

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201605_PA_SDI_LT7

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR

LOTE 7: IC5 - NÓ DE POMBAL/NOZELOS (IP2)

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2015



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_201605_PA_SDI_LT7

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

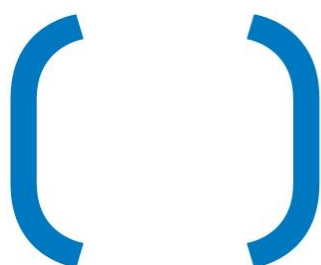
E SUBTERRÂNEAS

SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR

LOTE 7: IC5 - NÓ DE POMBAL/NOZELOS (IP2)

FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2015

LOTE	LANÇO	N.º PPA	N.º PROCESSO AIA
LOTE 7	IC5 - NÓ DE POMBAL/NOZELOS (IP2)	324	975



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 QUENTAL nº 381, 3º 4455-586 PERAFITA MATOSINHOS
TÍTULO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR LOTE 7: IC5 – NÓ DE POMBAL/NOZELOS (IP2) FASE DE EXPLORAÇÃO - RELATÓRIO ANUAL DE 2015
N.º DO RELATÓRIO	01/09 - 01/15 - 09
EDIÇÃO/REVISÃO	Ed01/REV00
NATUREZAS DAS REVISÕES	-
EDIÇÕES / REVISÕES ANTERIORES	-
ÂMBITO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
N.º DA PROPOSTA	01/09 - 01/15
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	SUBCONCESSÃO DO DOURO INTERIOR LOTE 7: IC5 – NÓ DE POMBAL/NOZELOS (IP2)
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 Trafego automóvel	9
1.4 Enquadramento legal	9
1.5 Estrutura do relatório de monitorização	10
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 subterrâneas	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
5 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE	26
5.1 Qualidade das águas superficiais	26
5.2 Qualidade das águas subterrâneas	31
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	36

6.1	Qualidade das águas superficiais	36
6.1.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	36
6.1.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	41
6.2	Qualidade das águas subterrâneas	49
6.2.1	Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos	49
6.2.2	Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores	53
7	CONCLUSÕES.....	60
7.1	Qualidade das águas superficiais	60
7.2	Qualidade das águas subterrâneas	60
8	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	62
9	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	63
10	ANEXOS.....	63
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 subterrâneas.....	II
10.3	Anexo 3: Fichas laboratoriais das amostras analisadas	III
10.4	Anexo 4: Declaração do laboratório.....	IV
10.5	Anexo 5: Certificados de equipamentos utilizados nas medições “ <i>in situ</i> ”	V
10.6	Anexo 6: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais	VI
10.7	Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas	VII

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 e subterrâneas, realizadas nos períodos estival, crítico e húmido, 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 impacte da exploração desta infraestrutura na qualidade das águas;
- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água;
- Verificar a eficiência de medidas de minimização adotadas;
- Verificar a necessidade de adotar novas medidas de minimização;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Concessionária.

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 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 seco) 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 13 locais de amostragem rentes a 4 cursos de água (monitorizados a montante e jusante da via) e 5 pontos de amostragem de água subterrânea definidos no PM e no Caderno de Encargos da SDI para o Lote 7: IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2).

As campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais 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 – 13 de julho de 2015 Período crítico – 13 de outubro de 2015 Período húmido – 21 e 22 de dezembro de 2015
Qualidade das águas subterrâneas - parâmetros medidos "in situ" e parâmetros analisados em laboratório	Período estival – 13 de julho de 2015 Período húmido – 21 e 22 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 TRAFEGO AUTOMÓVEL

O volume de tráfego registado nos meses em que foram realizadas as campanhas de monitorização, o tráfego médio mensal e o volume de tráfego anual de 2015 para o Lote 7: IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2) é apresentado 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. Os meses de julho e de dezembro registaram volumes de tráfego superiores ao tráfego médio mensal e o mês de outubro, no qual se realizou a campanha do período crítico, registou um volume de tráfego inferior ao médio mensal.

