

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT3

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,

DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201902_PA_SPI_LT3

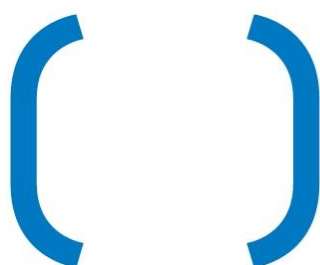
MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR

LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018

LOTE	LANÇO	N.º PROCESSO AIA	N.º PÓS-AVALIAÇÃO
LOTE 3	IC3 - CONDEIXA/COIMBRA	2414	460



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, 3º 4455-586 PERAFITA MATOSINHOS
TÍTULO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
N.º DO RELATÓRIO	RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
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 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
DATA DA MONITORIZAÇÃO	JULHO, OUTUBRO E DEZEMBRO DE 2018
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	MONITAR
ASSINATURA	
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	FEVEREIRO DE 2019

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Âmbito e objetivos da monitorização	6
1.2	Identificação da concessionária e descrição da subconcessão	7
1.2.1	Tráfego automóvel	9
1.3	Enquadramento legal	9
1.4	Estrutura do relatório de monitorização.....	10
1.5	Autoria técnica do relatório de monitorização	11
2	ANTECEDENTES	12
2.1	Referências documentais	12
2.2	Medidas de minimização.....	14
2.3	Reclamações.....	14
3	IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE UMA VIA DE TRÁFEGO	15
4	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	18
4.1	Qualidade das águas superficiais	18
4.1.1	Parâmetros e locais de amostragem	18
4.1.2	Métodos e equipamentos de recolha	19
4.1.3	Critérios de avaliação dos dados	20
4.2	Qualidade das águas de escorrência	22
4.2.1	Parâmetros e locais de amostragem	22
4.2.2	Métodos e equipamentos de recolha	22
4.2.3	Critérios de avaliação dos dados	23
4.3	Qualidade das águas subterrâneas	25
4.3.1	Parâmetros e locais de amostragem	25
4.3.2	Métodos e equipamentos de recolha	25
4.3.3	Critérios de avaliação dos dados	26
5	CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE.....	28
5.1	Qualidade das águas superficiais	28
5.2	Qualidade das águas de escorrência	33
5.3	Qualidade das águas subterrâneas	34

6	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	36
6.1	Qualidade das águas superficiais	36
6.1.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	36
6.1.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	41
6.2	Qualidade das águas de escorrência	55
6.2.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	55
6.2.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	57
6.3	Qualidade das águas subterrâneas	59
6.3.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	59
6.3.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	62
7	CONCLUSÕES.....	66
7.1	Qualidade das águas superficiais	66
7.2	Qualidade das águas de escorrência	67
7.3	Qualidade das águas subterrâneas	67
8	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	68
9	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	68
10	ANEXOS.....	69
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 3: IC3 - Condeixa/Coimbra da subconcessão do Pinhal Interior (SPI).

O RM tem assim por base o PGM (CXCO.E.211.MT.B), de fevereiro de 2012, constante no Volume 21.1 do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Lote 3: IC3 - Condeixa / Coimbra, bem como, o Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a subconcessão do Pinhal Interior.

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

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

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

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

Nas campanhas foram monitorizados 11 locais de amostragem relativos a 8 pontos de monitorização de água superficial, referentes 4 cursos de água, 1 local de amostragem de águas de escorrência da via, e 2 pontos de amostragem de água subterrânea definidos no PGM do Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra 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 – 18 e 19 de julho de 2018 2ª Campanha – 16 e 23 de outubro de 2018 3ª Campanha – 12 de dezembro de 2018
Qualidade das águas de escorrência - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha – 18 e 19 de julho de 2018 2ª Campanha – 12 de outubro de 2018 3ª Campanha – 13 de dezembro de 2018
Qualidade das águas subterrâneas - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha – 18 e 19 de julho de 2018 3ª Campanha – 11 e 12 de dezembro de 2018

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA SUBCONCESSÃO

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

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

Tabela 2 - Caracterização da subconcessão do Pinhal Interior.

ÂMBITO	EXTENSÃO	LANÇOS
Construção	162,8 km	IC3 - Avelar Norte / Condeixa; IC3 - Condeixa / Coimbra (IP3-IC2); IC3 - Avelar Sul / Avelar Norte; IC3 - Variante a Tomar; IC8 - Proença-A-Nova / 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).

