

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201605_PA_SDI_LT6.2

RMON 01/09 - 01/15 - 08 - ED01/REV00

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR

LOTE 6.2: LANÇO IC5 - MURÇA (IP4)/NÓ DE POMBAL

TRECHO CARLÃO/NÓ DE POMBAL

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2015



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201605_PA_SDI_LT6.2

RMON 01/09 - 01/15 - 08 - ED01/REV00

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS,
DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS

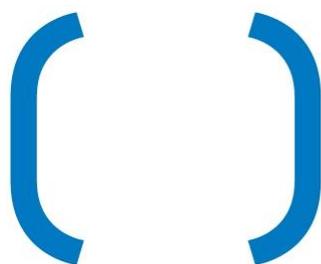
SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR

LOTE 6.2: LANÇO IC5 - MURÇA (IP4)/NÓ DE POMBAL

TRECHO CARLÃO/NÓ DE POMBAL

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2015

LOTE	LANÇO	TRECHO	Nº PPA	N.º PROCESSO AIA
LOTE 6.2	IC5 - MURÇA (IP4)/NÓ DE POMBAL	CARLÃO/NÓ DE POMBAL	461	2165



MONITAR
engenharia do ambiente



FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITAR - ENGENHARIA DO AMBIENTE EMPREENDIMENTO BELA VISTA LOTE 1, R/C DP, LOJA 2, REPESES 3500-227 VISEU
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	ASCENDI RUA ANTERO DE QUINTAL Nº 381, 3º 4455-586 PERAFITA MATOSINHOS
TÍTULO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, DE ESCORRÊNCIA E SUBTERRÂNEAS SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR LOTE 6.2: LANÇO IC5 - MURÇA (IP4)/NÓ DE POMBAL - TRECHO CARLÃO/NÓ DE POMBAL FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2015
N.º DO RELATÓRIO	01/09 - 01/15 - 08
EDIÇÃO/REVISÃO	Ed01/REV00
NATUREZAS DAS REVISÕES	-
EDIÇÕES / REVISÕES ANTERIORES	-
ÂMBITO DO RELATÓRIO	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL
N.º DA PROPOSTA	01/09 - 01/15
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR LOTE 6.2: LANÇO IC5 - MURÇA (IP4)/NÓ DE POMBAL - TRECHO CARLÃO/NÓ DE POMBAL
DATA DA MONITORIZAÇÃO	JULHO, OUTUBRO E DEZEMBRO DE 2015
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	MONITAR
ASSINATURA	<input type="text"/>
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	MAIO DE 2016

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Objetivos da monitorização	6
1.2 Âmbito do relatório de monitorização	7
1.3 Identificação da concessionária e descrição da subconcessão	8
1.3.1 Tráfego automóvel	9
1.4 Enquadramento legal	9
1.5 Estrutura do relatório de monitorização	9
1.6 Autoria técnica do relatório de monitorização	11
2 ANTECEDENTES	12
2.1 Referências documentais	12
2.2 Medidas de minimização	13
2.3 Reclamações	13
3 IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE UMA VIA DE TRÁFEGO	14
4 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	17
4.1 Qualidade das águas superficiais	17
4.1.1 Parâmetros e locais de amostragem	17
4.1.2 Métodos e equipamentos de recolha	18
4.1.3 Critérios de avaliação dos dados	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	23
4.2.3 Critérios de avaliação dos dados	24
4.3 Qualidade das águas subterrâneas	26
4.3.1 Parâmetros e locais de amostragem	26
4.3.2 Métodos e equipamentos de recolha	27
4.3.3 Critérios de avaliação dos dados	28
5 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE	30

5.1	Qualidade das águas superficiais	30
5.2	Qualidade das águas de escorrência	34
5.3	Qualidade das águas subterrâneas	37
6	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	42
6.1	Qualidade das águas superficiais	42
6.1.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	42
6.1.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	46
6.2	Qualidade das águas de escorrência	51
6.2.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	51
6.2.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	54
6.3	Qualidade das águas subterrâneas	57
6.3.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	57
6.3.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	61
7	CONCLUSÕES.....	67
7.1	Qualidade das águas superficiais	67
7.2	Qualidade das águas de escorrência	68
7.3	Qualidade das águas subterrâneas	68
8	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	69
9	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	70
10	ANEXOS.....	71
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: Declaração do laboratório.....	V
10.6	Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “in situ”	VI
10.7	Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência	VII
10.8	Anexo 8: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas	VIII

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Relatório anual de Monitorização (RM) para o ano de 2015 relativo às campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais de escorrência e subterrâneas, realizadas nos períodos estival, crítico e húmido para o Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal, dando cumprimento ao Programa de Monitorização (PM) da Subconcessão do Douro Interior (SDI).

O RM tem por base o Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a Subconcessão do Douro Interior, edição nº 3, revisão nº 1, de janeiro de 2015, bem como o definido nos Relatórios de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), quando aplicável. O RM tem igualmente por base o PM SDI.PMQA.FE - Ed01, de setembro de 2013, elaborado pela concessionária ASCENDI, tendo como referência o projeto “Avaliação da eficácia das medidas de minimização de impactes ambientais implementadas em Portugal” do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e Universidade de Évora (2005 - 2008), e aprovado pela Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH Norte).

1.1 OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

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

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

- Avaliar o impacto 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.

1.2 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente RM surge do cumprimento do PM referente à monitorização dos recursos hídricos da SDI, documento PM SDI.PMQA.FE - Ed01, de setembro de 2013 elaborado pela concessionária ASCENDI e aprovado pela ARH Norte.

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

A frequência de monitorização para a determinação da qualidade das águas subterrâneas é também anual e composta por duas campanhas realizadas no período estival (entre julho e setembro) e no período húmido (entre dezembro e fevereiro).

Nas campanhas foram monitorizados 14 locais de amostragem referentes 3 cursos de água (monitorizados a montante e jusante da via), 4 locais de amostragem de águas de escorrência da via, e 4 pontos de amostragem de água subterrânea definidos no PM e no Caderno de Encargos da SDI para o Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal.

As campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais, de escorrência e subterrâneas da fase de exploração do ano de 2015 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	Período estival - 09 de julho de 2015 Período crítico - 13 de outubro de 2015 Período húmido - 14 e 21 de dezembro de 2015
Qualidade das águas de escorrência - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	Período estival - 09 de julho de 2015 Período crítico - 13 de outubro de 2015 Período húmido - 09 de dezembro de 2015
Qualidade das águas subterrâneas - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	Período estival - 09 de julho de 2015 Período húmido - 14 e 21 de dezembro de 2015

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA SUBCONCESSÃO

A Subconcessão do Douro Interior foi adjudicada em Novembro de 2008 à AENOR - Douro Interior S.A., atual Ascendi Douro, Estradas do Douro Interior, S. A., como resultado do concurso público lançado.

A SDI concretiza a construção das duas estradas mais aguardadas no Nordeste Transmontano, com uma extensão total de 242 quilómetros divididos por dois grandes eixos viários, nomeadamente, o Itinerário Principal n.º 2 (IP2), com 111 quilómetros entre Macedo de Cavaleiros e Celorico da Beira e o Itinerário Complementar n.º 5 (IC5), com 131 quilómetros entre Murça e Miranda do Douro (ver Figura 1).



Figura 1 - Localização genérica da Subconcessão do Douro Interior.

