 e P5, não é possível associar, de forma direta e efetiva, estas flutuações e consequente degradação da qualidade da água, à recepção das águas de escorrência provenientes da via. Assim, considera-se que deve ser acompanhada, em campanhas futuras, a evolução da concentração do ferro total nos pontos P3 e P5, por forma a ser possível perceber quais as possíveis fontes que originam o seu aumento. No caso do P4 por se encontrar inacessível e abandonado sugere-se a substituição do mesmo por um ponto na mesma área de influência.

Pelo histórico das monitorizações, apesar das situações acima expostas para o ferro total, considera-se que a qualidade das águas subterrâneas não sofreu alterações relevantes, não se evidenciando impactes significativos que possam ser associados à presença e exploração da via em estudo e que careçam da necessidade de adotar novas medidas de minimização.

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 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI, os resultados obtidos cumprem, na generalidade, os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVI e no Anexo XXI, e no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, nomeadamente no Anexo II. Apenas o parâmetro oxigénio dissolvido, na linha de água S1 (montante e jusante), no período crítico, foram registados valores inferiores ao VmA do anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98.

Por serem cumpridos os VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, constata-se que são cumpridos os requisitos de boa qualidade da água para fins de rega. São também cumpridos os NQA-CMA do Anexo II do DL n.º 103/2010 em todos os pontos e campanhas de monitorização, cumprindo-se assim os requisitos para o bom estado da qualidade da água. Relativamente aos objetivos de qualidade mínima para as águas superficiais, apenas não são cumpridos na linha de água S1, sendo o parâmetro oxigénio dissolvido (% Sat.) responsável pelo incumprimento.

Da análise temporal da qualidade das águas superficiais e de acordo com os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração, conclui-se que a qualidade da água nas linhas de água monitorizadas não sofreu alterações relevantes, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo, pelo que, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

7.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência realizadas no ano de 2018 para o Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte, verifica-se o cumprimento dos valores limite de emissão estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, com exceção dos valores registados para os parâmetros CQO e CBO₅, nos pontos ESC2 e ESC3, na campanha do período crítico, e do parâmetro ferro total, no ponto ESC1, na campanha do período húmido, que apresentam concentrações acima do VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Na campanha de monitorização do período seco não foi efetuada recolha de amostra em nenhum dos pontos, visto que estes se encontravam secos à data da monitorização.

Relativamente à análise temporal da qualidade das águas de escorrência e tendo em conta os resultados obtidos até ao momento, verifica-se que as inconformidades registadas se referem ao parâmetro pH, ferro total CQO e CBO₅ e que ocorreram pontualmente, estando os restantes parâmetros enquadrados nos valores legalmente estabelecidos, não sendo registadas concentrações ou valores passíveis de alarme. As concentrações elevadas de CQO e CBO₅ estarão associadas à ausência de caudal (águas estagnadas) aquando da realização da colheita, evidenciando-se que nos pontos de água que recebem as águas de escorrência da ESC2 e ESC3, S1R e S1.1 respetivamente, foram registados valores de concentração reduzida na generalidade das campanhas realizadas, não são portanto repercutidas nas linhas de água adjacentes as concentrações elevadas nas águas de escorrência. O aumento significativo da concentração de ferro total, registado na ESC1 em dezembro de 2018, estará associado ao arraste de terras e conseqüente aumento de óxidos de ferro, sendo que, a descarga das águas de escorrência do ponto ESC1 não é efetuada diretamente para um curso de água sensível, pelo que se considera que o seu impacto no meio hídrico será pouco significativo considerando-se também temporário.

Assim, poder-se-á aferir que o impacto das águas de escorrência da via no meio envolvente é pouco significativo, não se verificando a necessidade de adotar novas medidas de minimização. Contudo, verifica-se a necessidade de continuar a monitorização dos pontos de escorrência, de modo a compreender a evolução das concentrações dos parâmetros analisados.

