



RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ANO DE 2015

ASCENDI, CONCESSÃO NORTE

LOTE 4

A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO
SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN 206 /FAMALICÃO
(RM_RH_201605_PA_CN_Lt4)



PROCESSO PÓS AVALIAÇÃO N.º 53; N.º NACIONAL DE AIA: 748

REVISÃO: 1

MAIO DE 2016

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

Quadro 1 – Registo das revisões do presente relatório

Data	Pág.	Rev.	Observações / Alterações
24/03/2016	---	0	Emissão do Relatório Final de Monitorização dos Recursos Hídricos – Ano de 2015
03/05/2016	---	1	Emissão do Relatório Final de Monitorização dos Recursos Hídricos – Ano de 2015

Porto, 03 de Março de 2016

Elaborado:

Inês Ribeiro

Inês Ribeiro
(Técnica Superior de Ambiente)

Revisto:

Carina Gomes

Carina Gomes
(Técnica Superior de Ambiente)

Validado:

Ricardo Nogueira

Ricardo Nogueira
(Chefe de Sector de Ambiente)

Ecovisão, Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.

Aprovado:

ASCENDI, S.A.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMILICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMILICÃO	

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – OBJETIVOS	1
1.2 – ÂMBITO	1
1.2.1 – IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA CONCESSÃO	2
1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL	3
1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO	3
1.5 – AUTORIA TÉCNICA	4
2 – ANTECEDENTES.....	4
2.1 – HISTÓRICO E REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS	4
2.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	5
2.3 – RECLAMAÇÕES	6
3 – DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	7
3.1 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	7
3.2 – ILUSTRAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	8
3.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	8
3.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	10
3.3 – FONTES DE POLUIÇÃO E POTENCIAIS CONSEQUÊNCIAS	10
3.4 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	13
3.5 – PARÂMETROS MONITORIZADOS, MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	14
3.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	14
3.5.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	16
3.6 – MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS	17
3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS.....	17
3.7.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	17
3.7.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	18
4 – RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	18
4.1 – RESULTADOS ANALÍTICOS DE 2015	18
4.2 – ANÁLISE E APRECIACÃO DOS RESULTADOS DE 2015	24
4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	24
4.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	24
4.3 – AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	25
4.4 – APRESENTAÇÃO E APRECIACÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS	25
4.5 – ANÁLISE E APRECIACÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS	31
4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	31
4.5.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	33
5 – CONCLUSÕES	34
5.1 – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	34
5.1.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	34
5.1.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	34

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 35

5.3 – PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO 35

ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE RECOLHA

ANEXO II - CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANEXO III - FICHAS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

ANEXO IV - BOLETINS ANALÍTICOS

ANEXO V – PARECER APA – RESULTADO DA APRECIACÃO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS REFERENTE A 2014

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015		
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO		

1 – INTRODUÇÃO

Por solicitação da empresa ASCENDI Norte, Autoestradas do Norte, S.A., realizou-se um Estudo da Qualidade das Águas, inserido no Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos (ref.^a Doc. Nº PVFA.PE.RECAPE.MT, de Novembro de 2002) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Lote 4 (A7/IC5 – Lanço Póvoa de Varzim – Famalicão, Sublanços: IC1 (Póvoa de Varzim)/EN206/Famalicão) da Concessão Norte, com as alterações introduzidas pelo Programa de Monitorização proposto pela Concessionária em 2011 e aprovado pela ARH Norte a 3 de Maio de 2011, e tendo por base o Caderno de Encargos de Monitorização desenvolvido pela ASCENDI para a fase de exploração da via em estudo.

Os Programas de Monitorização são prescritos para os aspetos ambientais considerados como mais sensíveis, dado terem sido identificados potenciais impactes de significância para estes. Desta forma, a evolução ao longo da fase de construção e nos primeiros anos da fase de exploração do empreendimento deverá ser seguida e controlada, segundo uma perspetiva de pós-avaliação, de acordo com a filosofia da atual legislação.

1.1 – OBJETIVOS

A realização do presente estudo tem por objetivo a caracterização do estado dos Recursos Hídricos superficiais e subterrâneos ao longo do ano de 2015, em Fase de Exploração da via, de forma a averiguar eventuais impactes associados à infraestrutura rodoviária. Pretende-se, igualmente, dar cumprimento ao solicitado no RECAPE relativo ao lote em apreciação (Lote 4, A7/IC5 – Lanço Póvoa de Varzim – Famalicão, Sublanços: IC1 (Póvoa de Varzim) / EN206 / Famalicão, da ASCENDI Norte, Autoestradas do Norte, S.A.), assim como ao Programa de Monitorização proposto pela Concessionária e aprovado pela ARH Norte a 3 de Maio de 2011.

1.2 – ÂMBITO

O âmbito deste estudo é a realização do Relatório Anual de Monitorização dos Recursos Hídricos, referente ao ano de 2015, relativo à avaliação da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos nos vários pontos de amostragem situados nos locais previstos no RECAPE, com as respetivas alterações introduzidas pelo Programa de Monitorização proposto

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

pela Concessionária e aprovado pela ARH Norte a 3 de Maio de 2011, referenciadas no Capítulo 3 do presente documento.

1.2.1 – IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA CONCESSÃO

A Concessão Norte (Figura 1) foi atribuída em 1999 à AENOR - Autoestradas do Norte, S.A., atual Ascendi Norte, Auto Estradas do Norte, S. A., através de um concurso público internacional. A Concessão Norte constitui um dos maiores projetos rodoviários desenvolvidos nos últimos anos em Portugal. O contrato tem por objeto a conceção, construção, financiamento, conservação e exploração da A7 e da A11. Com um total de 175km (Tabela 1 - Lanços constituintes da Concessão Norte.), esta concessão liga zonas fortemente industrializadas e de grande densidade populacional, como Vila do Conde, Braga, Guimarães, com regiões tradicionalmente com menor poder de compra e de difícil acessibilidade. Através das autoestradas que constituem esta Concessão, é possível ligar, de uma forma rápida e cómoda, o litoral Norte do país e Vila Pouca de Aguiar, que através da A24, estabelece a ligação a Espanha e Vila Real, e a A4, que permite o acesso a Amarante, Castelões, Penafiel e Marco de Canaveses. A A7 começou a operar em 1999 e a Concessão Norte encontra-se em operação total desde março de 2006.



Figura 1 - Localização da Concessão Norte

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

Tabela 1 - Lanços constituintes da Concessão Norte.

Via	Lanço	Extensão (km)
A11	A28/Barcelos	12,6
A11	Barcelos/Braga	14,8
A11	Braga/Guimarães	17,1
A11	Guimarães/A4	26,7
A7	A28/Famalicão	20,3
A7	Famalicão/Guimarães	22,0
A7	Guimarães/Fafe	14,2
A7	Fafe/Basto	20,0
A7	Basto/Vila Pouca de Aguiar (A24)	27,4

1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

O trabalho acima referido foi realizado de acordo com o preconizado na Portaria n.º 395/2015, de 4 de Novembro, tendo em conta o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, o Decreto-lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, e ainda os valores estabelecidos pelo INAG, no âmbito dos limiares a considerar para a avaliação do estado das massas de água subterrâneas.

1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização foi estruturado de acordo com as normas técnicas constantes do Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de Novembro, com as necessárias adaptações ao caso concreto em apreço.

O documento é constituído por cinco capítulos:

- Capítulo 1: identificação do âmbito e objetivos do projeto;
- Capítulo 2: referências a documentos antecedentes;
- Capítulo 3: descrição do programa de monitorização;
- Capítulo 4: apresentação e apreciação dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: conclusão;
- Anexos.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

1.5 – AUTORIA TÉCNICA

O presente relatório de monitorização foi elaborado pela empresa Ecovisão, Tecnologias do Meio Ambiente, Lda., com sede na Rua Monte dos Burgos, n.º 470/492, 1º Andar, 4250-001 Porto.