Os lotes que constituem a SDI são os seguintes:

- Lote 1: IP2 - Vale Benfeito/Junqueira;
- Lote 3: IP2 - Pocinho/Longroiva;
- Lote 4: IP2 - Longroiva/Trancoso;
- Lote 5: IP2 - Trancoso/Celorico da Beira;
- Lote 6.1: IC5 - Murça (IP4)/Carlão;
- Lote 6.2: IC5 - Carlão/Nó de Pombal;
- Lote 7: IC5 - Nó de Pombal/Nozelos (IP2);
- Lote 8: IC5 - Nozelos (IP2)/Mogadouro;
- Lote 9: IC5 - Mogadouro/Miranda do Douro (Duas Igrejas);
- Lote 10: IP2 - Macedo de Cavaleiros (IP4)/Vale Benfeito.

1.3.1 TRÁFEGO AUTOMÓVEL

O volume de tráfego registado nos meses em que foram realizadas as campanhas de monitorização e o volume de tráfego anual de 2015 para o Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal são apresentados na Tabela 2.

Da análise da Tabela 2 verifica-se que, para o ano de 2015, 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 2015. O mês de outubro, no qual se realizou a campanha de monitorização do período crítico, é o que apresenta menor volume de tráfego.

Tabela 2 - Volume de tráfego registado nos meses da realização das campanhas, tráfego médio mensal e tráfego médio anual em 2015 no Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI.

VIA	SUBLANÇO	TRÁFEGO NOS MESES DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO (Nº DE VEÍCULOS)			TRÁFEGO MÉDIO MENSAL (2015)	VOLUME TRÁFEGO ANUAL (2015)
		JULHO 2015	OUTUBRO 2015	DEZEMBRO 2015		
IC5	Nó com a EN212 - Nó de Carlão	75.705	54.682	73.320	66.299	795.590
	Nó de Carlão - Nó de Pinhal Norte	64.651	32.205	65.003	58.340	700.077
	Nó de Pinhal Norte - Nó de Ansiães	58.386	41.479	55.621	52.777	633.326

1.4 ENQUADRAMENTO LEGAL

A elaboração do presente RM dá cumprimento ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, 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 os elementos referidos no n.º 1 do artigo 16.º ou no n.º 1 do artigo 21.º. Compete ainda ao proponente 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), aplicável para as águas de escorrência, 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 III 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 I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, relativas aos parâmetros cádmio, chumbo, hidrocarbonetos dissolvidos ou emulsionados, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, mercúrio, níquel, pesticidas totais e substâncias extraíveis com clorofórmio e 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.

Na monitorização da qualidade das águas foram ainda tidas em conta, as diretrizes definidas nos relatórios produzidos no âmbito do projeto “*Avaliação da eficácia das medidas de minimização de impactes ambientais implementadas em Portugal*” do LNEC e Universidade de Évora (2005 - 2008), assim como o “*Guia Técnico para a elaboração de Estudos no âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental de Infra-estruturas Rodoviárias*” do Instituto Superior Técnico, Agência Portuguesa do Ambiente e Estradas de Portugal, de junho de 2009.

1.5 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

1.6 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 3.

Tabela 3 - Equipa técnica responsável pela monitorização.

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Paulo de Pinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Poluição Atmosférica Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação geral da monitorização
Sérgio Lopes	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia Mecânica Doutor em Riscos Naturais e Tecnológicos	
João Martinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Verificação do relatório Campanhas de monitorização
Johnny Reis	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
João Leite	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
Marcelo Silva	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Realização do relatório Campanhas de monitorização
André Fonseca	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
Nuno Santos	Licenciado em Engenharia do Ambiente	Campanhas de monitorização
Daniel Gonçalves	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Campanhas de monitorização
Monitar - Engenharia do Ambiente http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558		Amostragem e Campanhas de parâmetros medidos "in situ"
Laboratório de análises da ControlVet http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0224		Determinações laboratoriais

2 ANTECEDENTES

2.1 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

O presente RM surge na sequência do cumprimento do PGM, incluído no Volume 21.1 do Projeto de Execução do Lanço IC5: Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal, com o número de documento CAPB.E.211.MGM, de agosto de 2009. O lanço designado IC5: Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal encontra-se inserido no projeto global do Lanço do IC5 entre o IP4 e o IP2. Este foi objeto de Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) em fase de Estudo Prévio, tendo o projeto rodoviário e o respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA) sido entregues à Agência Portuguesa do Ambiente em fevereiro de 2003, a qual, em dezembro de 2003, emitiu a respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA). Para o Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal foi iniciado o processo de AIA n.º 2165, em Setembro de 2009, tendo sido emitida a respetiva DIA, em Abril de 2010.

A 12 de dezembro de 2011 a ARH Norte aprovou através de email o novo PM para a monitorização dos recursos hídricos da Subconcessão do Douro Interior.

Com o objetivo de possibilitar a comparação e análise integrada dos impactes da globalidade da Subconcessão do Douro Interior sobre os recursos hídricos, foram uniformizados os parâmetros a analisar e os respetivos critérios de avaliação. Assim, e tendo também como referência o projeto “Avaliação da eficácia das medidas de minimização de impactes ambientais implementadas em Portugal” do LNEC, Universidade de Évora (2005 - 2008) foi elaborada uma revisão ao PM da SDI da qual resultou o PM atualmente em vigor, documento SDI.PMQA.FE - Ed01, de setembro de 2013.

Antecedem ao presente RM, o relatório de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da avaliação da situação de referência, emitido em Junho de 2010, bem como os relatórios de monitorização dos recursos hídricos da fase de exploração dos anos de 2012 a 2014.

O presente RM dá assim resposta ao PM em vigor para a SDI, documento SDI.PMQA.FE - Ed01, de setembro de 2013, aprovado pela ARH Norte e também ao descrito no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, edição nº 3, revisão nº 1, de janeiro de 2015.

2.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Não se considera ainda qualquer medida de minimização implementada.

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 SDI.

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 4).

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

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

Entre os poluentes mais comuns e preocupantes encontram-se os metais pesados (zinco, cobre, cádmio, crómio), os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP), os óleos e gorduras e os sólidos suspensos totais. A matéria orgânica também pode revelar-se importante, ao estimular o crescimento de bactérias na massa de água orgânica e partículas. A origem dos poluentes contidos nas águas de escorrência de estrada é referida na Figura 2.

Uma vez depositados no pavimento estes poluentes podem atingir a rede de drenagem e as áreas vizinhas da plataforma da via, bem como os cursos de água recetores por meio da ação dos ventos e, especialmente, da precipitação.

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

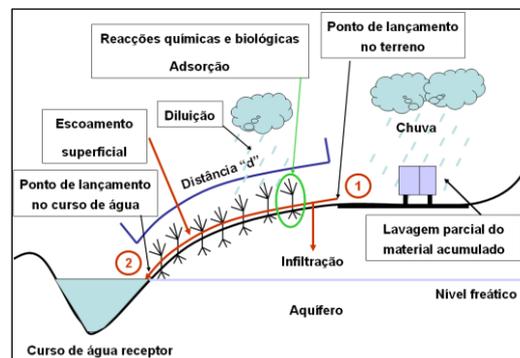


Figura 2 - Transporte e atenuação de contaminantes.

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

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

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

Tabela 4 - 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 PM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 5.

A medição das frações total e dissolvida dos metais cádmio, chumbo 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, 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 PM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração, e estão descritos e identificados na Tabela 6 e no Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência.

Tabela 5 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais a monitorizar.