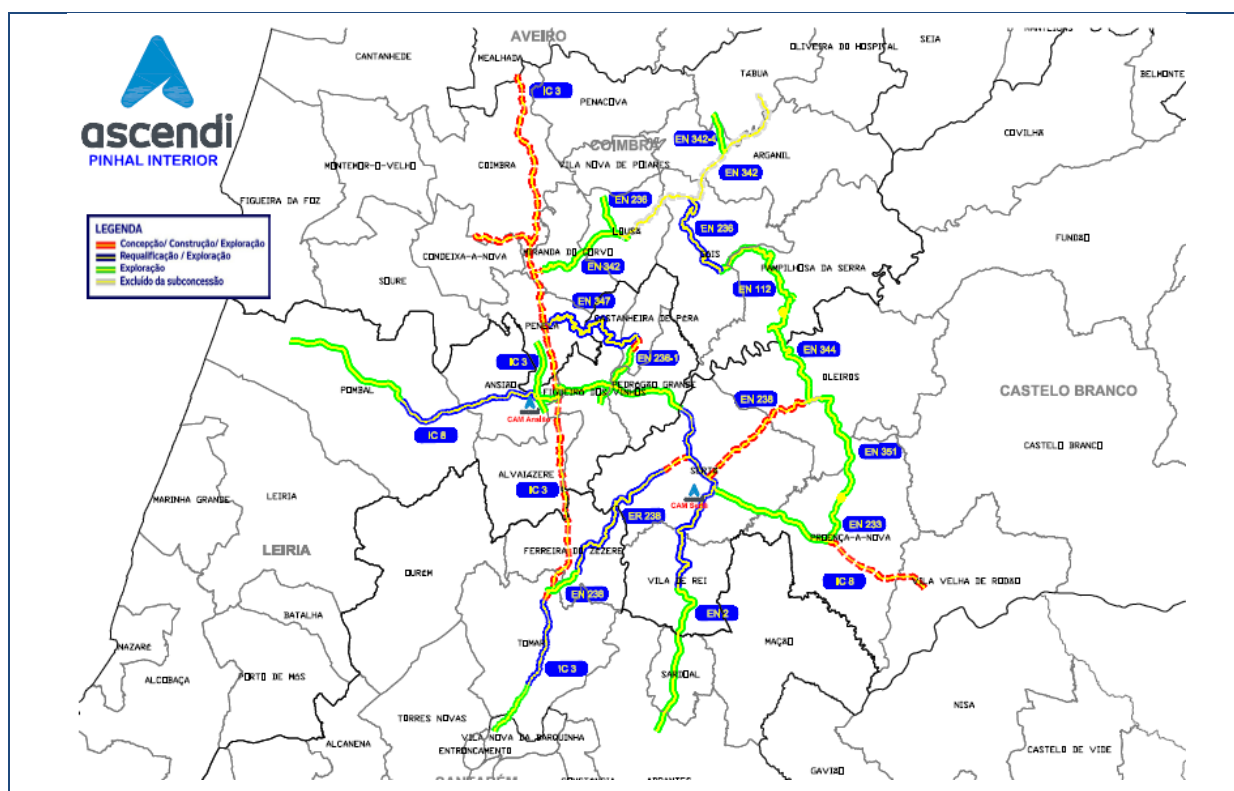


Figura 1 - Localização genérica da subconcessão do Pinhal Interior.

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 3: Lanço IC3 - Condeixa/Coimbra 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 percentual do volume de tráfego anual, verifica-se que de 2017 para 2018 registou-se um aumento do volume de tráfego de 10%.

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 3: Lanço IC3 - Condeixa/Coimbra 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				
Condeixa - Coimbra	98877	102821	78709	93144	1117733	1016460	+10%

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

2 ANTECEDENTES

2.1 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A fevereiro de 2012 foi emitido o PGM (CXCO.E.211.MT.b) constante no Volume 21.1 do RECAPE, o qual foi elaborado no seguimento do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental

(AIA), tendo em conta as características do projeto, as orientações do EIA e da Declaração de Impacte Ambiental, bem como os estudos desenvolvidos em fase de RECAPE.

O presente RM dá resposta ao PGM (CXCO.E.211.MT.b), de fevereiro de 2012, constante no Volume 21.1 do RECAPE do Lote 3: IC3 - Condeixa / Coimbra.

Antecedem ao presente RM, o relatório de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da avaliação da situação de referência (refª: QualAgua-CXCO), emitido em maio de 2012, bem como os relatórios de monitorização dos recursos hídricos da fase de exploração do ano de 2014 realizados pela Ecovisão, Lda e os relatórios de monitorização dos recursos hídricos da fase de exploração do ano de 2015 a 2017 emitidos pela Monitar, Lda (ver Tabela 5).

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

FASE	ANO DE MONITORIZAÇÃO	EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EMISSÃO DO RM	REFERÊNCIA DO RELATÓRIO	DATA DE EMISSÃO
Fase pré-construção	2011	AgriPro Ambiente	-	Maio de 2012
	2014	Ecovisão, Lda	-	-
Fase de exploração	2015	Monitar	RM_RH_201604_PA_SPI_Lt3	Abril de 2016
	2016		RM_RH_201701_PA_SPI_Lt3	Janeiro de 2017
	2017		RM_RH_201802_PA_SPI_Lt3	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).

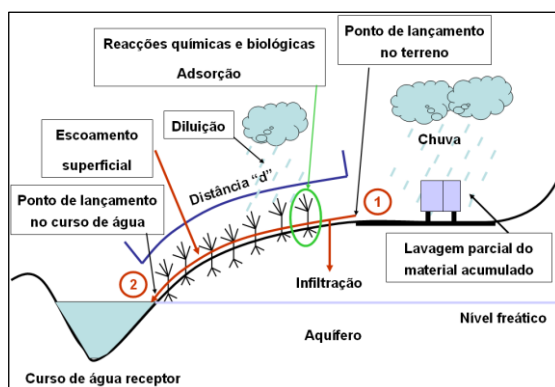


Figura 2 - Transporte e atenuação de contaminantes.

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 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	Cádmio total	Carência Química de Oxigénio (CQO)
pH	Cádmio dissolvido	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)
Condutividade elétrica	Crómio total	Hidrocarbonetos Aromáticos
Oxigénio dissolvido	Chumbo total	Polinucleares (PAH)
Caudal	Chumbo dissolvido	Óleos e gorduras
Precipitação	Cobre total	Sólidos Suspensos Totais (SST)
	Zinco total	Dureza
	Níquel total	
	Níquel dissolvido	
	Ferro total	

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra	Ribeira do Vale do Inferno - a cerca do km 0+150, a montante da via	S1M	Mondego
	Ribeira do Vale do Inferno - a cerca do km 0+150, a jusante da via	S1J	
	Ribeira dos Braçais - a cerca do km 2+180, a montante da via	S2M	
	Ribeira dos Braçais - a cerca do km 2+180, a jusante da via	S2J	
	Rio Corvo - a cerca do km 4+480, a montante da via	S3M	
	Rio Corvo - a cerca do km 4+480, a jusante da via	S3J	
	Rio Ceira - a cerca do km 5+950, a montante da via	S4M	
	Rio Ceira - a cerca do km 5+950, a jusante da via	S4J	

4.1.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

Para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” utilizou-se um medidor multiparamétrico (Tabela 9). Os certificados do equipamento utilizado para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” são apresentados no Anexo 5: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”.