Tabela 2 - Apresentação da equipa técnica envolvida

Técnico	Função
Eng.º Ricardo Nogueira	Coordenação Geral
Eng.ª Carina Gomes	Coordenação da Monitorização Revisão do relatório
Eng.ª Inês Ribeiro	Elaboração do relatório
Eng.º Vítor Miranda	Técnico de Monitorização
Eng.ª Sara Correia	Técnica de Monitorização

2 – ANTECEDENTES

2.1 – HISTÓRICO E REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

O Lanço da A7 / IC5, Póvoa de Varzim/Famalicão (onde se integra o Nó com o IC1), após a sua inclusão na ASCENDI, Auto-Estradas do Norte, teve uma primeira versão em Dezembro de 1999, em fase de Estudo Prévio, o qual foi acompanhado pelo respetivo Estudo de Impacte Ambiental e foi alvo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da legislação então em vigor.

O EIA deu entrada no Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT) em Março de 2000 (16/03/2000), a fim de dar cumprimento à legislação sobre AIA.

A pedido da entidade licenciadora (IEP) em 24/7/2000 e após despacho do Senhor Secretário de Estado do Ambiente, foi decidido encerrar o processo de AIA com o objetivo de substituir a designada Alternativa A1 pela atual Alternativa A1V, tendo-se procedido à reformulação do Projeto e respetivo EIA, tendo em conta o novo traçado. No âmbito deste acordo, foi realizado novo Estudo de Impacte Ambiental, em Outubro de 2000. O Estudo Prévio e o respetivo EIA deram entrada na Direção Geral do Ambiente (DGA), em Janeiro de 2001 (08/01/2001).

Ao abrigo do art.º 9º, do Decreto-Lei nº 69/00, a DGA nomeou (ofício circular nº 565, de 22/01/02) uma Comissão de Avaliação, constituída por representantes da Direção Geral do Ambiente (entidade que preside), do Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), do Instituto Português de Arqueologia (IPA), do Instituto Português do Património Arquitetónico (IPPAR),

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

da Direção Regional de Ambiente e Ordenamento do Território do Norte (DRAOT/N) e do Instituto da Água (INAG).

Em Abril de 2001 o proponente entregou na DGA elementos adicionais para o prosseguimento do processo de AIA, que a Comissão de Avaliação considerou necessário (ofício da DGA nº 1073, de 12/02/01).

A Consulta Pública, da responsabilidade do IPAMB, decorreu durante 40 dias úteis, tendo-se iniciado no dia 22 de Maio e terminado no dia 17 de Julho de 2001.

Com base na informação disponibilizada (EIA e Aditamento), a Comissão de Avaliação emitiu em Agosto de 2001 Parecer Favorável à conjugação da Alternativa A1V com a Solução A, condicionada ao cumprimento das medidas de minimização indicadas no EIA e aceites pela Comissão de Avaliação, a que se deverão acrescentar as medidas descritas no Parecer da Comissão, conforme consta da Declaração de Impacte Ambiental.

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que respeita o presente relatório, foram tidos em conta o Plano Geral de Monitorização (referência Doc. N.º PVFA.PE.RECAPE.MT, de Novembro de 2002) constante do RECAPE, o Caderno de Encargos do Lote 4.2 (constante do Lote 4) da ASCENDI Norte, Auto-estradas do Norte, S.A., o programa de monitorização proposto pela Concessionária e aprovado pela ARH Norte em 2011, bem como a legislação referida anteriormente.

Foram ainda tidos em conta, sempre que existentes, os valores obtidos durante a Situação de Referência, prévia à Fase de Construção da infraestrutura rodoviária em causa, no sentido de avaliar possíveis alterações na Qualidade da Água dos Recursos Hídricos provenientes da circulação automóvel na via em questão.

2.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

As medidas de minimização para a fase de exploração no que diz respeito aos recursos hídricos, preconizadas nos RECAPE's relativos à ASCENDI Norte, Auto-estradas do Norte, S.A. referem-se essencialmente à implementação dos sistemas de tratamento e drenagem previstos em fase de projeto, e devidamente fundamentados nessa fase e à implementação de planos e programas de monitorização dos recursos hídricos, prevendo a monitorização dos

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

recursos hídricos superficiais e subterrâneos passíveis de afetação pela implantação da via bem como das escorrências/descargas provenientes da plataforma.

Enquanto os projetos de drenagem e tratamento foram elaborados tendo em conta as especificidades de cada lote, visando a minimização dos impactes decorrentes da implantação da via no descritor recursos hídricos, a implementação de programas de monitorização tem por objetivo o controlo efetivo da eficácia desses sistemas de drenagem e tratamento projetados a verificação da necessidade de revisão dos mesmos ou definição de novas medidas.

Seguidamente são apresentados alguns excertos do RECAPE do Lote 4 da presente Concessão onde é evidenciada a referência às duas medidas principais previstas para a minimização dos impactes decorrentes da exploração destas vias, ou seja, o cumprimento e exploração dos sistemas de drenagem e tratamento projetados e a implementação de programas de monitorização.

RECAPE Lote 4:

- *É importante cuidar e observar as estruturas de controlo da erosão e de correção torrencial que vierem a ser construídas, de forma a garantir as suas boas condições de funcionalidade. Será igualmente importante manter em boas condições todos os revestimentos vegetais que vierem a ser executados como forma de proteção contra a erosão, como por exemplo, nas espaldas dos taludes de escavação ou de aterro;*
- *Manutenção de boas condições de drenagem nos aterros e escavações;*
- *Garantir o bom funcionamento do sistema de recolha e de tratamento de águas residuais.*

2.3 – RECLAMAÇÕES

Por informação da Concessionária não existem comunicações de reclamações em relação a alterações na Qualidade da Água que estejam associadas à exploração da infraestrutura rodoviária correspondente ao Lote 4 da Concessão Norte.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

3 – DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

A área de afetação abrangida por uma infraestrutura rodoviária pode ser mais ou menos significativa, pelo que para a identificação das zonas hídricas sensíveis aos poluentes rodoviários a análise deverá ser feita numa área superior à de afetação direta, ou seja, numa área onde se pode verificar, mesmo que indiretamente, impactes nos recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos. Aquando da elaboração do RECAPE, é tida em conta a topografia da área afetada, a ocupação do solo, as passagens hidráulicas, os usos hídricos existentes, a vulnerabilidade hidrogeológica da região e eventuais impactes da infraestrutura rodoviária nas linhas de água recetoras das escorrências da via.

Todos os locais alvos de monitorização são os referenciados no respetivo Plano de Monitorização.

Na Tabela 3 são apresentados os locais de amostragem e a sua posição geográfica, obtida a partir da utilização de GPS, tendo por referência o Meridiano de Greenwich e a Linha do Equador.

Tabela 3 - Identificação dos pontos de amostragem

Recursos Hídricos	Local	Ponto	Zona de localização	Referenciação Geográfica
Superficiais	Rio Este	1	Rio Este, sob o Viaduto 1 – Montante	41º 23.608' N 008º 40.748' W
		2	Rio Este, sob o Viaduto 1 – Jusante	41º 23.535' N 008º 40.728' W
	Rio Beleco	3	Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Montante	41º 22.754' N 008º 33.222' W
		4	Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Jusante	41º 22.727' N 008º 33.209' W
Subterrâneos	Touguinha	7	Poço junto ao Nó com o IC1	41º 22.600' N 008º 43.198' W

No Anexo I é apresentada a localização dos pontos de amostragem na cartografia produzida (ver **Anexo I – Localização dos Pontos de Recolha**).