Tabela 2 - Volume de tráfego registado nos meses da realização das campanhas, volume tráfego médio mensal e volume de tráfego anual em 2015 na SDI - Lote 7: IC5 – Nó de Pombal/ Nozelos (IP2)

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 de Ansiães – Nó de Vila Flor	67451	52960	64398	61968	743619
	Nó de Vila Flor – Nó IP2/IC5 (Lodões)	70228	66107	73584	68818	825821

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 também 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) e o

Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais). Foi ainda considerada a legislação que estabelece as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes, nomeadamente o Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro. Salienta-se que o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, de acordo com o artigo n.º 13, revoga as disposições do Anexo 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	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 Realização do relatório
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, integrado no Volume 21.1 do Projeto de execução do Lanço IC5: Nó de Pombal/Nozelos (IP2), com o número de documento PBNO.E.211.PM de agosto de 2009. Este lanço foi objeto de Estudo de Impacte Ambiental (EIA), em 2003. Em resultado do processo de AIA foi emitido o Parecer da Comissão de Avaliação.

O lanço designado IC5: Nó de Pombal/Nozelos (IP2) 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). O lanço IC5: Nó de Pombal/Nozelos (IP2) iniciou o processo de AIA a 14 de abril de 2003, com a emissão de DIA favorável condicionada a 2 de dezembro de 2003.

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 novembro de 2009, 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 Subconcessão do Douro Interior.

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

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

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

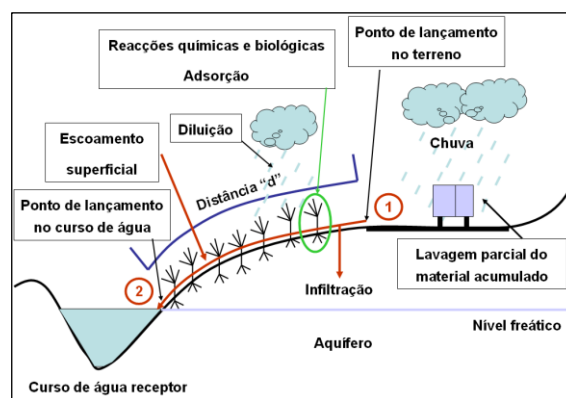


Figura 2 - Transporte e atenuação de contaminantes.

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 6: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais.

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 7	IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2)	Ribeira de Olas – transposta com recurso à PH 9.2 ao pK 9+158, a montante da via	S1M	Douro
		Ribeira de Olas – transposta com recurso à PH 9.2 ao pK 9+158, a jusante da via	S1J	
		Ribeira do Nabo – transposta com recurso à PH 16.3 ao pK 16+841, a montante da via	S2M	
		Ribeira do Nabo – transposta com recurso à PH 16.3 ao pK 16+841, a jusante da via	S2J	
		Ribeira dos Roios – transposta pelo viaduto 1 ao pK 20+589, a montante da via	S3M	
		Ribeira dos Roios – transposta pelo viaduto 1 ao pK 20+589, a jusante da via	S3J	
		Ribeira da Laça – transposta pelo viaduto 2 ao pK 22+062, a montante da via	S4M	
		Ribeira da Laça – transposta pelo viaduto 2 ao pK 22+062, a jusante da via	S4J	

4.1.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas superficiais, 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 5: Certificados de 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 4: 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 “ <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 8 - Métodos/técnicas de análise e equipamentos utilizados na monitorização da qualidade das águas superficiais para os parâmetros laboratoriais.

PARÂMETRO	TÉCNICA/MÉTODO
Cádmio total	MI LAQ 158.04 equivalente a SMEWW 3113-B
Cádmio dissolvido	
Crómio total	
Cobre total	
Zinco total	
Chumbo total	
Chumbo dissolvido	MI LAQ 170
CQO	
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	SMEWW 5520-F
Óleos e gorduras	SMEWW 5520-D
Dureza	SMEWW 2340-B
SST	MI LAQ 166.02 equivalente a SMEWW 2540-D
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 II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro, 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 II do Decreto-Lei n.º 103/2010.