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

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

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

PARÂMETROS MEDIDOS “ <i>IN SITU</i> ”	MÉTODO/TÉCNICA	EQUIPAMENTO
Temperatura	Termometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01°C Gama de medição: -5,00 - 55,00 °C Precisão: ±0,15°C
pH	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: Seleccionável: 0,01 pH Gama de medição: 0,0 - 14,00 Precisão: ±0,02
Condutividade	Eletrometria	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 1 µS/cm Gama de medição: 0 µS/cm - 200 mS/cm Precisão: ± 1% do valor medido ou ± 1 µS/cm
Oxigénio Dissolvido	Eléctrodos específicos	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01mg/L; 0,1% Gama de medição: 0,0 0- 50,00 mg/L; 0,0- 500,0% Precisão: ±1,5% do valor
Caudal	Molinete	Marca: Eijkelkamp Resolução: 2,7 cm/s Gama de medição: 10 - 250 cm/s

4.1.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

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

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

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

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

PARÂMETROS		UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
			ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO II
			VMR ^(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 ^(f)	-
Cádmio total		mg/L Cd	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido (consoante a classe de dureza da água) ^(d)		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	-
Óleos e gorduras		mg/L	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais (SST)		mg/L	60	-	-	-
Dureza		mg/L CaCO ₃	-	-	-	-
PAH	Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	-	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).
(f) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).

4.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

4.2.1 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

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

Nas campanhas foram monitorizados os locais de amostragem indicados no PGM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração, e estão descritos e identificados na Tabela 12 e no Anexo 6: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência.

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

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

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra	Aproximadamente ao km 0+150, na caixa de recolha das águas de escorrência do viaduto da ribeira do Vale do Inferno antes da sua descarga na linha de água	ESC1	-

4.2.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

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

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

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

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

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

PARÂMETROS MEDIDOS “IN SITU”	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	Eléktrodos específicos	Marca: HANNA HI 98194 Resolução: 0,01mg/L ; 0,1% Gama de medição: 0,0 0- 50,00 mg/L ; 0,0- 500,0% Precisão: ±1,5% do valor
Caudal	Molinete	Marca: Eijkelkamp Resolução: 2,7 cm/s Gama de medição: 10 - 250 cm/s

4.2.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

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

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

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

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

PARÂMETRO	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII
		VLE ^(a)
Caudal	m ³ /s	-
Temperatura	°C	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,2
Crómio total	mg/L Cr	2,0
Chumbo total	mg/L Pb	1,0
Cobre total	mg/L Cu	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-
Níquel total	mg/L Ni	2,0
Ferro total	mg/L Fe	2,0
CQO	mg/L O ₂	150
CBO₅	mg/L O ₂	40
Óleos e gorduras	mg/L	15
SST	mg/L	60
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 PM 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	
pH	Cádmio total	Ferro total
Temperatura	Crómio total	CQO
Condutividade elétrica	Chumbo total	CBO5
Nível hidrostático	Cobre total	PAH
	Zinco total	Óleos e gorduras
	Níquel total	SST

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

LOTE/LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	USO	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra	Ao Km 0+150 do lado esquerdo da via	Rega	P1	Mondego
	Ao Km 3+625 do lado direito da via		P2	

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

PARÂMETROS MEDIDOS “IN SITU”	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 P1, 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 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	-	2500
Cádmio total	mg/L Cd	0,01	0,05	0,005
Crómio total	mg/L Cr	0,10	20	0,05
Chumbo total	mg/L Pb	5,0	20	0,01
Cobre total	mg/L Cu	0,20	5,0	2,0
Zinco total	mg/L Zn	2,0	10,0	-
Níquel total	mg/L Ni	0,5	2,0	0,02
Ferro total	mg/L Fe	5,0	-	0,2
CQO	mg/L O ₂	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-
SST	mg/L	60	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	-
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 3: IC3 - Condeixa/Coimbra Sul da SPI encontram-se inseridos na bacia hidrográfica do rio Mondego, integrada, juntamente com as bacias hidrográficas dos rios Vouga e Lis, na Região Hidrográfica 4.

Segundo o plano da gestão das bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, a bacia hidrográfica do rio Mondego, a maioria das massas de água 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 22 apresenta-se uma breve descrição das linhas de água monitorizadas, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

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

S1	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona florestal e agrícola	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- 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	
- Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural. - Não foram observadas inundações ou alagamentos.	
Registo fotográfico	
	
	

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

S2	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona florestal e agrícola	
Fontes de Poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- 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	
- Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - 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. - A linha de água encontrava-se com caudal reduzido em todos os períodos de monitorização.	
Registo fotográfico	
	
	

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

S3	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona florestal e agrícola	
Fontes de Poluição	
Águas de escorrência da via e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- 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	
- Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - 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.	
Registo fotográfico	
	
	

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

S4	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona florestal, agrícola e rural	
Fontes de Poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola, florestal e rural	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- 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	
- Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - 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. - Na campanha do período seco a linha de água apresentava uma coloração acastanhada, tanto a montante como a jusante da via.	
Registo fotográfico	
	
	

5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Na Tabela 23 apresenta-se uma breve descrição do ponto de escorrência monitorizado, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

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

ESC1	
Uso da água	
-	
Envolvente	
Infraestrutura rodoviária	
Fontes de poluição	
Poluentes resultantes das águas de escorrência da via	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
Observações	
- O ponto de escorrência encontrava-se seco na campanha do período seco e crítico.	
- A recolha foi realizada na caixa de visita no período húmido.	
Registo fotográfico	
	

5.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

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

Tabela 24 - Caracterização do local de monitorização P1 e sua envolvente.