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

3.2 – ILUSTRAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

3.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Na Figura 2 encontra-se ilustrado o Ponto 1 de recolha de águas superficiais, localizado no Rio Este, sob o Viaduto 1 – montante.



Figura 2 - Ponto de recolha 1 – Rio Este, sob o Viaduto 1 – montante

Na Figura 3 encontra-se ilustrado o Ponto 2 de recolha de águas superficiais, localizado no Rio Este, sob o Viaduto – jusante.



Figura 3 - Ponto de recolha 2 – Rio Este, sob o Viaduto 1 – jusante.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

Na Figura 4 encontra-se ilustrado o Ponto 3 de recolha de águas superficiais, localizado no Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – montante.



Figura 4 - Ponto de recolha 3 – Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – montante

Na Figura 5 encontra-se ilustrado o Ponto 4 de recolha de águas superficiais, localizado no Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – jusante.



Figura 5 - Ponto de recolha 4 – Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – jusante

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

3.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Na Figura 6 encontra-se ilustrado o Ponto 7 de recolha de águas subterrâneas, que corresponde ao poço localizado junto ao Nó com IC1.



Figura 6 - Ponto de recolha 7 – Poço junto ao Nó com o IC1.

3.3 – FONTES DE POLUIÇÃO E POTENCIAIS CONSEQUÊNCIAS

O uso sustentável da água, com a promoção de políticas de gestão adequadas, é essencial para o funcionamento contínuo e equilibrado do ecossistema global, do qual o ser humano depende. A utilização de transportes terrestres movidos a energia fóssil poderá provocar alterações significativas na qualidade dos recursos hídricos, nomeadamente nas zonas adjacentes às estradas. Durante a vida útil de uma estrada são produzidos, pelos próprios materiais da estrada e pela circulação rodoviária, compostos passíveis de contaminar o ambiente. Os programas de monitorização assumem particular relevância no panorama nacional a nível de recursos hídricos, uma vez que asseguram o controlo da qualidade da água.

As escorrências de pavimentos rodoviários assumem uma grande relevância pois são consideradas uma fonte de poluição difusa, com grande dispersão espacial e um vasto conjunto de poluentes possíveis. A degradação da qualidade dos solos e águas recetoras, tanto superficiais como subterrâneas, causadas por escorrências rodoviárias motiva a que sejam implementadas normas de proteção do meio hídrico recetor.

A poluição decursiva de infraestruturas rodoviárias pode afetar as águas superficiais e subterrâneas, sendo crescente a preocupação com este fenómeno, sobretudo quando estão

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

envolvidos ecossistemas particularmente sensíveis, como o são as zonas de máxima infiltração, perímetros de proteção de cursos de água ou de albufeiras bem como o atravessamento de formações geológicas vulneráveis e ainda locais de captação subterrânea públicos ou privados.

A concentração de contaminante que efetivamente chega à linha de água recetora da escorrência da via, na sua forma particulada ou dissolvida, é influenciada por diversos fatores, como diversas reações químicas e biológicas, a absorção e retenção na vegetação e nas partículas do solo, características do terreno (inclinação, morfologia e permeabilidade) e a qualidade do próprio recurso hídrico, nomeadamente a sua capacidade de diluição e autodepuração. No que diz respeito aos óleos e gorduras e, em particular, aos hidrocarbonetos, importa saber que estes sofrem vários processos de transformação no ambiente, como a volatilização, a fotólise e a biodegradação, que reduzem a sua concentração face aos valores emitidos.

Os poluentes mais comuns e preocupantes são os metais pesados (zinco, cobre, chumbo, cádmio e crómio), os hidrocarbonetos, os óleos e gorduras e os sólidos suspensos totais. As suas principais origens estão sintetizadas na tabela seguinte.

Tabela 4- Síntese de poluentes do ambiente rodoviário e respetivas origens

Tipo de poluentes	Principais origens								
	Pneus	Travões	Combustível e/ou óleo do motor	Óleos de lubrificação	Materiais da viatura	Pavimento	Lixos	Guardas de segurança	Outras origens ⁽¹⁾
Metais pesados									
Cádmio									
Chumbo									
Cobre									
Crómio									
Ferro									
Níquel									
Vanádio									
Zinco									
Hidrocarbonetos									
HAP									
Nutrientes									
Matéria Orgânica									
Partículas									
Microrganismos									
Sais									

(1) Solo, poeiras da carroçaria; vegetação, excrementos de animais, fertilizantes.

Fonte: adaptado de Sansalone e Buchberger (1997); James (1999) e Leitão et al. (2000))

A poluição de que resultam alterações na qualidade dos recursos hídricos pode ser distinguida entre crónica, sazonal ou accidental. A poluição crónica resulta da passagem dos veículos e dos

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

processos físico-químicos que ocorrem nos materiais e no mobiliário rodoviário, a poluição sazonal está associada a eventuais obras de reabilitação e, por último, a ocorrência de acidentes na rodovia, dos quais podem resultar derrames de substâncias tóxicas. Níveis de poluição críticos são, eventualmente, pontuais, ocorrendo nas primeiras chuvas após um período seco, mais ou menos longo.

Muitos dos poluentes presentes nas escoaduras são característicos do tipo de piso, produtos da combustão de hidrocarbonetos, aditivos e catalisadores, perdas de líquidos de lubrificação, desgaste dos pneus, produtos resultantes da corrosão e fricção e outros materiais constituintes das viaturas, como o plástico, metal, borracha, pintura e pneus.

A carga poluente depende do Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), da qualidade do ar e sobretudo da intensidade e duração da precipitação, por ser o principal fator ambiental responsável pela lavagem e diluição dos poluentes do pavimento. No entanto, outras variáveis assumem importância, como o relevo, o tipo de pavimento, a topografia, as ações de manutenção da estrada, a ocupação da envolvente e outras condições meteorológicas. Recursos hídricos com envolventes industriais ou agrícolas receberão poluentes característicos dessas atividades, emitidos ou transportados por via atmosférica.

Na Tabela 5 apresentam-se as fontes de poluição identificadas nas áreas de cada ponto de amostragem bem como as potenciais consequências associadas.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMILICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMILICÃO	

Tabela 5 - Fontes de poluição observadas durante a recolha das amostras

Recursos Hídricos	Local	Ponto	Zona de localização	Fontes de Poluição	Potenciais Consequências
Superficiais	Rio Este	1	Rio Este, sob o Viaduto 1 – Montante	- Agrícola; - Habitacional; - Rodoviária.	- Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos; - Deposição de sólidos na água.
		2	Rio Este, sob o Viaduto 1 – Jusante	- Agrícola; - Habitacional; - Rodoviária.	- Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos; - Deposição de sólidos na água.
	Rio Beleco	3	Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Montante	- Agrícola; - Rodoviária.	- Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos.
		4	Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Jusante	- Agrícola; - Rodoviária.	- Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos.
Subterrâneos	Touguinha	7	Poço junto ao Nó com o IC1	- Agrícola; - Habitacional; - Rodoviária.	- Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos.

3.4 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A frequência de amostragem para os recursos hídricos em estudo foram as seguintes:

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS:

- Uma campanha no período seco (de modo a caracterizar o pior cenário);
- Uma campanha no período crítico (no início das primeiras chuvadas, após o período seco);
- Uma campanha no período húmido (de modo a caracterizar o cenário de maior escoamento).

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS:

- No período estival, entre Julho e Setembro;
- No período húmido, entre Dezembro e Fevereiro.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

Na Tabela 6 é apresentado o dia em que foram efetuadas as recolhas de água bem como os valores registados das temperaturas máxima e mínima, e das condições climáticas aquando da monitorização.