PARÂMETROS	UNIDADES	DECRETO-LEI N.º 236/98			DECRETO-LEI N.º 103/2010
		ANEXO XVI		ANEXO XXI	ANEXO II
		VMR ^(a)	VMA ^(b)	VMA ^(b)	NQA-CMA ^(e)
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 SUBTERRÂNEAS

4.2.1 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 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 subterrâneas.

Tabela 10 - 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 11 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas subterrâneas.

LOTE	LANÇO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	USO	DENOMINAÇÃO	BACIA HIDROGRÁFICA
Lote 7	IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2)	P300 - pk 5+974 - Poço lado direito da via	Rega	P1	Douro
		P410 - pk 11+608 - Mina lado esquerdo da via	Rega	P2	
		P462 - pk 13+861 - Poço lado esquerdo da via	Rega	P3	
		P526 - pk 17+063 - Poço lado direito da via	Rega	P4	
		P550 - pk 18+612 - Poço lado esquerdo da via	Rega	P5	

4.2.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas subterrâneas, identificadas na Tabela 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 5: Certificados de 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 4: 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 subterrâneas 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 0,1/0,01/0,001 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	Eléktrodos 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 13 - 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
COT	CZ-SOP-D06-02-056 (CSN EN 1484; CSN EN 13370)

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

Tabela 14 - 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 15 à Tabela 18 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 15 - Caracterização do local de monitorização S1 e sua envolvente.





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

Tabela 16 - 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, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais e agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
- A linha de água encontrava-se seca no período estival, crítico e húmido.	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 17 - Caracterização do local de monitorização S3 e a sua envolvente.









S3	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos florestais e agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. - Caudal muito reduzido no período estival. 	
Registo fotográfico	
	
	

Tabela 18 - Caracterização do local de monitorização S4 e a sua envolvente.

S4	
Uso da água	
Rega	
Envolvente	
Zona agrícola e florestal	
Fontes de poluição	
Águas de escorrência da via, agrícola e florestal	
Potenciais consequências nos Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none"> - Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação dos solos agrícolas ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. 	
Observações	
<ul style="list-style-type: none"> - Curso de água não alterado por poluição ou alterações estruturais. - Verificou-se a existência de um revestimento vegetal de taludes e linha de água, que poderá servir como proteção contra erosão ou como filtro natural. - Não foram observadas inundações ou alagamentos. 	
Registo fotográfico	
	
	

5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Da Tabela 19 à Tabela 23 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 19 - Caracterização do local de monitorização P1 e sua envolvente.

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

Tabela 20 - 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 21 - 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	
-	
Registo fotográfico	
	

Tabela 22 - Caracterização do local de monitorização P4 e a sua envolvente.





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

Tabela 23 - Caracterização do local de monitorização P5 e a sua envolvente.

P5	
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	
	

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 3: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.1.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 24 à Tabela 27 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 7: IC5 – Nó de Pombal/Nozelos 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 II 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 24 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1 – Ribeira de Olas**.

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 II	
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 25 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S2 – Ribeira do Nabo.

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 II	
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 26 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 – Ribeira dos Roios**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)		PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)		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 II	NQA-CMA
Temperatura	°C	13,5	13,5	20,2	20,8	16,8	15,9	11,0	11,1	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,0	7,0	7,445	7,437	6,630	6,590	6,800	6,900	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	185	185	260	320	248	250	178,3	177,3	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	85	87	59	56	83	89	-	-	50	-
Turvação	NTU	-	-	2,0	2,6	2,49	2,50	1,83	1,53	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<1,0	<1,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<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	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,10	20	0,05	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,002	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	2,0	10,0	0,5	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<7,0	<7,0	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	14
CQO	mg/L O ₂	11,6	10,4	<15	<15	<15	<15	<5	<5	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	3,0	<3,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	49	46	42	44	38	39	-	-	-	-
CBO₅	mg/L O ₂	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2			5	
SST	mg/L	<5	<5	<10	<10	<10	<10	<10	14	60			

Tabela 27 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S4 – Ribeira da Laça**.