P1	
Uso da água	
Rega e consumo humano	
Envolvente	
Zona agrícola	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via e agrícola	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- 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 permitindo a medição do nível hidrostático.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 25 - Caracterização do local de monitorização P2 e sua envolvente.

P2	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona rural, agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola, florestal e rural	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.	
Observações	
-	
Registo fotográfico	
	

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

6.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais para o ano de 2018 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos 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 26 à Tabela 29 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra 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 confrontados 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.

Tabela 26 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S1 - Ribeira do Vale do Inferno, cerca do km 0+150.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO XVI		ANEXO XXI	DECRETO-LEI N.º 103/2010 ANEXO III
		M	J	M	J	M	J	M	J	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)
Caudal	m ³ /s	0,247	0,252	0,0035	0,0035	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	-	-	-	-
Temperatura	°C	9,7	10,1	19,0	18,5	15,1	15,2	10,2	10,5	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	8,1	8,0	8,3	8,3	8,2	8,1	7,9	7,9	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	540	500	550	539	570	503	605	535	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	82	82	95	96	94	96	94	94	-	-	50 ^(f)	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,00003	0,000097	<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	<0,00063	0,0015	<0,00050	<0,00050	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00056	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	<0,0063	<0,0063	<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	0,15	0,75	0,602	0,371	0,243	0,166	0,10	0,15	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	11	<10	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<5,0	9,0	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<1,00	<2,22	<2,00	<2,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	<2,00	<2,00	4,36	2,60	<3,0	<3,0	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	295	285	281	245	300	260	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-

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

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

(c) 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).

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

Tabela 27 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 - Ribeira dos Braçais, cerca do km 2+180.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO XVI		ANEXO XXI	DECRETO-LEI N.º 236/98 N.º 103/2010 ANEXO III
		M	J	M	J	M	J	M	J	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)
Caudal	m ³ /s	-	-	0,0008	0,0015	0,0029	0,0029	0,0025	0,0027	-	-	-	-
Temperatura	°C	11,0	11,1	18,0	18,3	16,0	15,3	10,4	10,5	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	8,1	8,1	8,0	8,2	7,9	8,1	7,8	7,6	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	410	410	394	411	449	457	388	393	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	83	84	83	93	90	99	93	95	-	-	50 ^(f)	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00003	<0,00003	<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	0,00181	<0,001	<0,001	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00063	<0,00063	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,50	<0,50	<0,05	<0,05	<0,50	<0,50	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	0,00242	0,00136	<0,00125	<0,00125	0,0012	0,0012	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	<0,0063	<0,0063	<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	0,38	0,38	0,671	0,293	0,0714	0,123	0,11	0,31	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	12	16	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	6,0	19,0	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050	<2,00	<2,50	<2,00	<2,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	16	<2,0	15,6	<2,00	18,1	<3,0	<3,0	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	190	204	201	216	160	170	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-

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

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

(c) 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).

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

Tabela 28 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 - Rio Corvo, cerca do km 4+480**.

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 III
										ANEXO XVI		ANEXO XXI	
		M	J	M	J	M	J	M	J	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)
Caudal	m ³ /s	0,564	0,875	0,42	0,43	0,30	0,30	1,8	1,8	-	-	-	-
Temperatura	°C	10,1	10,2	20,2	20,9	17,4	17,2	10,9	11,2	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,7	7,9	8,2	8,1	7,8	7,8	7,0	7,6	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	440	440	354	360	471	470	322	329	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	79	81	92,2	91,8	92	92	85	85	-	-	50 ^(f)	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,000044	0,00003	<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	0,0198	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001	0,10	20	0,05	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00063	<0,00063	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	0,00139	<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	<0,0063	<0,0063	<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	0,17	0,28	4,516	0,0678	0,0938	0,270	0,14	0,13	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	13	14	50,0	<20,0	<20,0	<20,0	14,0	<5,0	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,136	<0,050	<2,22	<2,22	<2,00	<2,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	3,70	9,85	6,17	19,9	<3,0	<3,0	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	169	170	211	210	150	150	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-

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

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

(c) 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).

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

Tabela 29 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S4 - Rio Ceira, cerca do km5+950**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO SECO 2018		PERÍODO CRÍTICO 2018		PERÍODO HÚMIDO 2018		ANEXO XVI		ANEXO XXI	DECRETO-LEI N.º 236/98 N.º 103/2010 ANEXO III
		M	J	M	J	M	J	M	J	VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)
Caudal	m³/s	0,889	0,593	3,9	4,1	3,8	3,8	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	12,2	12,0	22,0	22,0	18,2	18,0	10,5	10,6	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,5	7,7	7,5	7,4	7,8	7,9	6,1	6,4	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	120	120	96	93	110	113	78	80	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	86	85	86,6	90,1	96	99	97	104	-	-	50 ^(f)	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,000062	<0,0003	<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	<0,00063	<0,00063	0,00080	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,0005	<0,0005	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	0,00151	<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	<0,0063	<0,0063	<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	0,44	0,41	1,063	0,541	0,231	0,335	0,17	0,17	5,0	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	6,0	6,0	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0	-	-	5	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,067	<0,050	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,0	<1,0	-	-	-	-
SST	mg/L	<10	<10	38,4	23,7	11,9	10,7	<3,0	<3,0	60	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	<22	<22	29	31	21	22	-	-	-	-
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[k]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001	-	-	-	0,017
Benzo[a]pireno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,27
Benzo [g,h,i]perileno	µg/L	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,0082
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	-	-	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	-	-	-	-
PAH Total	µg/L	<0,02	<0,02	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	-	-	-	-

(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade de 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).

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

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

Na Tabela 30 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 30 - Locais e parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável.