Tabela 6 - Valores registados das temperaturas máximas e mínimas e estado do tempo

Recurso Hídrico	Campanha de Monitorização	Dia	Condições climáticas	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Superficiais	1ª Campanha de 2015	14-04-2015	Céu nublado, sem ocorrência de precipitação	17	8
	2ª Campanha de 2015	18-08-2015	Céu limpo, sem ocorrência de precipitação	23	15
	3ª Campanha de 2015	14-12-2015	Céu muito nublado, com ocorrência de precipitação	19	14
Subterrâneos	1ª Campanha de 2015	18-08-2015	Céu limpo, sem ocorrência de precipitação	23	15
	2ª Campanha de 2015	14-12-2015	Céu muito nublado, com ocorrência de precipitação	19	14

Fonte: Wunderground – Estação - Barcelos

Durante a realização das recolhas foram preenchidas fichas de campo, registando-se alguns aspetos ambientais observados (ver **Anexo III – Fichas de Monitorização Ambiental**).

3.5 – PARÂMETROS MONITORIZADOS, MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Os poluentes presentes nas águas de escorrência podem ter diversas origens e apresentar-se na forma particulada e dissolvida. Os parâmetros medidos *in situ* não estão diretamente relacionados com a contaminação das águas sendo, no entanto, relevantes na indicação das tendências de especiação de metais, permitindo de modo rápido e eficiente avaliar o potencial poluidor das águas. O potencial de um metal pesado para contaminar o ambiente está relacionado com o facto de o poluente se encontrar na forma dissolvida ou particulada.

De seguida, especificar-se-á, para cada tipo de recurso hídrico, os parâmetros analisados e a metodologia adotada para análise da qualidade da água.

3.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A amostra de água é colhida manualmente, em recipientes adequados. Após a colheita, as amostras são conservadas em mala térmica, protegidas da luz solar direta e de temperaturas elevadas, até serem entregues no laboratório para análise.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

A metodologia analítica de referência utilizada foi a constante no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente nos Anexos III (Métodos Analíticos de Referência para as Águas Superficiais) e XVII (Métodos Analíticos de Referência e Frequência Mínima de Amostragem das Águas Destinadas à Rega).

Os parâmetros analisados e os métodos analíticos utilizados para o efeito são os constantes da Tabela 7 e Tabela 8, de acordo com o definido no Caderno de Encargos, estabelecido pela concessionária, para a Concessão Norte, e no Programa de Monitorização aprovado pela ARH Norte, a 3 de Maio de 2011.

Tabela 7 - Parâmetros analisados e métodos de ensaio aplicados – medidos *in situ*

Parâmetro	Equipamento	Resolução	Gama de medição	Exatidão
Temperatura	HQ40d	0,1 °C	0 - 80 °C	± 0,3 °C
pH	HQ40d	0,01	2 - 14	± 0,01
Condutividade elétrica	HQ40d	0,1 µS/cm	0,01 µS/cm - 200 mS/cm	± 0,5%
Oxigénio dissolvido	HQ40d	0,01 mg/l	0,01 - 20 mg/l	± 0,1 para OD < 8 mg/l
		0,1%	0 - 200%	± 0,2 para OD > 8 mg/l
Turvação	Sonda Multiparamétrica Hydrolab Quanta	0,01	0 - 9,99 NTU	± 2%
		0,1	10 - 99,9 NTU	
		1	100 - 1000 NTU	

Tabela 8 - Parâmetros analisados e métodos de ensaio aplicados - análise laboratorial

Parâmetro	Método de ensaio	Equipamento	Incerteza	Limite de quantificação (mg/l)
Cádmio	W-METMSFXL1	GBC 932AA - GBC GF 3000	18%	0,00002
Cádmio dissolvido	W-METMSFLL1	GBC 932AA - GBC GF 3000	18%	0,00002
Cobre	SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	16%	0,002
Crómio	SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	18%	0,005
Chumbo	SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	15%	0,007
Chumbo dissolvido	SMEWW 3030 B/SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	15%	0,007
Zinco	SMEWW 3030 K/SMEWW 3111 B (22ª edição)	GBC 932AA	6%	0,05
Hidrocarbonetos totais	PA 69 (21-11-2013)	FTIR	28%	0,3
Óleos e gorduras	PA 69 (21-11-2013)	FTIR	28%	0,3
Dureza total	SMEWW 2340 C (22ª edição)	Material corrente de laboratório e bureta	14,7%	3
CQO	SMEWW 5220 D (22ª edição)	Digestor Merck – Spectroquant TR 420	14,1%	35

Em anexo é apresentado o Certificado de Acreditação do Laboratório responsável pela análise dos parâmetros anteriormente apresentados (ver **Anexo II – Certificado de Acreditação do Laboratório**).

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMILICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMILICÃO	

3.5.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

A amostra de água é colhida manualmente, em recipientes adequados. Após a colheita, as amostras são conservadas em mala térmica, protegidas da luz solar direta e de temperaturas elevadas, até serem entregues no laboratório para análise.

A metodologia analítica utilizada foi a constante no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente no Anexo XVII (Métodos analíticos de referencia e frequência mínima de amostragem das águas destinadas à rega).

Os parâmetros analisados e os métodos analíticos utilizados para o efeito são os constantes da Tabela 9 e Tabela 10, de acordo com o definido no Caderno de Encargos, estabelecido pela concessionária, para a Concessão Norte, e no Programa de Monitorização aprovado pela ARH Norte, a 3 de Maio de 2011.

Tabela 9 - Parâmetros analisados e métodos de ensaio aplicados – medidos *in situ*

Parâmetro	Equipamento	Resolução	Gama de medição	Exatidão
Temperatura	HQ40d	0,1 °C	0 - 80 °C	± 0,3 °C
pH	HQ40d	0,01	2 - 14	± 0,01
Condutividade elétrica	HQ40d	0,1 µS/cm	0,01 µS/cm - 200 mS/cm	± 0,5%
Oxigénio dissolvido	HQ40d	0,01 mg/l	0,01 - 20 mg/l	± 0,1 para OD < 8 mg/l
		0,1%	0 - 200%	± 0,2 para OD > 8 mg/l

Tabela 10 - Parâmetros analisados e métodos de ensaio aplicados - análise laboratorial

Parâmetro	Método de ensaio	Equipamento	Incerteza	Limite de quantificação (mg/l)
Cádmio	W-METMSFXL1	GBC 932AA - GBC GF 3000	18%	0,00002
Cobre	SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	16%	0,002
Crómio	SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	18%	0,005
Chumbo	SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	15%	0,007
Zinco	SMEWW 3030 K/SMEWW 3111 B (22ª edição)	GBC 932AA	6%	0,05
Hidrocarbonetos totais	PA 69 (21-11-2013)	FTIR	28%	0,3
Óleos e gorduras	PA 69 (21-11-2013)	FTIR	28%	0,3
Carbono Orgânico Total	SMEWW 5310 B (22ª edição)	Shimadzu TOC-V Csv	24,5%	0,001

Em anexo é apresentado o Certificado de Acreditação do Laboratório responsável pela análise dos parâmetros anteriormente apresentados (ver **Anexo II – Certificado de Acreditação do Laboratório**).

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

3.6 – MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

Os resultados obtidos para os diversos parâmetros ao longo do ciclo de monitorização serão analisados tendo em conta a legislação em vigor, como descrito no subcapítulo seguinte, relativo aos critérios de avaliação de dados. Será feita a comparação entre as diversas campanhas realizadas e, sempre que possível, comparar-se-ão os resultados obtidos em 2015 com os dados relativos a medições efetuadas em situação de referência, a fim de investigar eventuais alterações na qualidade dos recursos hídricos consequentes da exploração da infraestrutura rodoviária.