PARÂMETRO	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015)		PERÍODO CRÍTICO (OUTUBRO DE 2015)		PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)		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 II
										VMR	VMA	VMA	NQA-CMA
Temperatura	°C	14,0	14,5	21,1	21,0	17,1	17,1	9,2	9,0	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,0	7,0	7,632	7,640	6,703	6,750	7,100	7,100	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-
Condutividade	µS/cm	235	235	260	270	205	211	158,0	149,3	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	94	91	87	82	94	97	-	-	50	-
Turvação	NTU	-	-	1,4	1,4	0,82	0,97	0,85	0,91	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<1,0	<1,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<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	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,10	20	0,05	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,002	0,021	0,047	0,047	0,047	<0,010	<0,010	0,20	5,0	0,1	-
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	2,0	10,0	0,5	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<7,0	<7,0	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	14
CQO	mg/L O ₂	17,5	15,6	<15	<15	<15	<15	6	<5	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	<3,0	<3,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)	mg/L	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	32	32	46	49	37	38	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-	-	5	-
SST	mg/L	<5	6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	60	-	-	-

Os resultados obtidos 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.

De referir que as linhas de água S1 e S2 encontravam-se secas nos três períodos de monitorização.

6.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 28 à Tabela 32 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do Lote 7: IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2), 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 28 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S1 – Ribeira de Olas**.

PARÂMETROS	UNIDADES	DEZEMBRO 2012		OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014	
		M	J	M	J	M	J
Temperatura	°C	9,2	9,1	12,8	12,4	11,2	10,9
pH	Escala de Sorensen	6,1	6,3	7,39	6,97	7,89	7,64
Condutividade	µS/cm	30	20	52	47	91,2	92,9
Oxigénio dissolvido	%Sat.	68,7	70,3	86	71	71,5	73,4
Turvação	NTU	2,4	2,1	12	12	23	14
Cádmio total	mg/L Cd	<0,0002	<0,0002	<0,00008	<0,00008	0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	0,43	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	<0,01	<0,01	0,0018	<0,001	<0,002	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	<0,1	<0,1	<0,002	<0,002	<0,05	<0,05
Chumbo total	mg/L Pb	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<5,0	<5,0	-	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	<15,0	<15,0	<35	<35	<35	<35
Óleos e gorduras	mg/L	<1,0	<1,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	<1,0	<1,0	<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	9	14
SST	mg/L	14,0	11,0	<5	<5	110	10

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

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

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

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

Tabela 29 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S2 – Ribeira do Nabo**.

PARÂMETROS	UNIDADES	ABRIL 2013	
		M	J
Temperatura	°C	21,5	21,5
pH	Escala de Sorensen	7,32	7,36
Condutividade	µS/cm	375	381
Oxigénio dissolvido	%Sat.	99,4	101,3
Turvação	NTU	11	12
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,001
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	0,0038	0,0035
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-
CQO	mg/L O ₂	<35	<35
Óleos e gorduras	mg/L	<0,050	<0,050
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	<0,050	<0,050
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	<5	<5
SST	mg/L	<5	<5

Tabela 30 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 – Ribeira dos Roios**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		MAIO 2012		DEZEMBRO 2012		ABRIL 2013		DEZEMBRO 2013	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Temperatura	°C	13,5	13,5	19,2	18,8	11,3	11,4	15,6	15,6	11,5	11,6
pH	Escala de Sorensen	7,0	7,0	6,9	7,0	8,1	8,3	7,61	7,66	7,7	7,7
Condutividade	µS/cm	185	185	180	180	210	190	142,7	145,1	153	155
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	88,8	88,4	71,9	75,1	102,6	103,5	101,5	103,1
Turvação	NTU	-	-	0,91	0,90	0,75	1,18	12	12	12	12
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,001	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<1,0	<1,0	<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	<0,005	<5	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,002	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0032	0,0041	<0,002	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<7,0	<7,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	11,6	10,4	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<35	<35	37	43
Óleos e gorduras	mg/L	3,0	<3,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	<22,7	33,0	24,0	24,5	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<5	<5	<5	<5
SST	mg/L	<5	<5	<10,0	<10,0	<10,0	23,0	5	5	7	<5

Tabela 31 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S3 – Ribeira dos Roios**.