7.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2018, para o Lote 4: IC3 - Avelar Sul/Avelar Norte da SPI, verifica-se que todos os parâmetros cumprem os valores legalmente estabelecidos, com exceção do parâmetro pH no ponto P5 que apresenta um valor ligeiramente inferior ao VmR e do parâmetro ferro total, no P3, que apresenta um valor superior ao VMR, ambas as situações registadas apenas na campanha do período húmido. Para o P5 (fontanário) não são também cumpridos os valores paramétricos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, para o parâmetro pH, na campanha do período húmido, e para o ferro total, na campanha do período seco, por apresentarem, respetivamente, um valor inferior e superior ao VP do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/07. De referir que o valor de pH registado no P5 e da mesma ordem de grandeza ao registado na situação de referência.

Uma vez que nenhum dos parâmetros monitorizados se encontra em inconformidade com os VMA definidos no Anexo XVI, do DL n.º 236/98, considera-se que os pontos monitorizados

apresentam boa qualidade da água para fins de rega. No caso do P5, conclui-se que este não cumpre os requisitos para as águas de consumo humano, devido à concentração de ferro total presente na água, sendo que, para o pH poder-se-ão admitir valores acima de 4,5.

Da análise temporal da qualidade das águas subterrâneas, pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos. As alterações mais significativas referem-se sobretudo aos parâmetros pH, nos pontos P1, P2, P4 e P5, e ferro total, nos pontos P3, P4 e P5. Relativamente aos valores de pH, considera-se que os valores registados serão flutuações normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas. Relativamente ao ferro total, apesar dos aumentos de concentrações e não conformidades registadas nos pontos P3, P4 e P5, não é possível associar, de forma direta e efetiva, estas flutuações e consequente degradação da qualidade da água, à receção das águas de escorrência provenientes da via. Assim, considera-se que deve ser acompanhada, em campanhas futuras, a evolução da concentração do ferro total nos pontos P3 e P5, por forma a ser possível perceber quais as possíveis fontes que originam o seu aumento. No caso do P4 por se encontrar inacessível e abandonado sugere-se a substituição do mesmo por um ponto na mesma área de influência.

Pelo histórico das monitorizações, apesar das situações acima expostas para o ferro total, considera-se que a qualidade das águas subterrâneas não sofreu alterações relevantes, não se evidenciando impactes significativos que possam ser associados à presença e exploração da via em estudo e que careçam da necessidade de adotar novas medidas de minimização.

8 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Em termos de proposta de revisão do programa de monitorização, relativamente à frequência de amostragem, sugere-se que se mantenha o modelo de 2018. Relativamente aos critérios de avaliação de dados considera-se que os apresentados no presente RM são os adequados, sendo a considerar o referido no parecer da APA (refª nº s034906-201506-DAIA.DPP) aos relatórios de monitorização dos recursos hídricos de 2014 e 2015 da fase de exploração, emitido em junho de 2016, em que é aceite a exclusão da comparação dos resultados com o Anexo X do Decreto-Lei 236/98, atendendo que nenhuma das linhas de água se encontra classificada como água doce superficial para fins aquícolas – águas piscícolas.

Pelo facto de o ponto P4 das águas subterrâneas se encontrar inacessível e inutilizado, não sendo possível a sua monitorização nas campanhas de 2018, sugere-se a substituição do mesmo por um ponto próximo com as mesmas características.

9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Face às conclusões aferidas no presente RM não se verifica necessidade de implementação de novas medidas de minimização. Considera-se apenas necessário acompanhar a evolução das concentrações dos parâmetros CBO₅, CQO nos pontos ESC2 e ESC3 e de ferro total no ESC1. Deve-se também acompanhar a evolução do ferro total nos pontos P3 e P5, por forma a ser possível perceber quais as possíveis fontes que originaram o seu aumento.

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

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

10 ANEXOS

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

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

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

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

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