A apresentação do histórico de resultados permitirá identificar a existência de alterações significativas para cada parâmetro analisado ao longo dos anos de exploração da via. Caso se considere que alterações na qualidade do recurso hídrico poderão estar associadas à exploração da infraestrutura rodoviária, serão tidos em conta os dados de tráfego, no sentido de apurar se a alteração na qualidade do recurso hídrico será, ou não, resultante desse fator.

3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

3.7.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Os resultados obtidos foram analisados, para as águas superficiais, tendo em conta o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente o Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e o Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais), e o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de Outubro, nomeadamente a Parte A do Anexo II, que estabelece as normas de qualidade ambiental (NQA) e outros poluentes, designadamente para os parâmetros cádmio e chumbo. No presente relatório, uma vez que se encontra concluído o ciclo de campanhas referente ao ano de 2015, ter-se-á em conta a NQA expressa em valor médio anual (NQA-MA), associado à toxicidade crónica, e expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA), associada à toxicidade aguda. As NQA têm como objetivo a proteção do ambiente e da saúde humana, através do estabelecimento de níveis máximos de concentração de determinadas substâncias na água. A poluição química das águas superficiais constitui uma ameaça para a saúde humana, podendo causar toxicidade aguda e crónica nos organismos aquáticos, acumulação no ecossistema e, como consequência extrema, a perda de habitats e de biodiversidade. As NQA são aplicáveis às concentrações das substâncias obtidas por análise da amostra integral

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

de água, com exceção dos metais cádmio, chumbo, mercúrio e níquel, em que as referidas normas se aplicam às concentrações desses metais na fase dissolvida.

3.7.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Os resultados obtidos para os recursos hídricos subterrâneos foram analisados de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente o Anexo XVI (Qualidade das Águas Destinadas a Rega), e o Decreto-Lei n.º 306/2007, nomeadamente os parâmetros e valores paramétricos para água destinada ao consumo humano, referidos na Parte II (Parâmetros químicos) do Anexo I, aplicáveis a água destinada ao consumo humano fornecida por fontanários não ligados à rede de distribuição, entre outras origens. Os resultados obtidos para os recursos hídricos subterrâneos são ainda comparados, no caso dos parâmetros cádmio e chumbo, com os valores estabelecidos pelo INAG, no âmbito dos limiares a considerar para avaliação do estado das massas de água subterrâneas.

4 – RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1 – RESULTADOS ANALÍTICOS DE 2015

Da Tabela 11 à Tabela 15 são apresentados os resultados analíticos obtidos nas campanhas realizadas ao longo do ano de 2015.

Em anexo são apresentados os Boletins de Ensaio de cada um dos pontos com os resultados analíticos obtidos, em cada campanha, por laboratório acreditado (*ver Anexo IV – Boletins Analíticos*).

Os valores evidenciados a **negrito** correspondem a valores em incumprimento com os máximos legislados, nomeadamente Valor Máximo Admissível (VMA) ou Valor Limite de Emissão (VLE), sempre que aplicável. Os valores em incumprimento com as Normas de Qualidade Ambiental são também indicados a **negrito**. Os resultados que se apresentem sublinhados correspondem a valores em incumprimento com os Valores Máximos Recomendados (VMR) ou com os Valores Paramétricos.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMILICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMILICÃO	

Tabela 11 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 1 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Montante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados					Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]		Unidades
	Ponto 1 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Montante					Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]		
	3.ª Campanha 2015	2.ª Campanha 2015	1.ª Campanha 2015	Média Anual	S.R.	VMR	VMA	VMA	NQA - MA ^[6]	NQA - CMA ^[7]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	13,1	20,1	17,6	16,9	22	-	-	30	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	7,0	6,8	7,62	7,14	6,9	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	317	230	211	253	(*)	-	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	224	85	105	138	(*)	-	-	50 ^[8]	-	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	12	9,1	16	12,4	(*)	-	-	-	-	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	2,0	10,0	0,5	-	-	mg/l Zn
Crómio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	-	mg/l Cr
Cádmio total	0,000039	0,000025	0,000057	0,000040	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	0,000031	<0,00002	0,000042	0,000037	(*)	-	-	-	0,00008	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,012	0,0028	0,0089	0,0079	<0,2	0,2	5	0,1	-	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,0012	0,014	mg/l Pb
Dureza total	34	33	48,8	38,6	44	-	-	-	Classe 2		mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l
CQO	<35	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em valor médio anual (NQA-MA);

⁷ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁸ Este valor refere-se a um Vma – Valor Mínimo Admissível.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMILICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMILICÃO	

Tabela 12 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 2 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Jusante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados					Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]		Unidades
	Ponto 2 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Jusante					Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]		
	3.ª Campanha 2015	2.ª Campanha 2015	1.ª Campanha 2015	Média Anual	S.R.	VMR	VMA	VMA	NQA - MA ^[6]	NQA - CMA ^[7]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	13,1	19,5	15,4	16	22	-	-	30	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	7,2	7,0	7,89	7,36	6,9	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	289	235	222	249	(*)	-	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	194	89	110	131	(*)	-	-	50 ^[8]	-	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	12	11	17	13,3	(*)	-	-	-	-	-	NTU
Zinco	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	2,0	10,0	0,5	-	-	mg/l Zn
Crómio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	-	mg/l Cr
Cádmio total	0,00003	0,00002	0,000037	0,000029	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	0,000026	<0,00002	0,000027	0,000027	(*)	-	-	-	0,00008	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,019	0,0026	0,0075	0,0097	<0,2	0,2	5	0,1	-	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,0012	0,014	mg/l Pb
Dureza total	33,5	41	41,1	38,5	44	-	-	-	Classe 2		mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l
CQO	35	41	<35	37	(*)	-	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em valor médio anual (NQA-MA);

⁷ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁸ Este valor refere-se a um Vma – Valor Mínimo Admissível.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015		
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMILICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMILICÃO		

Tabela 13 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 3 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Montante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados					Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]		Unidades
	Ponto 3 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Montante					Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]		
	3.ª Campanha 2015	2.ª Campanha 2015	1.ª Campanha 2015	Média Anual	S.R.	VMR	VMA	VMA	NQA - MA ^[6]	NQA - CMA ^[7]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	12,3	18,2	17,1	15,9	23	-	-	30	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	6,9	6,6	8,79	7,43	6,7	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	432	180	143	252	(*)	-	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	124	75	71	90	(*)	-	-	50 ^[8]	-	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	13	12	15	13,3	(*)	-	-	-	-	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	2,0	10,0	0,5	-	-	mg/l Zn
Crómio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	-	mg/l Cr
Cádmio total	0,000074	0,000055	0,000082	0,000070	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	0,000057	0,000026	0,000070	0,000051	(*)	-	-	-	0,00008	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,010	<0,002	0,0042	0,0047	<0,2	0,2	5	0,1	-	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,0012	0,014	mg/l Pb
Dureza total	37,7	37,2	28,7	34,5	26	-	-	-	Classe 2		mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l
CQO	<35	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em valor médio anual (NQA-MA);

⁷ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁸ Este valor refere-se a um Vma – Valor Mínimo Admissível.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015		
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO		