PARÂMETROS	UNIDADES	OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014		JULHO 2015		OUTUBRO 2015		DEZEMBRO 2015	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Temperatura	°C	11,1	11,3	7,1	7,4	20,2	20,8	16,8	15,9	11,0	11,1
pH	Escala de Sorensen	7,21	7,62	7,14	7,21	7,445	7,437	6,630	6,590	6,800	6,900
Condutividade	µS/cm	25	49	45,1	45,9	260	320	248	250	178,3	177,3
Oxigénio dissolvido	%Sat.	32	47	92,9	91,2	85	87	59	56	83	89
Turvação	NTU	13	14	14	14	2,0	2,6	2,49	2,50	1,83	1,53
Cádmio total	mg/L Cd	<0,00008	<0,00008	0,00008	<0,00008	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Crómio total	mg/L Cr	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	<0,001	0,0012	0,0047	0,0045	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	<0,002	<0,002	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	<3	<3	<3	<3	<3	<3
CQO	mg/L O ₂	<35	<35	<35	<35	<15	<15	<15	<15	<5	<5
Óleos e gorduras	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	-	-	49	46	42	44	38	39
CBO ₅	mg/L O ₂	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2	<2	<2	<2
SST	mg/L	<5	6	9	41	<10	<10	<10	<10	<10	14

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

Tabela 32 - Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em **S4 – Ribeira da Laça**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		MAIO 2012		SETEMBRO 2012		DEZEMBRO 2012		ABRIL 2013		DEZEMBRO 2013	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Temperatura	°C	14,0	14,5	20,6	20,7	19,0	18,9	11,7	11,5	17,4	17,4	11,9	11,9
pH	Escala de Sorensen	7,0	7,0	6,6	7,1	8,4	8,3	8,6	8,5	7,79	7,83	7,3	7,4
Condutividade	µS/cm	235	235	200	170	190	200	160	160	126,6	128,1	138	139
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	92,7	92,6	86,8	86,9	72,1	76,1	105,0	106,2	104,8	105,4
Turvação	NTU	-	-	0,68	0,87	3,93	3,92	0,75	0,70	12	11	16	16
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<1,0	<1,0	<0,2	<0,2	<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	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,002	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,0031	0,0031	<0,002	<0,002
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<7,0	<7,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	-
CQO	mg/L O ₂	17,5	15,6	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<35	<35	<35	50
Óleos e gorduras	mg/L	<3,0	<3,0	<1,0	<1,0	2,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	-	<1,0	<1,0	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dureza	mg/L CaCO ₃	-	-	<13,2	<13,2	37,7	36,5	30,0	30,9	-	-	-	-
CBO ₅	mg/L O ₂	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<5	<5	<5	<5
SST	mg/L	<5	6	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	5	7	82	58

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

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

As inconformidades detetadas nos parâmetros medidos “*in situ*”, são referentes aos parâmetros pH e oxigénio dissolvido. Na linha de água S1, os valores de pH na campanha de dezembro de 2012, a montante e jusante, foram inferiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL n.º 236/98. Na campanha de outubro de 2014, a linha de água S3, apresentou, valores de oxigénio dissolvido, a montante e jusante, inferiores ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98. Na linha de água S4 os valores de pH na campanha de dezembro de 2012, a montante e jusante, foram superiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL n.º 236/98. Como se pode verificar, trata-se de inconformidades pontuais, que não se verificaram nas outras campanhas de monitorização e pode-se considerar que estas não estão diretamente relacionadas com a exploração da via, visto que foram obtidas sempre a montante e jusante da via.