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO
pH	Óleos e gorduras
Temperatura	Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)
Oxigénio dissolvido	Carência Química de Oxigénio (CQO)
Condutividade elétrica	Cádmio total
Turvação	Cádmio dissolvido
	Crómio total
	Chumbo total
	Chumbo dissolvido
	Cobre total
	Zinco total
	Dureza
	Sólidos Suspensos Totais (SST)
	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)

Tabela 6 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas superficiais.

LOTE	LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 6.2	IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal	A montante da via ao km 7+241 - Afluente do Regato do Souto (transposta pela PH 7.1N)	S1M	Douro
		A jusante da via ao km 7+241 - Afluente do Regato do Souto (transposta pela PH 7.1N)	S1J	
		A montante da via ao km 15+343 - Afluente do rio Tua (transposta pela PH 15.2N)	S2M	
		A jusante da via ao km 15+343 - Afluente do rio Tua (transposta pela PH 15.2N)	S2J	
		A montante da via ao km 20+723 - Afluente da ribeira do Barrabaz (transposta pela PH 20.2N)	S3M	
		A jusante da via ao km 20+723 - Afluente da ribeira do Barrabaz (transposta pela PH 20.2N)	S3J	

4.1.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas superficiais, identificadas na Tabela 7 e na Tabela 8, 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. Os certificados dos equipamentos utilizados para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” são apresentados no Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”.

As análises laboratoriais foram realizadas pela Controlvet, laboratório acreditado pelo IPAC, que utiliza os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros, mesmo os não abrangidos pela acreditação do mesmo (ver Anexo 5: Declaração do laboratório).

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

PARÂMETROS MEDIDOS “IN SITU”	MÉTODO/TÉCNICA	EQUIPAMENTO
Temperatura	Termometria	Marca: VWR phenomenal 111 Resolução: 0,1°C Gama de medição: -5,0 - 105,0 °C Exatidão: ±0,1°C
pH	Eletrometria	Marca: VWR phenomenal 111 Resolução: Seleccionável 0,001 Gama de medição: -2,000 - 19,999 Exatidão: ±0,005 ± 1 dígito
Condutividade	Eletrometria	Marca: VWR phenomenal CO 11 Resolução: 0,1 µS/cm Gama de medição: 10 µS/cm - 20 mS/cm Exatidão: ±0,5% do valor medido
Oxigénio Dissolvido	Eléctrodos específicos	Marca: VWR phenomenal OXY 11 Resolução: 0,01mg/L ; 0,1% Gama de medição: 0,00 - 20,00 mg/L ; 0,0- 200,0% Exatidão: ±0,5% do valor
Turvação	Fotométrico com padrões de sílica	Marca: HANNA Instruments Resolução: 0,01 - 0,00 a 9,99NTU; 0,1 de 10,0 a 99,9NTU; 1 de 100 a 1000NTU Gama de medição: 0 - 1000 NTU Precisão: ±2%

Tabela 8 - Métodos/técnicas de análise e equipamentos utilizados na monitorização da qualidade das águas superficiais para os parâmetros laboratoriais.

PARÂMETRO	TÉCNICA/MÉTODO
Cádmio total	
Cádmio dissolvido	
Crómio total	
Cobre total	MI LAQ 158.04 equivalente a SMEWW 3113-B
Zinco total	
Chumbo total	
Chumbo dissolvido	
Carência Química de Oxigénio (CQO)	MI LAQ 170
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	SMEWW 5520-F
Óleos e gorduras	SMEWW 5520-D
Dureza	SMEWW 2340-B
Sólidos Suspensos Totais (SST)	MI LAQ 166.02 equivalente a SMEWW 2540-D
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	SMEWW 5210-D

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 IIIII 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, para os parâmetros cádmio e chumbo.

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 relativas às substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, Bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total.

Os valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas superficiais analisados são apresentados na Tabela 9.

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 9 - 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 IIIII do Decreto-Lei n.º 102/2010.

PARÂMETROS	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º
		ANEXO XVI		ANEXO XXI	103/2010
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	ANEXO IIIII
					NQA-CMA ^(e)
Temperatura	°C	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	50 ^(c)	-
Turvação	NTU	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido (consoante a classe de dureza da água) ^{(d)(f)}	µg/L Cd	-	-	-	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)
Crómio total	mg/L Cr	0,10	20	0,05	-
Cobre total	mg/L Cu	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	2,0	10,0	0,5	-
Chumbo total	mg/L Pb	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido ^(f)	µg/L Pb	-	-	-	14
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/L O ₂	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/L O ₂	-	-	5	-
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	60	-	-	-

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

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

(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).

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

(f) Parâmetro analisado de acordo com o número 5 do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de Setembro.

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 PM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, para a fase de exploração e estão identificados na Tabela 10.

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 11 e no Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência.

Tabela 10 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência a monitorizar.

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO
pH	Óleos e gorduras
Temperatura	Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)
Oxigénio dissolvido	Carência Química de Oxigénio (CQO)
Condutividade elétrica	Cádmio total
Turvação	Crómio total
	Chumbo total
	Cobre total
	Zinco total
	Sólidos Suspensos Totais (SST)
	Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)

Tabela 11 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas de escorrência.

LOTE	LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 6.2	IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal	Águas de escorrência da via - pk 7+331	ESC1	-
		Águas de escorrência da via - pk 15+311	ESC2	
		Águas de escorrência da via - pk 17+622	ESC3	
		Águas de escorrência da via - pk 20+732	ESC4	

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, identificadas na Tabela 12 e na Tabela 13, são compatíveis com as exigidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Os certificados dos equipamentos utilizados para medição dos parâmetros medidos “*in situ*” são apresentados no Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”.

As análises laboratoriais foram realizadas pela Controlvet, laboratório acreditado pelo IPAC, que utiliza os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros, mesmo os não abrangidos pela acreditação do mesmo (ver Anexo 5: Declaração do laboratório).

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

PARÂMETROS MEDIDOS “ <i>IN SITU</i> ”	MÉTODO/TÉCNICA	EQUIPAMENTO
Temperatura	Termometria	Marca: VWR phenomenal 111 Resolução: 0,1°C Gama de medição: -5,0 - 105,0 °C Exatidão: ±0,1°C
pH	Eletrometria	Marca: VWR phenomenal 111 Resolução: Seleccionável 0,001 Gama de medição: -2,000 - 19,999 Exatidão: ±0,005 ± 1 dígito
Condutividade	Eletrometria	Marca: VWR phenomenal CO 11 Resolução: 0,1 µS/cm Gama de medição: 10 µS/cm - 20 mS/cm Exatidão: ±0,5% do valor medido
Oxigénio Dissolvido	Eléctrodos específicos	Marca: VWR phenomenal OXY 11 Resolução: 0,01mg/L ; 0,1% Gama de medição: 0,00 - 20,00 mg/L ; 0,0- 200,0% Exatidão: ±0,5% do valor
Turvação	Fotométrico com padrões de sílica	Marca: HANNA Instruments Resolução: 0,01 - 0,00 a 9,99NTU; 0,1 de 10,0 a 99,9NTU; 1 de 100 a 1000NTU Gama de medição: 0 - 1000 NTU Precisão: ±2%

Tabela 13 - Métodos/técnicas de análise e equipamentos utilizados na monitorização da qualidade das águas de escorrência para os parâmetros laboratoriais.

PARÂMETRO	TÉCNICA/MÉTODO
Cádmio total	MI LAQ 158.04 equivalente a SMEWW 3113-B
Crómio total	
Cobre total	
Zinco total	
Chumbo total	
Carência Química de Oxigénio (CQO)	MI LAQ 170
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	SMEWW 5520-F
Óleos e gorduras	SMEWW 5520-D
Sólidos Suspensos Totais (SST)	MI LAQ 166.02 equivalente a SMEWW 2540-D
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	SMEWW 5210-D

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.