Tabela 14 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 4 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Jusante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados					Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]		Unidades
	Ponto - 4 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Jusante					Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]		
	3.ª Campanha 2015	2.ª Campanha 2015	1.ª Campanha 2015	Média Anual	S.R.	VMR	VMA	VMA	NQA - MA ^[6]	NQA - CMA ^[7]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	11,7	16,5	15,4	14,5	23	-	-	30	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	7,1	6,7	8,61	7,47	6,7	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	389	85	159	211	(*)	-	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	149	76	74	99,7	(*)	-	-	50 ^[8]	-	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	15	13	16	14,7	(*)	-	-	-	-	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	2,0	10,0	0,5	-	-	mg/l Zn
Crómio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	-	mg/l Cr
Cádmio total	0,000039	0,000054	0,000106	0,000063	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	0,000034	0,000053	0,000094	0,000060	(*)	-	-	-	0,00008	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,0054	<0,002	0,0057	0,0044	<0,2	0,2	5	0,1	-	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,0012	0,014	mg/l Pb
Dureza total	35,1	48,4	29,7	37,7	26	-	-	-	Classe 2		mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l
CQO	35	<35	<35	35	(*)	-	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em valor médio anual (NQA-MA);

⁷ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁸ Este valor refere-se a um Vma – Valor Mínimo Admissível.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMILICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMILICÃO	

Tabela 15 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 7 - Poço junto ao Nó com o IC1 (águas subterrâneas)

Parâmetros Analisados	Resultados			Norma Qualidade da Água	Decreto-lei n.º 306/2007 ^[1]	Decreto-Lei n.º 236/98 ^[2]		Unidades
	Ponto 7 - Poço junto ao Nó com o IC1				Anexo I ^[3]	Anexo XVI ^[4]		
	2.ª Campanha	1.ª Campanha	S.R.	INAG (Águas Subterrâneas)	Valor Paramétrico	VMR	VMA	
Temperatura (<i>in situ</i>)	15,2	16,4	(*)	-	-	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	<u>6,0</u>	<u>6,16</u>	(*)	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	481	392	(*)	-	2500	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	107	196	(*)	-	-	-	-	% Saturação
Cádmio	<0,001	<0,001	(*)	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd
Cobre	0,0021	<0,002	(*)	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu
Zinco	<0,05	<0,05	(*)	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn
Chumbo	<0,007	<0,007	(*)	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb
Crómio	<0,005	<0,005	(*)	-	0,05	0,10	20	mg/l Cr
Carbono orgânico total	1,0	<1	(*)	-	Sem alteração anormal ^[5]	-	-	mg/l C
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

³ Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto – Parâmetros e valores paramétricos

⁴ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁵ Sem alteração anormal significa, com base num histórico de análises, resultados dentro dos critérios estabelecidos pelas entidades gestoras. Quando ocorre uma alteração anormal, é desejável que a entidade gestora averigue as respetivas causas.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

4.2 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DOS RESULTADOS DE 2015

4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Analisando os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização realizadas ao longo do ano de 2015, para as duas linhas de água que integram o Lote 4 da Concessão Norte, verifica-se que a totalidade dos parâmetros encontra-se em conformidade com o legislado pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente os Anexos XVI e XXI.

Atendendo ao definido no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, Anexo II – Parte A, que estabelece as normas de qualidade ambiental e outros poluentes, e partindo do princípio que o recurso hídrico superficial em estudo pode ser classificado, de acordo com a sua dureza, como Classe 2, verifica-se que os parâmetros cádmio e chumbo cumprem a concentração imposta pelas NQA, expressas em valor médio anual e em concentração máxima admissível.

Tendo em conta os resultados obtidos em situação de referência e resultados obtidos nas três campanhas de 2015, verifica-se que não ocorrem variações significativas em nenhum dos parâmetros, pelo que é possível afirmar-se que a exploração da infraestrutura rodoviária não causa impactes negativos suscetíveis de alterar significativamente a qualidade da água.

4.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O ponto de amostragem de recursos hídricos subterrâneos analisado no presente relatório apresentou resultados, com exceção do parâmetro pH, conformes com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, o Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e ainda com as Normas de Qualidade da Água estabelecidas pelo INAG.

Nas duas campanhas do ano, o valor de pH foi inferior ao intervalo definido como valor máximo recomendável pelo Anexo I (DL 306/2007) e pelo Anexo XVI (DL 236/98). Os recursos hídricos que constituem esta concessão apresentam, geralmente, valores de pH baixos, considerando-se que tal é o reflexo das características do solo. Na ausência de valores da situação de referência que permitam a comparação deste parâmetro com um momento anterior à exploração da via, assume-se que o mesmo não está relacionado com impactes negativos causados pela exploração da via.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

4.3 – AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Verifica-se que o método de amostragem definido para análise dos recursos hídricos permite a análise da qualidade da água e o cumprimento do programa de monitorização em vigor.

4.4 – APRESENTAÇÃO E APRECIAÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS

A realização do presente estudo desde o início da Fase de Exploração da infraestrutura rodoviária teve por objetivo a caracterização do estado dos Recursos Hídricos, de forma a averiguar eventuais impactes negativos associados à infraestrutura rodoviária. Neste capítulo é apresentado o histórico de resultados das campanhas de monitorização realizadas durante a Fase de exploração.

Da Tabela 16 à Tabela 20 são apresentados os resultados analíticos obtidos nas campanhas realizadas ao longo da Fase de Exploração.

Os valores evidenciados a **negrito** correspondem a valores em incumprimento com os máximos legislados, nomeadamente Valor Máximo Admissível (VMA) ou Valor Limite de Emissão (VLE), sempre que aplicável. Os valores em incumprimento com as Normas de Qualidade Ambiental são também indicados a **negrito**. Os resultados que se apresentem sublinhados correspondem a valores em incumprimento com os Valores Máximos Recomendados (VMR) ou com os Valores Paramétricos.

Tabela 16 – Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha 1 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Montante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados																						Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]	Unidades
	Ponto 1 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Montante																						Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]	
	3.ª C 2009	2.ª C 2009	1.ª C 2009	3.ª C 2010	2.ª C 2010	1.ª C 2010	3.ª C 2011	2.ª C 2011	1.ª C 2011	3.ª C 2012	2.ª C 2012	1.ª C 2012	3.ª C 2013	2.ª C 2013	1.ª C 2013	3.ª C 2014	2.ª C 2014	1.ª C 2014	3.ª C 2015	2.ª C 2015	1.ª C 2015	S. R.	VMR	VMA	VMA	NQA - CMA ^[6]	
Temperatura <i>(in situ)</i>	14,6	19,1	14,2	14,9	21,9	23,4	10,3	18,5	15,8	12,8	21,3	18,1	12,8	20,4	14,1	7,2	20,2	18,0	13,1	20,1	17,6	22	-	-	30	-	°C
pH <i>(in situ)</i>	8,06	7,26	7,3	6,9	6,8	7,0	6,55	7,28	6,9	7,73	6,7	6,6	6,2	6,5	6,9	6,75	6,73	6,2	7,0	6,8	7,62	6,9	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica <i>(in situ)</i>	268	231	187	292	240	345	425	451	312	246	240	212	210	330	160	212	210	170	317	230	211	(*)	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido <i>(in situ)</i>	78	83	90	93	63	61	83	81,3	77	75	70	87	86,4	80,5	106	79	66	120,1	224	85	105	(*)	-	-	50 ^[7]	-	% Saturação
Turvação <i>(in situ)</i>	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	3,12	31,5	7,02	2,89	2,24	11,4	12	9,1	16	(*)	-	-	-	-	NTU
Zinco	0,07	0,17	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	2,0	10,0	0,5	-	mg/l Zn
Crómio	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	mg/l Cr
Cádmio total	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0007	<0,0002	0,000039	0,000025	0,000057	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000031	<0,00002	0,000042	(*)	-	-	-	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,015	0,013	0,0092	0,0067	0,0078	0,0064	0,0058	0,0087	0,0044	0,014	0,0068	0,0045	0,06	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,012	0,0028	0,0089	<0,2	0,2	5	0,1	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	0,012	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,014	mg/l Pb
Dureza total	64	62	49,9	58	66	97	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	29	52	28	23	34	24	34	33	48,8	44	-	-	-	Classe 2	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	<0,002	<3	<3	<3	<0,05	0,114	<3	<0,05	<0,05	<0,05	3	2	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
CQO	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<35	<35	<35	44	<35	<35	20	<15	<15	<15	<15	<15	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,05	0,349	<3	0,056	<0,05	<0,05	3	2	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁷ Este valor refere-se a um VmA – Valor Mínimo Admissível.