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.

Em relação aos parâmetros analíticos, determinados em laboratório, é de salientar que na linha de água S1, na campanha de dezembro de 2014, registou-se algumas inconformidades pontuais referentes aos parâmetros SST, CBO₅ e crómio total. Na campanha de dezembro de 2013, a linha de água S4 apresentou inconformidade referente ao parâmetro SST. Quanto aos parâmetros SST e crómio total, as inconformidades verificam-se somente a montante, no caso do parâmetro CBO₅, a inconformidade verifica-se a montante e jusante da via, posto isto, poder-se-á considerar que não se trate de influência direta da exploração da via.

Na linha de água S2 foi apenas recolhida amostra na campanha de abril de 2013, não existindo por isso nenhum histórico para este local.

Assim, 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 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 2: 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 3: Fichas laboratoriais das amostras analisadas.

6.2.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES LEGALMENTE DEFINIDOS

Da Tabela 34 à Tabela 38 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do Lote 7: IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2) 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 34 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Poço ao Km 5+974.**

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	21,0	9,1	-	-
pH	E. Sorensen	7,0	5,880	5,200	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	50	200	44,2	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	78	78	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	0,011	0,012	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	-	1,52	0,78	-	-
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 35 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Poço ao km 11+608.**

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	-	22,0	8,7	-	-
pH	E. Sorensen	-	7,241	6,000	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	200	59,3	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	81	134	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	-	0,014	<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	-	6,69	3,63	-	-
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 seco.

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

Tabela 36 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - poço ao PK 13+861**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)	PERÍODO ESTIVAL (JULHO DE 2015) (b)	PERÍODO HÚMIDO (DEZEMBRO DE 2015)	DECRETO-LEI N.º 236/98	
					ANEXO XVI	
					VMR	VMA
Temperatura	°C	-	-	10,9	-	-
pH	E. Sorensen	-	-	5,300	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	-	35,2	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	-	58	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	-	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	-	-	<0,010	0,20	5,0
Zinco total	mg/L Zn	-	-	<0,100	2,0	10,0
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	<0,003	5,0	20
Crómio total	mg/L Cr	-	-	<0,005	0,10	20
COT	mg/L C	-	-	1,17	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	<1	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	-	<1	-	-

(a) - Não existem dados da Situação de Referência, o poço encontrava-se seco.

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

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

Tabela 37 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P4 - poço ao Km 17+063**.

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	-	20,3	13,1	-	-
pH	E. Sorensen	-	6,704	6,200	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	-	400	336	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	61	44	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	-	0,017	<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	-	<0,50	<0,50	-	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	<1	<1	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<1	<1	-	-

(a) - O ponto inicialmente marcado encontrava-se inacessível, sendo que foi posteriormente substituído por um furo localizado ao Km 17+063, de modo que não existem dados da Situação de Referência.

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

Tabela 38 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P5 - poço ao Km 18+612**.

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	15,8	17,6	11,0	-	-
pH	E. Sorensen	7,0	6,732	6,200	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade	µS/cm	535	430	333	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	76	31	-	-
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobre total	mg/L Cu	0,0028	0,033	0,013	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	-	0,64	2,09	-	-
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

Na Tabela 39 é apresentada, por local de amostragem, a síntese indicativa dos parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável, na campanha de monitorização da qualidade das águas subterrâneas da fase de exploração para o ano de 2015.

Tabela 39 - 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		Húmido	↓	
P3			↓	
P4			↓	
P5			↓	

Legenda: ↑ / ↓ - Superior/inferior (VMR/VMA).

Como se pode verificar, apenas para o parâmetro pH foram obtidas inconformidades. Os valores medidos para este parâmetro, em todos os poços monitorizados, foram inferiores ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, na campanha do período húmido e no ponto P1 na campanha do período estival. Os restantes parâmetros analisados, "in situ" e analíticos, encontravam-se em conformidade com a legislação aplicável.