PARÂMETROS	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98
		ANEXO XVIII VLE ^(a)
Temperatura	°C	Aumento de 3°C
pH	E. Sorensen	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-
Turvação	NTU	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,2
Crómio total	mg/L Cr	2,0
Cobre total	mg/L Cu	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-
Chumbo total	mg/L Pb	1,0
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/L O ₂	150
Óleos e gorduras	mg/L	15
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	15
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/L O ₂	40
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	60

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

4.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

4.3.1 PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros da qualidade das águas subterrâneas monitorizados nas campanhas foram os indicados no PM e no Caderno de Encargos, Cláusulas Técnicas, 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 8: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas.

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

PARÂMETROS MEDIDOS "IN SITU"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO
pH	Óleos e gorduras
Temperatura	Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)
Oxigénio dissolvido	Carbono Orgânico total (COT)
Condutividade elétrica	Cádmio total
	Crómio total
	Chumbo total
	Cobre total
	Zinco total

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

LOTE	LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	USO	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 6.2	IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal	Ao km 9+100 – Lado esquerdo da via	Rega	P1	Douro
		Ao km 12+485 – Poço nº 23 lado direito da via	Rega	P2	
		Ao km 18+929 – Poço nº 936 lado esquerdo da via	Rega	P3	
		Ao km 22+661 – Poço nº 827 lado direito da via	Rega	P4	

4.3.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas subterrâneas, identificadas na Tabela 17 e na Tabela 18, são compatíveis com as exigidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Os certificados dos equipamentos utilizados para medição dos parâmetros medidos “in situ” são apresentados no Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “in situ”).

As análises laboratoriais foram realizadas pela Controlvet, laboratório acreditado pelo IPAC, que utiliza os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros, mesmo os não abrangidos pela acreditação do mesmo (ver Anexo 5: Declaração do laboratório).

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: VWR phenomenal 111 Resolução: 0,1°C Gama de medição: -5,0 - 105,0 °C Exatidão: ±0,1°C
pH	Eletrometria	Marca: VWR phenomenal 111 Resolução: Seleccionável 0,1/0,01/0,001 Gama de medição: -2,000 - 19,999 Exatidão: ±0,005 ± 1 dígito
Condutividade	Eletrometria	Marca: VWR phenomenal CO 11 Resolução: 0,1 µS/cm Gama de medição: 10 µS/cm - 20 mS/cm Exatidão: ±0,5% do valor medido
Oxigénio Dissolvido	Eléctrodos específicos	Marca: VWR phenomenal OXY 11 Resolução: 0,01mg/L; 0,1% Gama de medição: 0,00 - 20,00 mg/L; 0,0- 200,0% Exatidão: ±0,5% do valor (entre 5 e 30°C)

Tabela 18 - Métodos/técnicas de análise e equipamentos utilizados na monitorização da qualidade das águas subterrâneas para os parâmetros laboratoriais.

PARÂMETRO	TÉCNICA/MÉTODO
Cádmio	MI LAQ 158.04 equivalente a SMEWW 3113-B
Crómio	
Cobre	
Zinco	
Chumbo	
Hidrocarbonetos Totais	SMEWW 5520-F
Óleos e gorduras	SMEWW 5520-D
Carbono Orgânico Total (COT)	CZ-SOP-D06-02-056 (CSN EN 1484; CSN EN 13370)

4.3.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

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

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

Os valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas subterrâneas analisados são apresentados na Tabela 19.

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 19 - 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.

PARÂMETROS	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98	
		ANEXO XVI	
		VMR ^(a)	VMA ^(b)
Temperatura	°C	-	-
pH	Escala de Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	0,01	0,05
Crómio total	mg/L Cr	0,10	20
Cobre total	mg/L Cu	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	2,0	10,0
Chumbo total	mg/L Pb	5,0	20
Carbono Orgânico total	mg/L C	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	-

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

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

5 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE

Os recursos hídricos monitorizados ao longo do ano de 2015 encontram-se inseridos na Região hidrográfica do Douro, nomeadamente na bacia hidrográfica do Douro.

Segundo o plano da gestão da Região hidrográfica do Douro, verifica-se que o estado final das massas de água “rios” é genericamente “Bom”. Verifica-se que as massas de água “rios” apresentam um “Bom” estado final (cerca de 71%). As massas de água em incumprimento, cerca de 29%, localizam-se, maioritariamente, nos sectores médios e inferiores das principais bacias da região hidrográfica do Douro, com particular incidência junto do litoral e na bacia hidrográfica do Tua e do Côa. Em relação às massas de água subterrâneas, *Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro*, *Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro* e *Veiga de Chaves*, possuem “Bom” estado químico e quantitativo.

5.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Da Tabela 20 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 20 - Caracterização do local de monitorização S1 e sua envolvente.

S1	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona florestal.	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, florestal.	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - A linha de água encontrava-se seca nas campanhas dos períodos estival e crítico. 	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 21 - Caracterização do local de monitorização S2 e a sua envolvente.

S2	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona agrícola e florestal.	
Fontes de Poluição	
Águas de escorrência da via, florestal.	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais e agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
- A linha de água encontrava-se seca em todas as campanhas de monitorização.	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 22 - Caracterização do local de monitorização S3 e a sua envolvente.

S3	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona florestal e agrícola.	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, florestal e agrícola.	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais e agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
- A linha de água encontrava-se seca em todas as campanhas de monitorização.	
Registo fotográfico	
	
	

5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Da Tabela 23 à Tabela 26 apresenta-se uma breve descrição dos pontos de escorrência monitorizados, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 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 estival.	
Registo fotográfico	
	

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

ESC2	
Uso da água	
-	
Envolvente	
Infraestrutura rodoviária.	
Fontes de poluição	
Poluentes resultantes das águas de escorrência da via.	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
Observações	
- O ponto de escorrência encontrava-se seco na campanha do período estival.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 25 - Caracterização do local de monitorização ESC3 e sua envolvente.

ESC3	
Uso da água	
-	
Envolvente	
Infraestrutura rodoviária.	
Fontes de poluição	
Poluentes resultantes das águas de escorrência da via.	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras.	
Observações	
- O ponto de escorrência encontrava-se seco na campanha do período estival.	
Registo fotográfico	
	

Tabela 26 - Caracterização do local de monitorização ESC4 e sua envolvente.

ESC4	
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 nas campanhas dos períodos estival e húmido.	
Registo fotográfico	
	

5.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Da Tabela 27 à Tabela 30 apresenta-se uma breve descrição dos pontos subterrâneos monitorizados, servindo esta como linha de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

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

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

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

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

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

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

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

P4	
Uso da água	
Rega.	
Envolvente	
Zona agrícola.	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via e agrícola.	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
- Existência de vegetação aquática no interior do poço.	
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 2015 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 31 à Tabela 33 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, para o ano de 2015, 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 IIIII do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, para os parâmetros cádmio e chumbo.