LOCAL	PARÂMETRO	PERÍODO	DECRETO-LEI N.º 236/98		DECRETO-LEI N.º 103/2010	
			ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO II
			VMR	VMA	VMA	NQA-CMA
S4	M/J	pH	Húmido	↓		

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

No que se refere aos parâmetros determinados, verifica-se em todos os locais e campanhas a conformidade com a legislação, com exceção na linha de água S4 (montante e jusante), no período húmido, em que o parâmetro pH apresentou valores ligeiramente abaixo do VmR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, sendo que, o valor registado a montante é ligeiramente inferior ao registado a jusante, fator indicador de que estes valores baixos de pH estarão relacionados a fatores externos à via.

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

6.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 31 à Tabela 34 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra da SPI, realizadas na fase de exploração, para o anos de 2014 a 2018, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas ao ano de 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.

[illegible]

PARÂMETRO	UNIDADES	OUTUBRO 2015		DEZEMBRO 2015		JULHO 2016		OUTUBRO 2016		DEZEMBRO 2016	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,0010		0,0120		0,0044	0,0045	0,018	0,019	0,02	0,02
Temperatura	°C	15,9	16,2	12,6	12,5	19,2	19,2	15,6	15,9	12,2	12,4
pH	E. Sorensen	7,6	7,6	7,6	7,6	8,2	8,2	8,2	8,2	8,6	8,6
Condutividade	µS/cm	594	483	600	560	484	483	579	502	477	452
Oxigénio dissolvido	%Sat	82	84	93	94	98	104	88	86	93	89
Cádmio total	mg/L Cd	<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	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0020	0,0026	<0,002
Chumbo total	mg/L Pb	<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	<1,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	0,0064	0,0053	<0,002	<0,002	0,017	0,018
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,0020	<0,0020	<0,0030	<0,0030	0,0026	0,0174
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,002	0,0111	0,014	<0,005	<0,005
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<5	<5	<5	<5	<2,0	<2,0	8,4	12	<2,0	<2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,194	0,300	2,6900	1,5300	0,0737	0,106	0,183	0,192	1,76	1
CQO	mg/L O ₂	<15	<15	32	16	<5,0	<5,0	15,0	6,0	14,0	12,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Óleos e gorduras	mg/L	<1	<1	1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
SST	mg/L	<10	<10	73	62	<3,0	<3,0	4,1	<3,0	26,4	16,2
Dureza	mg/L CaCO ₃	246	214	260	231	240	233	219	248	227	210
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		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[a]Pireno		<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		<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		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PAH Total		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

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

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Tabela 34 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S4 - Rio Ceira, cerca do km5+950**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		JULHO 2014		OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014		JULHO 2015	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m ³ /s	0,889	0,593	2		0,1		0,4		0,29	0,30
Temperatura	°C	12,2	12,0	20,7	21,5	16,1	15,6	10,1	10,4	22,1	21,0
pH	E. Sorensen	7,5	7,7	8,3	8,4	7,4	9,8	9,1	9,2	7,6	7,1
Condutividade	µS/cm	120	120	194	122	103	126	91	86	90	100
Oxigénio dissolvido	%Sat	86	85	96	96	73	52	57	43	81	79
Cádmio total	mg/L Cd	0,000062	<0,00003	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,010	<0,005	<0,005	<0,0010	<0,0010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00063	<0,00063	<0,007	<0,007	<0,0050	<0,0050	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	<3	<3
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,015	<0,002	0,0024	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,010	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,100	<0,100
Níquel total	mg/L Ni	<0,0063	<0,0063	<0,006	<0,006	<0,002	<0,002	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005
Níquel dissolvido	µg/L Ni	-	-	-	-	-	-	-	-	<5,0	<5,0
Ferro total	mg/L Fe	0,44	0,41	0,6	0,24	0,32	0,26	0,07	0,1	0,196	0,244
CQO	mg/L O ₂	<10	<10	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<15	<15
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<3	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<2	<2
Óleos e gorduras	mg/L	0,067	<0,050	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<1	1
SST	mg/L	<10	<10	60	50	7	6	<5	<5	<10	<10
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	22	23
Benzo[b]fluoranteno	µg/L	-	-	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[k]fluoranteno		-	-	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo[a]pireno		-	-	<0,0010	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo(g, h i)perileno		-	-	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,001	<0,001
Indeno(1,2,3-cd)pireno		-	-	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,001	<0,001
PAH Total		<0,02	<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,0126	<0,001	<0,001

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

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

[illegible]

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	3,4	3,5	3,1	3,2			3,9	4,1	3,8	3,8	-	-
Temperatura	°C	21,6	21,3	17,6	18,3	9,0	9,2	22,0	22,0	18,2	18,0	10,5	10,6
pH	E. Sorensen	7,6	7,7	8,1	8,3	8,1	8,4	7,5	7,4	7,8	7,9	6,1	6,4
Condutividade	µS/cm	113	121	167	176	104	100	96	93	110	113	78	80
Oxigénio dissolvido	%Sat	99	96	80	79	94	95	86,6	90,1	96	99	97	104
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,0005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,020	<0,020
Crómio total	mg/L Cr	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00050	<0,00050	0,0006	0,00061	0,00243	0,00255	0,00080	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,0005	<0,0005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cobre total	mg/L Cu	0,00152	0,00166	<0,00125	<0,00125	0,00191	0,002	0,00151	<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	0,00283	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001	<0,001
Níquel dissolvido	µg/L Ni	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<1,0	<1,0
Ferro total	mg/L Fe	0,259	0,229	0,416	0,351	1,845	2,199	1,063	0,541	0,231	0,335	0,17	0,17
CQO	mg/L O ₂	<30	36	<30	<30	<30	<30	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	6,0	6,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,0	<1,0
Óleos e gorduras	mg/L	<2,0	<2,0	2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,0	<1,0
SST	mg/L	5,3	2,8	5,9	6,4	65	59	38,4	23,7	11,9	10,7	<3,0	<3,0
Dureza	mg/L CaCO ₃	<21,5	<21,5	43	55	36	35	<22	<22	29	31	21	22
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		<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		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Benzo(g, h i)Perileno		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001
Indeno(1,2,3-cd)pireno		<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001
PAH Total		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001

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

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



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

As não conformidades detetadas referem-se a valores obtidos pontualmente que não serão suscetíveis de ser problemáticos para a qualidade das águas superficiais.