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.

Refira-se ainda, que o ponto de monitorização P3 encontrava-se seco na campanha do período estival.

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

6.2.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS FACE AOS VALORES OBTIDOS EM CAMPANHAS ANTERIORES

Da Tabela 40 à Tabela 44 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas 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 40 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P1 - Poço ao Km 5+974**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	SETEMBRO 2012	DEZEMBRO 2012	AGOSTO 2013	DEZEMBRO 2013	SETEMBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	11,2	17,6	8,1	17,7	10,1	21,1	8,9	21,0	9,1
pH	E. Sorensen	7,0	6,7	5,1	7,74	7,61	8,12	7,71	5,880	5,200
Condutividade	µS/cm	50	50	20	46	52	110	74,9	200	44,2
Oxigênio dissolvido	%Sat.	-	68,1	73,0	44,8	51	50	79,9	78	78
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	<0,002	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,011	0,012
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
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
COT	mg/L C	-	3,27	4,07	4	2	4	1,2	1,52	0,78
Óleos e gorduras	mg/L	<3	2,0	<1,0	0,076	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1

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

Tabela 41 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P2 - Poço ao km 11+608**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)	SETEMBRO 2012	DEZEMBRO 2012	AGOSTO 2013	DEZEMBRO 2013	SETEMBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	-	18,0	9,2	27,5	11,6	21,8	8,9	22,0	8,7
pH	E. Sorensen	-	6,7	5,6	8,03	7,6	7,87	7,84	7,241	6,000
Condutividade	µS/cm	-	100	120	119	121	156	58,9	200	59,3
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	70,0	71,0	85,0	92,0	51	89,4	81	134
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	0,00031	<0,0002	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,01	<0,01	0,0039	0,0035	<0,002	<0,002	0,014	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,005	<0,005	<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	<0,005
COT	mg/L C	-	6,61	3,58	9	29	9	2,8	6,69	3,63
Óleos e gorduras	mg/L	-	<1,0	<1,0	0,136	0,965	<0,30	<0,30	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<1,0	<1,0	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1

(a) - Não existem dados da Situação de Referência, o poço encontrava-se seco ou inacessível.

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

Tabela 42 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P3 - poço ao PK 13+861**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA(a)	DEZEMBRO 2012	DEZEMBRO 2013	DEZEMBRO 2014	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	-	10,7	11,1	9,2	10,9
pH	E. Sorensen	-	5,2	7,7	7,71	5,300
Condutividade	µS/cm	-	20	128	64,9	35,2
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	63,5	91	88,4	58
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,0002	<0,001	<0,00008	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	-	0,02	<0,002	<0,002	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,1	<0,05	<0,05	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	-	<0,005	<0,007	<0,007	<0,003
Crómio total	mg/L Cr	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
COT	mg/L C	-	1,62	2	5	1,17
Óleos e gorduras	mg/L	-	<1,0	<0,050	<0,3	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<1,0	<0,050	<0,3	<1

(a) - Não existem dados da Situação de Referência, o poço encontrava-se seco.

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

Tabela 43 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P4 - poço ao Km 17+063**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (a)	AGOSTO 2013	DEZEMBRO 2013	SETEMBRO 2014	DEZEMBRO 2014	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	-	17,9	12,1	19,8	8,7	20,3	13,1
pH	E. Sorensen	-	7,16	7,2	7,34	7,19	6,704	6,200
Condutividade	µS/cm	-	352	269	96	79,2	400	336
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	21,9	42	68	84,2	61	44
Cádmio total	mg/L Cd	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00008	<0,0002	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	-	<0,002	<0,002	<0,002	0,025	0,017	<0,010
Zinco total	mg/L Zn	-	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<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	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
COT	mg/L C	-	<1	8	<1	3,2	<0,50	<0,50
Óleos e gorduras	mg/L	-	<0,050	<0,0050	<0,30	<0,30	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<0,050	<0,050	<0,30	<0,30	<1	<1

(a) – O ponto inicialmente marcado encontrava-se inacessível, sendo que foi posteriormente substituído por um furo localizado ao Km 17+063, de modo que não existem dados da Situação de Referência.