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

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

Tabela 31 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1 – Afluente do Regato do Souto**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)(a)		PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)(a)		PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)		DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
			Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO IIIII
									VMR	VMA	VMA	NQA-CMA
Temperatura	°C	19,4	-	-	-	-	8,2	8,7	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	6,7	-	-	-	-	6,700	6,500	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	93	-	-	-	-	44,0	50,0	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	-	-	-	101	103	-	-	50	-
Turvação	NTU	-	-	-	-	-	0,79	0,73	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,000001	-	-	-	-	<0,2	<0,2	-	-	-	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	-	-	-	-	<0,005	<0,005	0,10	20	0,05	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	-	-	-	-	<0,010	<0,010	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	-	-	-	-	<0,100	<0,100	2,0	10,0	0,5	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	-	-	-	-	<0,003	<0,003	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,000007	-	-	-	-	<3	<3	-	-	-	14
CQO	mg/L O ₂	26	-	-	-	-	<5	6	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<3	-	-	-	-	<1	<1	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	-	-	-	<1	<1	-	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	<15	<15	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	<2	<2	-	-	5	-
SST	mg/L	11	-	-	-	-	<10	<10	60	-	-	-

(a) - A linha de água encontrava-se seca à data da monitorização.

Tabela 32 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 – Afluente do rio Tua**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)		PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)(b)		PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)(b)		PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)(b)		DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO IIIII
										VMR	VMA	VMA	NQA-CMA
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	-
Turvação	NTU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,45 (classe 1) 0, 45 (classe 2) 0, 6 (classe 3) 0, 9 (classe 4) 1,5 (classe 5)
Crómio total	mg/L Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	20	0,05	-
Cobre total	mg/L Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	10,0	0,5	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
CQO	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
SST	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-

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

(b) - A linha de água encontrava-se seca à data da monitorização.

Tabela 33 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 – Afluente da Ribeira do Barrabaz**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)		PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)(b)		PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)(b)		PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)(b)		DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	ANEXO XVI	ANEXO XXI	ANEXO IIIII	NQA-CMA
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	-
Turvação	NTU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,45 (classe 1) 0, 45 (classe 2) 0, 6 (classe 3) 0, 9 (classe 4) 1,5 (classe 5)
Crómio total	mg/L Cr	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	20	0,05	-
Cobre total	mg/L Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	10,0	0,5	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
CQO	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
SST	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-

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

(b) - A linha de água encontrava-se seca à data da monitorização.

Como se pode verificar, com exceção da linha de água S1 na campanha do período húmido, todas as linhas de água não apresentavam caudal à data das monitorizações.

Os resultados obtidos na linha de água S1 cumprem os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro.

6.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 34 Tabela 36 à são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, realizadas na fase de exploração, para o anos de 2012 a 2015, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência. Refira-se que, por se encontrarem sem caudal ou inacessíveis, alguns cursos de água, em algumas campanhas, não foram monitorizados.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2013 e 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2012 e 2015 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 SDI e verificar se esta é afetada ou não pela presença da via de tráfego em análise.

Tabela 34 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1 – Afluente do Regato do Souto**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SIT. REFERÊNCIA	DEZEMBRO DE 2012		ABRIL DE 2013		DEZEMBRO DE 2013		OUTUBRO DE 2014		DEZEMBRO DE 2014		DEZEMBRO DE 2015	
			M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Temperatura	°C	19,4	10,7	10,2	19,8	19,1	10,5	10,7	11,7	12,1	9,2	8,1	8,2	8,7
pH	E. Sorensen	6,7	7,1	6,9	5,69	5,70	6,5	6,5	7,32	7,15	7,89	7,81	6,700	6,500
Condutividade	µS/cm	93	70	70	173	175	163	167	121	84	131,9	121,3	44,0	50,0
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	80,0	84,0	94,9	95,1	96,1	96,3	67	42	68,9	69,3	101	103
Turvação	NTU	-	4,48	5,45	14	14	10	10	12	13	10	10	0,79	0,73
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,000001	<0,2	<0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	0,02	0,02	<0,002	<0,002	0,0032	<0,002	0,0014	<0,001	<0,002	<0,002	<0,010	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<0,000007	<5,0	<5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	<3	<3
CQO	mg/L O ₂	26	55,0	<15,0	44	38	99	135	<35	<35	<35	<35	<5	6
Óleos e gorduras	mg/L	<3	<1,0	<1,0	0,410	0,162	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	<1,0	<1,0	0,263	0,059	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	<15,0	<15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	<15	<15
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<2,0	<2,0	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<2	<2
SST	mg/L	11	<10,0	<10,0	27	22	<5	<5	<5	<5	<5	6	<10	<10

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

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

Tabela 35 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 – Afluente do rio Tua**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SIT. REFERÊNCIA (a)		OUTUBRO 2014	
		M	J	M	J
Temperatura	°C	-	-	11	10,7
pH	E. Sorensen	-	-	9,47	9,34
Condutividade	µS/cm	-	-	37	21
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	55	52
Turvação	NTU	-	-	13	13
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-
Crómio total	mg/L Cr	-	-	0,0074	0,0072
Cobre total	mg/L Cu	-	-	0,0202	0,013
Zinco total	mg/L Zn	-	-	<0,05	<0,05
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	<0,005	<0,005
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	-	-	43	<35
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	<0,3	<0,3
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	<0,3	<0,3
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	<5	<5
SST	mg/L	-	-	39	35

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

■ Valor superior ao VMA dos Anexos XVI e XXI do DL n.º 236/98

Tabela 36 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 – Afluente da Ribeira do Barrabaz**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SIT. REFERÊNCIA (a)		DEZEMBRO DE 2012		ABRIL DE 2013		OUTUBRO DE 2014		DEZEMBRO DE 2014	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Temperatura	°C	-	-	12,7	12,4	16,6	16,6	11,1	10,6	12,5	11,8
pH	E. Sorensen	-	-	7,8	7,3	7,10	7,19	6,86	6,59	8,29	7,64
Condutividade	µS/cm	-	-	20	20	34,2	36,3	141	237	79,1	67,1
Oxigênio dissolvido	%Sat.	-	-	70,6	68,0	104,3	106,1	79	74	100,9	89,9
Turvação	NTU	-	-	1,51	1,74	13	12	13	12	12	12
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-	-	-
Crômio total	mg/L Cr	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	-	-	0,02	0,02	0,003	0,0049	0,0013	0,0012	<0,002	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	-	-	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	<5,0	<5,0	-	-	-	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	-	-	20,0	16,0	<35	<35	<35	<35	<35	<35
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	<1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	<1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	<15,0	<15,0	-	-	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	<2,0	<2,0	<5	<5	<5	<5	<5	<5
SST	mg/L	-	-	<10,0	<10,0	<5	<5	<5	<5	7	<5

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

A análise temporal da qualidade das águas superficiais na SDI permite verificar que nas linhas de água que apresentaram caudal à data das monitorizações, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas referem-se a valores obtidos pontualmente que não serão suscetíveis de ser problemáticos para a qualidade das águas superficiais. Na linha de água S1, os valores de pH na campanha de abril de 2013, a montante e jusante, foram inferiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL n.º 236/98 e na campanha de outubro de 2014, a jusante, o resultado obtido para o parâmetro oxigénio dissolvido foi inferior ao VMA definido no Anexo XXI do DL n.º 236/98. Na linha de água S2, a montante e jusante, na campanha de outubro de 2014, os resultados de pH foram superiores ao VMA dos Anexos XVI e XXI do DL n.º 236/98.

Os parâmetros medidos “*in situ*” são parâmetros físico-químicos cuja monitorização é bastante influenciada por alguns fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, caudal das linhas de água e a presença de vegetação aquática nas linhas de água. Assim, tendo em conta os fatores referidos, ao longo dos anos são verificadas flutuações dos parâmetros analisados “*in situ*” consideradas normais e que não significam a redução da qualidade das águas superficiais induzida pela presença da via.