Na linha de água S1 verificaram-se as seguintes não conformidades:

- O parâmetro SST, na campanha de dezembro de 2015 (montante e jusante), apresenta valores superiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, situação pontual, sem continuidade nas campanhas seguintes. Estes valores mais elevados de SST estarão associados ao arraste de sedimentos de terrenos adjacentes à linha de água que normalmente ocorrem após períodos de precipitação elevada, sendo que, a concentração registada a montante da via é ligeiramente superior à registada a jusante, deduzindo-se que o foco de contaminação resulta de fontes localizadas a montante da via.
- O parâmetro pH, na campanha de dezembro de 2016 (montante e jusante) apresenta valores superiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Por se tratarem de situações ocorridas tanto a montante como a jusante da via, poder-se-á aferir que estarão associadas a fatores externos à via.

Nas linhas de água S2 e S3, em todas as campanhas realizadas na fase de exploração, não foram registadas inconformidades nem diferenças significativas entre os valores registados a montante e jusante da via, para os parâmetros monitorizados. De salientar o facto da S3, na campanha do período crítico (outubro de 2017), não apresentar caudal.

Na linha de água S4 verificaram-se as seguintes inconformidades:

- O parâmetro pH, na campanha de outubro de 2014 (jusante) e dezembro de 2014 (montante e jusante), os valores obtidos foram superiores ao VMA definido nos Anexos XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98. Na campanha de dezembro de 2018 (montante e jusante), os valores obtidos foram inferiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98.
- O parâmetro oxigénio dissolvido, na campanha de dezembro de 2014 (jusante), o valor obtido foi inferior ao VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, contudo o valor registado a montante foi da mesma ordem de grandeza. Estas não conformidades não tiveram continuidade nas campanhas seguintes, sendo, portanto, possível apurar que se trataram de situações pontuais.



- O parâmetro SST, na campanha de dezembro de 2017, apresentou concentrações elevadas, superiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Este aumento de concentração de SST estará possivelmente associada às águas de escorrências provenientes dos solos afetados pelos incêndios na envolvente desta massa de água, sendo que, a concentração registada a montante da via é ligeiramente superior à registada a jusante, deduzindo-se que o foco de contaminação resulta de fontes localizadas a montante da via.

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

6.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

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

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

6.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Na Tabela 35 à são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra 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 35 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos em **ESC 1**.

PARÂMETRO	UNIDADES	PERÍODO SECO 2018 ^(a)	PERÍODO CRÍTICO 2018 ^(a)	PERÍODO HÚMIDO 2018	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII
					VLE
Caudal	m ³ /s	-	-	(b)	-
Temperatura	°C	-	-	11,5	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	-	-	9,0	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	-	175	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	92	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	<0,0005	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	-	<0,001	2,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	0,0015	1,0
Cobre total	mg/L Cu	-	-	0,008	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	-	0,037	-
Níquel total	mg/L Ni	-	-	<0,001	2,0
Ferro total	mg/L Fe	-	-	0,015	2,0
CQO	mg/L O ₂	-	-	23	150
CBO₅	mg/L O ₂	-	-	1,7	40
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	-	3,9	60
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	<1,0	15
PAH (total)	µg/L	-	-	<0,001	-

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

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

Como se pode verificar, todos os parâmetros analisados cumprem os valores definidos no VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98.

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

Nas campanhas dos períodos seco e crítico o ponto de monitorização encontrava-se seco.



6.2.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Na Tabela 36 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência de Lote 3: IC3 – Condeixa/Coimbra da SPI, realizadas na fase de exploração para os anos de 2014 a 2018.

Refira-se que, por se encontrarem sem caudal, o ponto de escorrência, em algumas campanhas, não foi monitorizado, existindo apenas dados das campanhas do período crítico e húmido dos anos de 2015 a 2018.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas ao ano de 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2015 a 2018 foram da responsabilidade da Monitar, Lda.

Tabela 36 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrências para a **ESC 1**.

PARÂMETRO	UNIDADES	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015	OUTUBRO 2016	DEZEMBRO 2016	OUTUBRO 2017	DEZEMBRO 2017	DEZEMBRO 2018
Caudal	m ³ /s	(a)	(a)	(a)	0,0001	(b)	0,0002	(b)
Temperatura	°C	17,0	14,7	18,7	13,2	15,9	10,7	11,5
pH	E. Sorensen	7,6	9,4	8,8	8,3	8,3	8,1	9,0
Condutividade	µS/cm	126	161	136	171	257	424	175
Oxigénio dissolvido	%Sat.	80	96	83	91	68	87	92
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,0005
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,0020	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,003	<0,003	<0,01	<0,01	0,00769	<0,00050	0,0015
Cobre total	mg/L Cu	<0,010	0,013	0,0069	0,0135	0,00765	0,0023	0,008
Zinco total	mg/L Zn	<0,100	0,119	0,0730	0,0299	0,117	0,0255	0,037
Níquel total	mg/L Ni	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	<0,020	0,025	0,0537	1,14	<0,025	0,0298	0,015
CQO	mg/L O ₂	18	22	61,0	17,0	67	<30	23
CBO₅	mg/L O ₂	<2	<2	<2	<2	4,0	<2,0	1,7
SST	mg/L	<10	<10	<3,0	3,7	2,7	5,0	3,9
Óleos e gorduras	mg/L	1	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<1,0
PAH (total)	µg/L	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,002	<0,0001	<0,001

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

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



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. A única inconformidade registou-se na campanha de dezembro de 2015, tendo sido obtido um valor no parâmetro pH ligeiramente superior ao estipulado no VLE do anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98. Como se pode verificar tratou-se de um caso pontual, não tendo ocorrido novamente nas campanhas realizadas no ano a que se refere o presente RM.