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

Tabela 44 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em **P5 - poço ao Km 18+612**.

PARÂMETROS	UNIDADES	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA(a)	SETEMBRO 2012	DEZEMBRO 2012	JULHO 2015	DEZEMBRO 2015
Temperatura	°C	15,8	17,4	12,3	17,6	11,0
pH	E. Sorensen	7,0	6,7	7,4	6,732	6,200
Condutividade	µS/cm	535	450	390	430	333
Oxigénio dissolvido	%Sat.	-	67,0	61,7	76	31
Cádmio total	mg/L Cd	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cobre total	mg/L Cu	0,0028	<0,01	0,013	0,033	0,013
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,1	<0,1	<0,100	<0,100
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
COT	mg/L C	-	1,53	0,93	0,64	2,09
Óleos e gorduras	mg/L	<3	<1,0	<1,0	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	<1,0	<1,0	<1	<1

(a) - Não existem dados da Situação de Referência.

Nota: Dado que o ponto, na campanha de 2013, se encontrava inacessível, foi substituído por um outro (ao Km 18+100), tendo as monitorizações de 2013 e 2014 sido efetuadas no ponto referido. No ano de 2015, o ponto ao Km 18+612 encontrava-se novamente acessível, tendo as monitorizações do respetivo ano sido efetuadas novamente nesse ponto.

 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 inferiores ao intervalo definido no VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, e por isso, pode-se considerar que seja 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 7: IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2), os resultados obtidos cumprem os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexo XVI, Anexo XXI e no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, nomeadamente no Anexo II.

As linhas de água S1 e S2 encontravam-se secas nos três períodos de monitorização.

Da análise temporal da qualidade das águas superficiais pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos, sendo que as não conformidades detetadas referem-se a valores obtidos pontualmente que não serão suscetíveis de ser problemáticos para a qualidade das águas superficiais. Poder-se-á considerar que as inconformidades obtidas não estão diretamente relacionadas com a exploração da via, visto que, estas se registaram a montante e jusante ou apenas a montante da via.

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 grandes alterações, 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 SUBTERRÂNEAS

De um modo geral, nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2015, para o Lote 7: IC5 – Nó de Pombal/Nozelos (IP2), 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 na campanha do período húmido e no local P1 na campanha do período estival, apresentou valores inferiores ao VMR do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Da análise temporal da qualidade das águas subterrâneas pode afirmar-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos, sendo que as não conformidades detetadas pontualmente referem-se apenas ao parâmetro pH.

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 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 dos períodos crítico e húmido devem, preferencialmente, ser realizadas em períodos de precipitação, sugere-se que, dependendo das condições meteorológicas a verificar no decorrer do ano de 2016, 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, para o presente lote, é referido que: “...face aos resultados obtidos ao longo do 4 anos considera-se dispensável a obrigatoriedade de manter a apresentação anual dos relatórios de monitorização, podendo proceder-se à cessação do plano de monitorização ...”.

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 quinquenal (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 conseqüentemente na qualidade das águas, durante a exploração da via, são de seguida apontadas medidas preventivas que se sugerem ser continuadas:

- Manutenção de órgãos de drenagem transversal e longitudinal 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 subterrâneas
- Anexo 3: Fichas laboratoriais das amostras analisadas
- Anexo 4: Declaração do laboratório
- Anexo 5: Certificados de equipamentos utilizados nas medições “*in situ*”
- Anexo 6: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas superficiais
- Anexo 7: Peças desenhadas - locais de monitorização da qualidade das águas subterrâneas

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

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

10.3 ANEXO 3: FICHAS LABORATORIAIS DAS AMOSTRAS ANALISADAS

10.4 ANEXO 4: DECLARAÇÃO DO LABORATÓRIO

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

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

10.7 ANEXO 7: 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