Na linha de água S2 foi apenas recolhida amostra na campanha de outubro de 2014, não existindo por isso nenhum histórico para estes locais.

No geral, pelo facto de não se registarem diferenças significativas entre os valores obtidos a montante e jusante da via ao longo de todas as campanhas realizadas, e devido às não conformidades serem obtidas em situações pontuais, poder-se-á considerar que as não conformidades não têm uma relação direta com a presença e exploração da via.

Pelo histórico das monitorizações da qualidade das águas superficiais na envolvente da SDI, pode verificar-se que esta não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo.

6.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência para o ano de 2015 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos e com os valores obtidos nas campanhas anteriores da fase de exploração.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade das águas de escorrência (ver Anexo 2: Fichas individuais por local de amostragem de águas de escorrência), onde se descrevem a data e hora da amostragem; a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos “*in situ*”.

As fichas laboratoriais das amostras analisadas são apresentadas no Anexo 4: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 37 à Tabela 40 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, para o ano de 2015, 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 37 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos em **ESC 1 - Águas de escorrência da via - pk 7+331.**

PARÂMETROS	UNIDADES	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)(a)	PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII VLE
Temperatura	°C	-	14,4	12,0	-
pH	E. Sorensen	-	6,393	7,541	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	120,3	85,3	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	40	97	-
Turvação	NTU	-	3,64	3,96	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,0002	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005	2,0
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,010	0,013	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	0,147	<0,100	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,003	<0,003	1,0
CQO	mg/L O ₂	-	36	31	150
Óleos e gorduras	mg/L	-	2	<1	15
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	1	<1	15
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<2	<2	40
SST	mg/L	-	22	<10	60

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

Tabela 38 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos em **ESC 2 - Águas de escorrência da via - pk 15+311.**

PARÂMETROS	UNIDADES	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)(a)	PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII VLE
Temperatura	°C	-	18,7	12,0	-
pH	E. Sorensen	-	6,382	8,652	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	69,1	337	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	52	99	-
Turvação	NTU	-	4,32	9,83	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,0002	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005	2,0
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,010	0,040	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,100	<0,238	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,003	0,003	1,0
CQO	mg/L O ₂	-	17	37	150
Óleos e gorduras	mg/L	-	1	<1	15
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	1	<1	15
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<2	<2	40
SST	mg/L	-	16	<10	60

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

Tabela 39 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos em **ESC 3 - Águas de escorrência da via - pk 17+622.**

PARÂMETROS	UNIDADES	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)(a)	PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII VLE
Temperatura	°C	-	18,4	14,0	-
pH	E. Sorensen	-	6,603	8,307	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	110,9	102,1	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	79	93	-
Turvação	NTU	-	13,5	7,62	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,0002	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005	2,0
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,010	<0,010	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,100	<0,100	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,003	<0,003	1,0
CQO	mg/L O ₂	-	<15	8	150
Óleos e gorduras	mg/L	-	<1	3	15
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	<1	2	15
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<2	<2	40
SST	mg/L	-	<10	<10	60

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

Tabela 40 - Parâmetros da qualidade das águas de escorrência medidos em **ESC 4 - Águas de escorrência da via - pk 20+732.**

PARÂMETROS	UNIDADES	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)(a)	PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015) (a)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVIII VLE
Temperatura	°C	-	17,1	-	-
pH	E. Sorensen	-	7,936	-	6,0 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	56,0	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	89	-	-
Turvação	NTU	-	18,0	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	-	0,2
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,005	-	2,0
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,010	-	1,0
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,100	-	-
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,003	-	1,0
CQO	mg/L O ₂	-	27	-	150
Óleos e gorduras	mg/L	-	1	-	15
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	<1	-	15
CBO ₅	mg/L O ₂	-	<2	-	40
SST	mg/L	-	17	-	60

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

Como se pode verificar, em todos os locais de amostragem são cumpridos os valores legalmente estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

De referir que na campanha do período estival todos os pontos se encontravam secos. O ponto de monitorização ESC4 encontrava-se igualmente seco na campanha do período húmido.

6.2.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 41 à Tabela 43 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas de escorrência do Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, realizadas na fase de exploração, para os anos de 2012 a 2015. Refira-se que, por se encontrarem sem caudal, em algumas campanhas não foram monitorizadas.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2013 e 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2012 e 2015 foram da responsabilidade da Monitar, Lda.

Os resultados obtidos são de seguida comparados e analisados, o que permitirá avaliar a evolução da qualidade das águas de escorrência no Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI.

Tabela 41 - Parâmetros da qualidade das águas escorrência medidos em **ESC 2 - Águas de escorrência da via - pk 15+311.**

PARÂMETROS	UNIDADES	DEZEMBRO DE 2012	OUTUBRO DE 2014	OUTUBRO DE 2015	DEZEMBRO DE 2015
Temperatura	°C	13,2	11,3	18,7	12,0
pH	E. Sorensen	8,3	7,93	6,382	8,652
Condutividade	µS/cm	150	79	69,1	337
Oxigénio dissolvido	%Sat.	89,6	39	52	99
Turvação	NTU	4,76	11	4,32	9,83
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	0,0066	<0,005	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	0,02	0,0169	<0,010	0,040
Zinco total	mg/L Zn	<0,1	<0,05	<0,100	<0,238
Chumbo total	mg/L Pb	<0,005	<0,005	<0,003	0,003
CQO	mg/L O ₂	<15,0	<35	17	37
Óleos e gorduras	mg/L	<1,0	<0,3	1	<1
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	<1,0	<0,3	1	<1
CBO ₅	mg/L O ₂	<2,0	<5	<2	<2
SST	mg/L	<10,0	29	16	<10

Tabela 42 - Parâmetros da qualidade das águas escorrência medidos em **ESC 3 - Águas de escorrência da via - pk 17+622.**

PARÂMETROS	UNIDADES	OUTUBRO DE 2014	OUTUBRO DE 2015	DEZEMBRO DE 2015
Temperatura	°C	10,5	18,4	14,0
pH	E. Sorensen	7,64	6,603	8,307
Condutividade	µS/cm	49	110,9	102,1
Oxigénio dissolvido	%Sat.	25	79	93
Turvação	NTU	13	13,5	7,62
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Crómio total	mg/L Cr	0,0084	<0,005	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	0,0104	<0,010	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	<0,005	<0,003	<0,003
CQO	mg/L O ₂	<35	<15	8
Óleos e gorduras	mg/L	<0,3	<1	3
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	<0,3	<1	2
CBO ₅	mg/L O ₂	<5	<2	<2
SST	mg/L	6	<10	<10

Tabela 43 - Parâmetros da qualidade das águas escorrência medidos em **ESC 4 - Águas de escorrência da via - pk 20+732.**

PARÂMETROS	UNIDADES	OUTUBRO DE 2014	OUTUBRO DE 2015
Temperatura	°C	9,9	17,1
pH	E. Sorensen	7,77	7,936
Condutividade	µS/cm	91	56,0
Oxigénio dissolvido	%Sat.	23	89
Turvação	NTU	13	18,0
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,0002
Crómio total	mg/L Cr	0,0067	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	0,0102	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	<0,005	<0,003
CQO	mg/L O ₂	<35	27
Óleos e gorduras	mg/L	<0,3	1
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	<0,3	<1
CBO ₅	mg/L O ₂	<5	<2
SST	mg/L	<5	17

A análise temporal da qualidade das águas de escorrência permite verificar que, sempre que foi recolhida amostra, os parâmetros analisados se encontravam de acordo com os limites definidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

No local ESC1 apenas foram recolhidas amostras nas campanhas do período crítico e húmido no ano de 2015, não existindo por isso nenhum histórico desse local.