Os restantes parâmetros não têm sofrido alterações significativas ao longo das campanhas, mantendo-se enquadrados nos valores legalmente estabelecidos, não sendo registadas concentrações ou valores passíveis de alarme que careçam da necessidade de adotar novas medidas de minimização.

De acordo com os resultados obtidos, e uma vez que, apenas foram registadas não conformidades para o PH, em apenas uma campanha, considerando-se portanto tratar-se de uma situação pontual, 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.

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

A Tabela 37 e Tabela 38 apresentam os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra 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 P1, visto tratar-se de um fontanário, os resultados obtidos serão também analisados tendo em consideração os valores definidos no Anexo I (Qualidade da água para consumo humano) do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

De referir que as águas subterrâneas monitorizadas, de acordo com os proprietários e segundo observação local, não têm como finalidade o uso para consumo humano, com exceção do fontanário (P1) que eventualmente pode ser usado para esse fim.

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



Tabela 37 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Fontanário ao km 0+150 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	
					Valor paramétrico	VMR	VMA
Altura da água	m	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	8,6	16,1	14,8	-	-	-
pH	E.Sorensen	6,5	6,6	6,6	6,5 - 9,0	6,5-8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	130	142	141	2500	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00003	<0,00005	<0,0005	0,005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,05	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00063	<0,0005	<0,0005	0,01	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,00125	<0,001	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	<0,0063	<0,0025	<0,001	0,02	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	<0,020	<0,025	<0,01	0,2	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	<5,0	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,00	<1,0	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	-	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<2,00	<1,0	-	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	0,10	-	-



Tabela 38 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em P2 - Poço ao km 3+625 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	0,6	1,4	2,2	-	-
Temperatura	°C	9,7	18,0	17,2	-	-
pH	E. Sorensen	7,6	6,8	6,4	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	670	680	618	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00003	<0,00005	<0,0005	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	<0,010	<0,00125	<0,001	0,10	20
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00063	<0,00050	<0,0005	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	<0,00125	<0,0023	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,025	<0,01	2,0	10,0
Níquel total	mg/L Ni	<0,0063	<0,0025	<0,001	0,5	2,0
Ferro total	mg/L Fe	0,051	0,697	<0,01	5,0	-
CQO	mg/L O ₂	<10	<20,0	8,0	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5,00	<1,0	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<10	<2,0	<3,0	60	-
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<2,00	<1,0	-	-
PAH (total)	µg/L	<0,02	<0,0001	<0,001	0,10	-

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

Como se pode verificar, para a generalidade dos parâmetros analisados, estes cumprem os valores definidos no VMR e VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, com exceção do P2, na campanha de dezembro de 2018, onde se registou um valor de pH ligeiramente inferior ao VMR do referido anexo e Decreto-Lei. No caso do P1, este cumpre com os valores paramétricos do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/07.

Tendo por base os resultados obtidos, uma vez que na totalidade dos parâmetros monitorizados se encontram em conformidade com os VMA definidos no Anexo XVI, do Decreto-Lei n.º 236/98, considera-se que este apresenta boa qualidade para fins de rega, sendo que, no caso específico do fontanário (P1), este cumpre os requisitos da qualidade da água para consumo humano.



6.3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

A Tabela 39 e Tabela 40 apresentam os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra da SPI, realizadas na fase de exploração, para o anos de 2014 a 2018, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas ao ano de 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, a campanha de monitorização de 2015 a 2018 foi 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 39 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Fontanário ao km 0+150 do lado esquerdo da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015	JULHO 2016	DEZEMBRO 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00001	-	-
Temperatura	°C	8,6	18,2	14,0	17,4	15,3	17,4	15,6	17,6	14,7	16,1	14,8
pH	E. Sorensen	6,5	6,9	7,9	5,5	5,1	6,0	7,1	6,6	7,0	6,6	6,6
Condutividade	µS/cm	130	148	80	100	120,0	153	156	147	143	142	141
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00003	<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	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00063	<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	0,0028	<0,002	<0,010	<0,010	<0,001	0,0134	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0569	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,0063	<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	<0,020	0,24	<0,06	<0,020	0,0042	<0,002	0,0053	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
CQO	mg/L O ₂	<10	136	<35	<15	<5	<5,0	7,0	<30	<30	<20,0	<5,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,00	<1,0
SST	mg/L	<10	23	<5	<10	<10	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	<2,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,30	<0,050	<1	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<2,00	<1,0
PAH (Total)		<0,02	<0,0126	<0,0126	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001

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

Tabela 40 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Poço ao km 3+625 do lado direito da via.**