6.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas para o ano de 2015 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos, com valores das campanhas anteriores da fase de exploração e com os valores obtidos na avaliação da situação de referência.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade da água subterrânea (ver Anexo 3: Fichas individuais por local de amostragem de águas subterrâneas), onde se descrevem a data e hora da amostragem, a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos “*in situ*”.

As fichas laboratoriais das amostras analisadas são apresentadas no Anexo 4: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.3.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 44 à Tabela 47 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, para o ano de 2015 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.

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

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

Tabela 44 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 – Poço ao Km 9+100, lado esquerdo da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Temperatura	°C	-	23,0	9,3	-	-
pH	E. Sorensen	-	5,938	5,300	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	80,0	75,3	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	115	55	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,010	<0,010	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,100	<0,100	2,0	10,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,003	<0,003	5,0	20
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005	0,10	20
COT	mg/L C	-	3,8	4,79	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	<1	<1	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<1	<1	-	-

(a) – Não existem dados da situação de referência, o poço encontrava-se inacessível, tendo sido substituído por um novo poço na proximidade.

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

Tabela 45 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Poço ao km 12+485, lado direito da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)	DECRETO-LEI N.º 236/98 ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Temperatura	°C	17,9	19,9	13,0	-	-
pH	E. Sorensen	6,9	5,558	5,100	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	89	80,0	68,7	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	48	32	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	0,003	0,012	<0,010	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,100	<0,100	2,0	10,0
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,003	<0,003	5,0	20
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	0,10	20
COT	mg/L C	-	1,2	0,68	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<3	<1	<1	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<1	<1	-	-

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

Tabela 46 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - Poço ao km 18+929, lado esquerdo da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015) (b)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015) (b)	DECRETO-LEI N.º 236/98	
					ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Temperatura	°C	-	-	-	-	-
pH	E. Sorensen	-	-	-	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	-	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	-	-	-	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	-	-	-	2,0	10,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	-	5,0	20
Crómio total	mg/L Cr	-	-	-	0,10	20
COT	mg/L C	-	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	-	-	-	-

(a) – Não existem dados da situação de referência, poço inicialmente marcado foi soterrado, tendo sido substituído por outra na proximidade.

(b) – O poço encontrava-se seco

Tabela 47 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P4 - Poço ao Km 22+661, lado direito da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)	DECRETO-LEI N.º 236/98	
					ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Temperatura	°C	11,2	19,9	11,0	-	-
pH	E. Sorensen	7,0	5,579	5,200	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	50	90,0	125,6	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	96	45	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	0,042	<0,010	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,100	<0,100	2,0	10,0
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,003	<0,003	5,0	20
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	0,10	20
COT	mg/L C	-	1,43	8,98	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<3	3	<1	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	2	<1	-	-

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

Na Tabela 48 é apresentada, por local de amostragem, a síntese indicativa dos parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável, nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas da fase de exploração para o ano de 2015.

Tabela 48 - Locais e parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável.

LOCAL	PARÂMETRO	PERÍODO	DECRETO-LEI N.º 236/98	
			ANEXO XVI	
			VMR	VMA
P1	pH	Estival e Húmido	↓	
P2		Estival e Húmido	↓	
P4		Estival e Húmido	↓	

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

Como pode verificar-se, apenas para o parâmetro pH foram obtidas inconformidades. Os valores medidos foram inferiores ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98 em todos os locais de monitorização.

Refira-se que os parâmetros “*in situ*” não têm uma relação direta com a possível contaminação das águas provenientes da via, contudo são importantes para indicar principalmente a tendência de especiação dos metais.

O local de monitorização P3 encontrava-se seco em todas as campanhas de monitorização da fase de exploração do ano 2015.

Tendo por base os resultados obtidos, uma vez que nenhum dos parâmetros monitorizados, em nenhum dos pontos, se encontra em inconformidade com os VMA definidos no Anexo XVI, do DL n.º 236/98, considera-se que estes apresentam boa qualidade para fins de rega.

6.3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 49 à Tabela 52 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, realizadas na fase de exploração, para o anos de 2012 a 2015, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência. Refira-se que, por se encontrarem secos ou inacessíveis, alguns dos pontos, em algumas campanhas, não foram monitorizados.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2013 e 2014 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2012 e 2015 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 SDI e verificar se esta é afetada ou não pela presença da via de tráfego em análise.

Tabela 49 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Poço ao Km 9+100, lado esquerdo da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)	AGOSTO 2013	DEZEMBRO 2013	SETEMBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	-	19,6	11,3	20,2	7,9	23,0	9,3
pH	E. Sorensen	-	7,25	8,1	8,25	7,41	5,938	5,300
Condutividade	µS/cm	-	89	104	104	83,7	80,0	75,3
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	22	49	52	90,1	115	55
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,002	0,0032	0,0038	<0,002	<0,010	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	<0,005
Carbono Orgânico Total (COT)	mg/L C	-	2	1	9	5	3,8	4,79
Óleos e gorduras	mg/L	-	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1

(a) – Não existem dados da situação de referência, o poço encontrava-se inacessível, tendo sido substituído por um novo poço na proximidade.

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

Tabela 50 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Poço ao km 12+485, lado direito da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	AGOSTO 2013	DEZEMBRO 2013	SETEMBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	18,1	19,6	11,3	18,8	10,9	19,9	13,0
pH	E. Sorensen	6,9	7,25	8,1	5,55	7,83	5,558	5,100
Condutividade	µS/cm	495	89	104	82	81,9	80,0	68,7
Oxigênio dissolvido	%Sat.	-	22	49	41	71,9	48	32
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	0,0023	<0,002	0,0032	<0,002	0,0022	0,012	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Carbono Orgânico Total (COT)	mg/L C	-	2	1	<1	1,9	1,2	0,68
Óleos e gorduras	mg/L	<3	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	<1	<1

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

Tabela 51 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - Poço ao km 18+929, do lado esquerdo da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)	JANEIRO DE 2014	DEZEMBRO DE 2014
Temperatura	°C	-	11,0	11,4
pH	E. Sorensen	-	6,8	8,11
Condutividade	µS/cm	-	91	68,4
Oxigênio dissolvido	%Sat.	-	63	99,1
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,001	<0,00008
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,002	0,005
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,05	<0,05
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,007	<0,007
Crômio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005
Carbono Orgânico Total (COT)	mg/L C	-	3	7
Óleos e gorduras	mg/L	-	<0,050	<0,3
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<0,050	<0,3

(a) – Não existem dados da situação de referência, poço inicialmente marcado foi soterrado, tendo sido substituído por outro na proximidade.

Tabela 52 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P4 - Poço ao Km 22+621, lado direito da via.**

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	SETEMBRO 2012	DEZEMBRO 2012	AGOSTO 2013	DEZEMBRO 2013	SETEMBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	18,1	18,6	10,8	19,6	11,0	17,8	9,8	19,9	11,0
pH	E. Sorensen	6,9	7,2	6,2	7,93	6,8	5,60	7,61	5,579	5,200
Condutividade	µS/cm	495	530	180	567	513	51	51,9	90,0	125,6
Oxigênio dissolvido	%Sat.	-	68,5	57,1	16,5	33	248	71,9	96	45
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	0,00135	<0,0002	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	0,0023	<0,01	0,02	0,0026	0,004	<0,002	0,014	0,042	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003
Crômio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Carbono Orgânico Total (COT)	mg/L C	-	17,0	9,23	6	6	<1	68	1,43	8,98
Óleos e gorduras	mg/L	<3	3,0	<1,0	0,070	<0,050	<0,3	<0,3	3	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	2,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,3	<0,3	2	<1

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

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

As não conformidades detetadas referem-se exclusivamente ao parâmetro pH, que, pontualmente, apresentou valores fora do intervalo definido no VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, e por isso podem ser uma característica natural das águas subterrâneas monitorizadas.

Os parâmetros medidos “*in situ*” são parâmetros físico-químicos cuja monitorização é bastante influenciada por alguns fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, altura da coluna de água subterrânea e sobretudo pelas características hidrogeoquímicas da zona envolvente. Assim, tendo em conta os fatores referidos, ao longo dos anos, são verificadas flutuações dos parâmetros analisados “*in situ*” consideradas normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas.

Pelo histórico das monitorizações da qualidade das águas subterrâneas na envolvente da SDI, pode verificar-se que esta não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo.

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 2015 para o Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, apenas foi recolhida amostra na linha de água S1 na campanha do período húmido, na qual, todos os parâmetros se encontravam em conformidade com os limites regulamentares definidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVI e Anexo XXI e no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, nomeadamente no Anexo IIIII.

Da análise temporal da qualidade das águas superficiais na SDI 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 apenas aos valores de pH obtidos na campanha de abril de 2013 na linha de água S1 e na campanha de outubro de 2014 na linha de água S2. Também o valor de oxigénio dissolvido na linha de água S2, a jusante, na campanha de outubro de 2014, foi inferior ao VMA definido no Anexo XXI do DL n.º 236/98.

Os parâmetros medidos “*in situ*” são parâmetros físico-químicos cuja monitorização é bastante influenciada por alguns fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, caudal das linhas de água e a presença de vegetação aquática nas linhas de água. Ao longo das campanhas de monitorização foram também verificadas diversas fontes de poluição, como a agricultura e a deposição descontrolada de resíduos por parte da população, fatores que podem influenciar os resultados obtidos e podem contribuir para a reduzida qualidade das águas superficiais.

Posto isto, 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 2015, para o Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, os resultados obtidos permitem verificar que todos os parâmetros cumprem a legislação aplicável, nomeadamente o Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Na campanha do período estival não foi efetuada nenhuma recolha, visto que, os pontos de monitorização se encontravam secos à data da monitorização.

A análise temporal da qualidade das águas de escorrência na SDI permite verificar que, sempre que foi recolhida amostra, os parâmetros analisados se encontravam de acordo com os limites definidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

7.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

De um modo geral, nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2015, para o Lote 6.2: Lanço IC5 - Murça (IP4)/Nó de Pombal - Trecho Carlão/Nó de Pombal da SDI, os resultados obtidos cumprem os valores legalmente estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente no Anexo XVI.

As únicas não conformidades devem-se ao parâmetro pH medido “*in situ*”, que, em todos os locais monitorizados e em todas as campanhas, apresentou valores inferiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

O local de monitorização P3 encontrava-se seco em todas as campanhas de monitorização da fase de exploração do ano 2015.

Da análise temporal da qualidade das águas subterrâneas na SDI pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada com os valores legalmente estabelecidos, sendo apenas registados valores de pH fora do intervalo definido no VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, pontualmente e desde o início das campanhas de monitorização. Assim, pelo histórico das monitorizações pode verificar-se que a qualidade das águas subterrâneas não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo.

É importante referir que os parâmetros medidos “*in situ*”, são parâmetros físico-químicos cuja monitorização é influenciada por alguns fatores, nomeadamente, focos pontuais de contaminação das águas e as incertezas dos equipamentos de medição. As variações da temperatura ambiente, os períodos de precipitação, as variações da altura da água subterrânea e a existência de

vegetação aquática no interior dos pontos de monitorização são também condicionantes dos resultados que se obtêm “*in situ*”.

Posto isto, 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 dos pontos monitorizados 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 2015. Assim, a próxima monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência deverá ser composta por 3 campanhas de monitorização, designadamente no período estival (entre julho e setembro), no período crítico (início das primeiras chuvas, após o período estival) e no período húmido (entre dezembro e fevereiro). Para as águas subterrâneas a monitorização deverá ser composta por 2 campanhas, uma no período estival (entre julho e setembro) e outra no período húmido (entre dezembro e fevereiro).

Tendo em conta que as campanhas do período crítico e húmido devem, preferencialmente, ser realizadas em períodos de precipitação, sugere-se que, dependendo das condições meteorológicas, as datas das campanhas de monitorização dos períodos crítico e húmido possam ser alteradas.

O PM, atualmente em vigor (PM SDI.PMQA.FE - Ed01, de setembro de 2013), refere que, após cada dois anos de monitorização, o programa e os pontos de amostragem deverão ser ajustados em conformidade com os valores obtidos nas campanhas de monitorização de qualidade de água e caso se mantenham aceitáveis e estáveis, deverá ser reduzida a frequência das amostragens.

No parecer da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), com a referência S003924-201601-DAIA.DPP, de 26 de janeiro de 2016, aos relatórios de Recursos Hídricos de 2014 dos lotes 1, 6.1, 6.2, 7, 8 e 9, é referido que, para o presente lote, considera-se necessário a realização de, pelo menos, mais um ano de monitorização. Campanha a que se refere o presente RM (ano de exploração de 2015).

Em conformidade com o referido pela APA e no PM e, pelo facto de, os resultados obtidos ao longo das campanhas de monitorização em fase de exploração evidenciarem que a qualidade das águas, dos pontos monitorizados, não sofreram alterações relevantes associadas à presença e exploração da via em estudo, sugere-se a alteração da periodicidade amostragem.

Assim, sugere-se a cessação do PM em vigor e a dispensa da apresentação anual de relatórios de monitorização, já a partir de 2016, procedendo-se a monitorizações com uma periodicidade quinzenal (5 em 5 anos). No entanto, caso se verifique um aumento do volume de tráfego de cerca de 20% relativamente ao último ano monitorizado, a monitorização da qualidade das águas deve ser reiniciada. De igual forma, no caso de ocorrências de acidentes que originem derrames com potencial impacte nos recursos hídricos, será feita a respetiva monitorização no local em causa, aquando o derrame.

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 que apresentem problemas de escoamento;
- Manutenção do revestimento vegetal executado como forma de proteção contra a erosão dos taludes, bocas de descarga das passagens hidráulicas (PH), nas quais se deverão usar espécies que possam funcionar como filtros naturais às eventuais concentrações de poluentes das escorrências da plataforma da via;
- Promover ações periódicas de limpeza das bermas e ações de sensibilização aos condutores, de modo a diminuir riscos de incêndio e poluição.

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: Declaração do laboratório
- Anexo 6: Certificados dos equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”
- Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais e de escorrência
- Anexo 8: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas

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

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

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

10.4 ANEXO 4: FICHAS LABORATORIAIS DAS AMOSTRAS ANALISADAS

10.5 ANEXO 5: DECLARAÇÃO DO LABORATÓRIO

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

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

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



MONITAR

engenharia do ambiente

Empreendimento Bela Vista
Lote 1, R/C DP, Loja 2, Repeses
3500-227 Viseu
T. 232 092 031
F. 232 092 031
GERAL@MONITAR.PT
WWW.MONITAR.PT