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	JULHO DE 2014	DEZEMBRO DE 2014	JULHO DE 2015	DEZEMBRO DE 2015	JULHO DE 2016	DEZEMBRO DE 2016	JULHO 2017	DEZEMBRO 2017	JULHO 2018	DEZEMBRO 2018
Nível hidrostático	m	0,6	4,3	4,4	0,8	0,7	1,3	1,4	1,1	1,1	1,4	2,2
Temperatura	°C	9,7	20,5	14,3	20,5	16,2	19,1	15,8	20,1	15,6	18,0	17,2
pH	E. Sorensen	7,6	7,2	6,4	6,5	6,4	6,6	6,5	6,7	7,4	6,8	6,4
Condutividade	µS/cm	670	655	652	570	730	715	723	728	744	680	618
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00003	<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	<0,0010	<0,002	<0,00125	<0,00125	<0,00125	<0,001
Chumbo total	mg/L Pb	<0,00063	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,0050	<0,01	0,00054	<0,0005	<0,00050	<0,0005
Cobre total	mg/L Cu	<0,015	0,0028	<0,002	<0,010	<0,010	<0,001	0,0031	0,00129	<0,00125	<0,00125	<0,0023
Zinco total	mg/L Zn	<0,015	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,0020	0,0034	<0,025	<0,025	<0,025	<0,01
Níquel total	mg/L Ni	<0,0063	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	0,0021	<0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,001
Ferro total	mg/L Fe	0,051	0,1	<0,06	0,066	0,0210	0,0024	0,0079	<0,025	<0,025	0,697	<0,01
CQO	mg/L O ₂	<10	136	<35	<15	10	<5,0	8,0	<30	<30	<20,0	8,0
CBO ₅	mg/L O ₂	<3	<5	<5	2	2,3	<2	<2	<2,0	<2,0	<5,00	<1,0
SST	mg/L	<10	23	<5	<10	42	<3,0	<3,0	<2,0	<2,0	<2,0	<3,0
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1	<1	<1	<2,0	<2,0	<2,00	<1,0
PAH (Total)		<0,02	<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 para os pontos monitorizados permite verificar que, na generalidade, a qualidade da água não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrados com os valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas referem-se apenas ao parâmetro pH, que apresentou valores inferiores ao intervalo definido para o VmR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e ao valor paramétrico do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, para o caso do P1.

No ponto P1, verificaram-se, valores de pH inferiores ao intervalo definido no valor paramétrico do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007 e ao VmR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, nas campanhas de julho e dezembro de 2015 e em julho de 2016. No que diz respeito ao P2 também se verificou, em três ocasiões, valores inferiores ao intervalo definido no VmR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, nomeadamente em dezembro de 2014, dezembro de 2015 e dezembro de 2018.

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

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



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 3: IC3 - Condeixa/Coimbra 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, registando-se em todos os pontos e para todos os parâmetros monitorizados o cumprimento dos objetivos de qualidade mínima das águas superficiais, os requisitos para a boa qualidade da água para fins de rega e os requisitos das Normas da Qualidade da água para o bom estado da qualidade da água. A única inconformidade foi registada na linha de água S4 (montante e jusante), para o parâmetro pH, na campanha do período húmido, que apresentou ligeiramente valores inferiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98.

Da análise temporal da qualidade das águas superficiais pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos. As não conformidades detetadas referem-se a valores obtidos, pontualmente, para os parâmetros SST e pH na linha de água S1 e para os parâmetros pH, SST e oxigénio dissolvido na linha de água S4, tratando-se de situações registadas tanto a montante como a jusante da via e com valores da mesma ordem de grandeza nas duas zonas de amostragem em relação à via, sendo possível aferir que estarão associadas a fatores externos à via.

Assim, e de acordo com os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração, é possível concluir que a qualidade da água 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 3: IC3 - Condeixa/Coimbra da SPI, os resultados obtidos cumprem os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVIII.

Na campanha do período seco e crítico não foi efetuada recolha de amostra, visto que, o ponto de monitorização encontrava-se seco à data da respetiva monitorização.

Relativamente à análise temporal da qualidade das águas de escorrência, a única não conformidade detetada é referente ao parâmetro pH na campanha de dezembro de 2015, na qual foi obtido um valor ligeiramente superior ao VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, considerando-se, portanto, tratar-se de uma situação pontual. Para os restantes parâmetros os valores obtidos enquadraram-se sempre dentro dos limites legais não sendo registadas concentrações ou valores passíveis de alarme.

Deste modo, considera-se 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.

7.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2018 para o Lote 3: IC3 - Condeixa/Coimbra da SPI, todos os parâmetros cumprem os valores legalmente estabelecidos no Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, com exceção do P2, na campanha de dezembro de 2018, onde se registou um valor de pH ligeiramente inferior ao VmR do referido anexo. No caso do P1 são igualmente cumpridos os valores Paramétricos estipulados no Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto. De acordo com os parâmetros analisados nas campanhas de 2018, pelo facto de não se registarem inconformidades com o VMA, considera-se que, nos dois pontos são cumpridos os requisitos de boa qualidade para fins de rega e no caso do P1 são igualmente cumpridos os requisitos para as águas de consumo humano.

Da análise temporal da qualidade das águas subterrâneas pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos. As não conformidades detetadas referem-se a valores obtidos apenas para o parâmetro pH que pontualmente apresentam valores inferiores ao VmR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e no caso do P1 igualmente inferiores ao valor paramétrico do Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, considerando-se que estes valores são



flutuações normais, associadas a fatores externos à via e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas.

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

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, considerando-se apenas necessário a atualização da legislação para a que estiver em vigor à data da realização das campanhas.

9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Face às conclusões aferidas no presente RM não se verifica necessidade de implementação de novas medidas de minimização. Contudo, e por forma a prevenir/reduzir o impacto no ambiente circundante e consequentemente na qualidade das águas, durante a exploração da via, são de seguida apontadas medidas preventivas que se sugerem ser continuadas:

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



10 ANEXOS

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



MONITAR
engenharia do ambiente



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR
LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
ANEXO I

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



MONITAR
engenharia do ambiente



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR
LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
ANEXO II

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



MONITAR
engenharia do ambiente



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR
LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
ANEXO III

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



MONITAR
engenharia do ambiente



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR
LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
ANEXO IV

10.4 ANEXO 4: FICHAS LABORATORIAIS DAS AMOSTRAS ANALISADAS



MONITAR
engenharia do ambiente



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR
LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
ANEXO V

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



MONITAR
engenharia do ambiente



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR
LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
ANEXO VI

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



MONITAR
engenharia do ambiente



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS
SUBCONCESSÃO DO PINHAL INTERIOR
LOTE 3: IC3 - CONDEIXA/COIMBRA
FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2018
RM_RH_201902_PA_SPI_LT3
ANEXO VII

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



MONITAR

GERAL@MONITAR.PT
WWW.MONITAR.PT