Tabela 17 - Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha 2 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Jusante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados																						Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]	Unidades
	Ponto 2 - Rio Este, sob o Viaduto 1 – Jusante																						Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]	
	3.ª C 2009	2.ª C 2009	1.ª C 2009	3.ª C 2010	2.ª C 2010	1.ª C 2010	3.ª C 2011	2.ª C 2011	1.ª C 2011	3.ª C 2012	2.ª C 2012	1.ª C 2012	3.ª C 2013	2.ª C 2013	1.ª C 2013	3.ª C 2014	2.ª C 2014	1.ª C 2014	3.ª C 2015	2.ª C 2015	1.ª C 2015	S. R.	VMR	VMA	VMA	NQA - CMA ^[6]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	14,1	18,7	14,8	14,6	21,9	23,5	10,1	18,8	15,9	12,6	21,3	18	12,5	19,9	14	7,2	19,9	17,5	13,1	19,5	15,4	22	-	-	30	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	7,4	7,31	8,06	6,8	6,6	7,0	6,59	7,34	7,0	7,75	6,7	6,61	<u>6,3</u>	6,5	7,1	6,76	6,76	<u>6,3</u>	7,2	7,0	7,89	6,9	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	182	246	274	302	231	340	424	432	320	246	260	219	200	410	140	197	217	170	289	235	222	(*)	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	90	86	79	72	61	72	81,8	80,6	81	80	75	90	85,6	77,4	81	85	63	104,9	194	89	110	(*)	-	-	50 ^[7]	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	3,38	31,5	8,43	3,06	2,11	16	12	11	17	(*)	-	-	-	-	NTU
Zinco	0,08	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,07	<0,05	<0,05	0,2	2,0	10,0	0,5	-	mg/l Zn
Crómio	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	mg/l Cr
Cádmio total	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0016	<0,0002	0,00003	0,00002	0,000037	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000026	<0,00002	0,000027	(*)	-	-	-	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,0092	0,011	0,013	0,0069	0,0072	0,0053	0,0071	0,041	0,0057	0,012	0,0035	0,0048	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,019	0,0026	0,0075	<0,2	0,2	5	0,1	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,012	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,014	mg/l Pb
Dureza total	53	60	62	60	71	91	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	27	58	25	23	34	22	33,5	41	41,1	44	-	-	-	Classe 2	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	<0,002	<3	<3	<3	<0,05	0,098	<3	<0,05	<0,05	<0,05	<1	3	<1	3	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
CQO	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	41	<35	<35	37	<35	<35	<15	130	<15	<15	<15	<15	35	41	<35	(*)	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	0,191	0,321	<3	0,095	<0,05	<0,05	<1	3	<1	3	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁷ Este valor refere-se a um VmA – Valor Mínimo Admissível.

Tabela 18 - Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha 3 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Montante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados																						Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]	Unidades
	Ponto 3 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Montante																						Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]	
	3.ª C 2009	2.ª C 2009	1.ª C 2009	3.ª C 2010	2.ª C 2010	1.ª C 2010	3.ª C 2011	2.ª C 2011	1.ª C 2011	3.ª C 2012	2.ª C 2012	1.ª C 2012	3.ª C 2013	2.ª C 2013	1.ª C 2013	3.ª C 2014	2.ª C 2014	1.ª C 2014	3.ª C 2015	2.ª C 2015	1.ª C 2015	S. R.	VMR	VMA	VMA	NQA - CMA ^[6]	
Temperatura <i>(in situ)</i>	15,1	18,1	13,12	14,8	S	17,6	10,9	17,7	15,6	13,0	21,2	17,7	12,9	18,6	14,0	6,8	16,9	14,5	12,3	18,2	17,1	23	-	-	30	-	°C
pH <i>(in situ)</i>	8,02	7,44	7,1	6,6	S	6,9	6,87	7,38	7,00	7,81	6,6	6,53	<u>5,8</u>	<u>6,3</u>	6,6	6,61	6,52	<u>5,4</u>	6,9	6,6	8,79	6,7	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica <i>(in situ)</i>	205	177	133	159	S	124	177	170	129	186	210	146	130	90	120	153,2	120	110	432	180	143	(*)	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido <i>(in situ)</i>	39	46	84	93	S	95	91,2	89,6	90	65	60	56	77,8	87,8	79,9	85	72	73,9	124	75	71	(*)	-	-	50 ^[7]	-	% Saturação
Turvação <i>(in situ)</i>	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	3,38	3,47	2,63	2,88	1,73	3,40	13	12	15	(*)	-	-	-	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	S	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	2,0	10,0	0,5	-	mg/l Zn
Crómio	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	mg/l Cr
Cádmio total	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	S	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0047	<0,0002	0,000074	0,000055	0,000082	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	S	<0,001	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000057	0,000026	0,000070	(*)	-	-	-	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,0082	0,0051	0,005	<0,002	S	<0,002	0,0023	0,0033	0,0041	0,0041	0,0046	0,068	<0,01	0,01	<0,01	0,05	0,03	0,02	0,010	<0,002	0,0042	<0,2	0,2	5	0,1	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	S	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,054	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	S	<0,007	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,014	mg/l Pb
Dureza total	52	50	32,1	60	S	36,3	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	20	26	20	19	29	<15	37,7	37,2	28,7	26	-	-	-	Classe 2	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	<0,002	<3	S	<3	<0,05	<0,05	<3	<0,05	<0,05	0,073	<1	3	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
CQO	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	<35	<35	<35	<35	<35	870	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	0,113	0,096	<3	0,081	0,087	0,280	<1	4	1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; S - Ponto seco; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁷ Este valor refere-se a um VmA – Valor Mínimo Admissível.

Tabela 19 - Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha 4 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Jusante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados																						Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]	Unidades
	Ponto 4 - Rio Beleco, sob o Viaduto 2 – Jusante																						Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]	
	3.ª C 2009	2.ª C 2009	1.ª C 2009	3.ª C 2010	2.ª C 2010	1.ª C 2010	3.ª C 2011	2.ª C 2011	1.ª C 2011	3.ª C 2012	2.ª C 2012	1.ª C 2012	3.ª C 2013	2.ª C 2013	1.ª C 2013	3.ª C 2014	2.ª C 2014	1.ª C 2014	3.ª C 2015	2.ª C 2015	1.ª C 2015	S. R.	VMR	VMA	VMA	NQA - CMA ^[6]	
Temperatura <i>(in situ)</i>	14,8	18,3	13,1	15	S	17,3	11,1	17,9	15,8	13,0	21,3	17,7	12,9	19,0	13,7	6,7	17,1	14,6	11,7	16,5	15,4	23	-	-	30	-	°C
pH <i>(in situ)</i>	8,0	7,48	7,1	6,6	S	6,8	6,95	7,22	6,9	7,68	6,7	6,53	<u>6,2</u>	<u>6,4</u>	6,5	6,81	6,59	<u>5,5</u>	7,1	6,7	8,61	6,7	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica <i>(in situ)</i>	211	168	156	157	S	120	170	188	121	186	230	152	140	90	130	157,5	140	120	389	85	159	(*)	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido <i>(in situ)</i>	38	59	85	97	S	97	92,3	91,5	93	65	60	61	87,7	82,5	72,1	84	72	74,2	149	76	74	(*)	-	-	50 ^[7]	-	% Saturação
Turvação <i>(in situ)</i>	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	4,93	6,51	3,04	4,79	1,76	2,64	15	13	16	(*)	-	-	-	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	S	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	2,0	10,0	0,5	-	mg/l Zn
Crómio	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	mg/l Cr
Cádmio total	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	S	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0009	<0,0002	0,000039	0,000054	0,000106	<0,05	0,01	0,05	0,01	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	S	<0,001	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,000034	0,000053	0,000094	(*)	-	-	-	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,0079	0,0054	0,0063	<0,002	S	<0,002	0,0044	0,0029	0,0036	0,0033	0,0091	0,0058	0,01	0,03	<0,01	0,03	0,01	0,01	0,0054	<0,002	0,0057	<0,2	0,2	5	0,1	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	S	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,009	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,1	5,0	20	0,05	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	S	<0,007	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,014	mg/l Pb
Dureza total	38,3	70	42,8	64	S	40	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	21	24	21	18	20	<15	35,1	48,4	29,7	26	-	-	-	Classe 2	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	<0,002	<3	S	<3	<0,05	<0,05	<3	<0,05	<0,05	0,112	<1	3	<1	2	<1	2	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
CQO	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	<35	<35	<35	<35	<35	850	<15	<15	<15	<15	<15	<15	35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	(*)	S	(*)	0,128	0,108	<3	0,101	0,085	0,478	<1	5	<1	4	<1	2	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; S - Ponto seco; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro;

³ Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

⁴ Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais;

⁵ Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁶ Este parâmetro constitui a NQA expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA);

⁷ Este valor refere-se a um VmA – Valor Mínimo Admissível.

Tabela 20 - Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha 7 - Poço junto ao Nó com o IC1 (águas subterrâneas).

Parâmetros Analisados	Resultados																	Norma Qualidade da Água	Decreto-lei n.º 306/2007 ^[1]	Decreto-Lei n.º 236/98 ^[2]		Unidades
	Ponto 7- Poço junto ao Nó com o IC1																		Anexo I ^[3]	Anexo II - Parte A ^[4]		
	3.ª C 2009	2.ª C 2009	1.ª C 2009	3.ª C 2010	2.ª C 2010	1.ª C 2010	2.ª C 2011	1.ª C 2011	2.ª C 2012	1.ª C 2012	2.ª C 2013	1.ª C 2013	2.ª C 2014	1.ª C 2014	2.ª C 2015	1.ª C 2015	S.R.	INAG (Águas Subterrâneas)	Valor Paramétrico	VMR	VMA	
Temperatura <i>(in situ)</i>	16,4	19,7	12,3	16,6	17,3	16,5	14,7	I	14,9	21,3	16,0	17,2	11,9	17,2	15,2	16,4	(*)	-	-	-	-	°C
pH <i>(in situ)</i>	7,98	7,11	<u>6,3</u>	<u>5,9</u>	<u>5,6</u>	<u>6,0</u>	<u>6,21</u>	I	7,90	6,6	<u>5,3</u>	<u>5,6</u>	<u>5,66</u>	<u>5,53</u>	<u>6,0</u>	<u>6,16</u>	(*)	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica <i>(in situ)</i>	365	381	365	338	349	350	382	I	414	85	440	350	379	347	481	392	(*)	-	2500	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido <i>(in situ)</i>	78	85	84	75	57	75	79	I	75	70	49,9	49,8	53,0	69,0	107	196	(*)	-	-	-	-	% Saturação
Cádmio	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	I	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,001	(*)	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd
Cobre	0,052	0,041	0,039	0,0031	<0,002	0,007	0,0037	I	0,0035	0,0036	<0,01	0,01	0,03	0,02	0,0021	<0,002	(*)	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu
Zinco	0,18	0,11	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	I	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	(*)	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn
Chumbo	0,01	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	I	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	(*)	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb
Crómio	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	-	0,05	0,10	20	mg/l Cr
Carbono orgânico total	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	4	I	2	4	0,71	0,83	1,15	0,62	1,0	<1	(*)	-	Sem alteração anormal ^[5]	-	-	mg/l C
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	0,084	I	0,061	0,084	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	<0,002	<3	<3	<3	0,058	I	<0,05	<0,05	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; I – Local inacessível; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

¹ Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto;

² Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;

³ Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto – Parâmetros e valores paramétricos

⁴ Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro - Normas de qualidade ambiental e outros poluentes – Parte A;

⁵ Sem alteração anormal significa, com base num histórico de análises, resultados dentro dos critérios estabelecidos pelas entidades gestoras. Quando ocorre uma alteração anormal, é desejável que a entidade gestora averigue as respetivas causas.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

4.5 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS

4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Observando o histórico apresentado para os recursos hídricos superficiais do lote 4 da Concessão Norte, em análise no presente relatório, verifica-se a conformidade da generalidade dos parâmetros, de acordo com os Anexos XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto.

Rio Este

Nos diversos ciclos de monitorização realizados desde 2009 até à data, a única não conformidade foi detetada ao nível do parâmetro pH, tanto a montante como a jusante, no decorrer da 2.ª e 3.ª Campanhas de 2013 e na 1.ª Campanha de 2014, tanto a montante como a jusante. O valor medido *in situ* foi inferior ao intervalo definido como máximo recomendável (Anexo XVI, DL 236/98, de 1 de Agosto). Tendo em conta a diversidade de fatores que influenciam o resultado deste parâmetro, é comum que o mesmo apresente flutuações ao longo de cada ciclo. No geral, no recurso hídrico em análise, o pH apresenta-se baixo como reflexo do solo envolvente.

Os restantes parâmetros apresentaram-se conformes em todas as campanhas realizadas.

Atendendo ao legislado pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, Anexo II – Parte A, que estabelece as normas de qualidade ambiental e outros poluentes, e partindo do princípio que o recurso hídrico superficial em estudo pode ser classificado, de acordo com a sua dureza, como Classe 2, verifica-se que os parâmetros cádmio dissolvido e chumbo dissolvido cumprem a concentração máxima anual imposta como NQA, em todos os ciclos de monitorização apresentados.

Tendo em conta os valores de situação de referência, quando aplicável, e os resultados obtidos desde 2009, verifica-se as variações verificadas nos diversos parâmetros não são significativas nem põe em causa a qualidade do recurso hídrico. A linha de água não aparenta impactes negativos consequentes da exploração da infraestrutura.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

Rio Beleco

Atendendo ao histórico de resultados apresentado verifica-se que, desde 2009, apenas foram verificadas não conformidades nos parâmetros medidos *in situ*, nomeadamente pH e oxigénio dissolvido.

O valor de pH apresentou-se não conforme, tanto a montante como a jusante, no decorrer da 2.ª e 3.ª Campanhas de 2013 e na 1.ª Campanha de 2014, tendo sido inferior ao intervalo definido como máximo recomendável (Anexo XVI, DL 236/98, de 1 de Agosto). Os resultados de pH apresentam flutuações consideráveis de campanha para campanha, sendo um pH baixo o resultado mais comum, como geralmente acontece nos recursos hídricos superficiais da Concessão Norte.

Os resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido foram inferiores ao valor mínimo admissível pelo Anexo XXI (DL 236/98, de 1 de Agosto) na 3.ª Campanha de 2009, a montante e jusante, e na 2.ª Campanha de 2009, apenas a montante. A concentração de oxigénio dissolvido varia com a atividade física e química normal de uma massa de água superficial, pelo que é um parâmetro influenciado por diversos fatores, assumindo-se que a exploração da via não tem uma implicação direta nos resultados.

Os resultados obtidos para o parâmetro CQO obtido na 1.ª Campanha de 2012, nos dois pontos de monitorização da linha de água, apresentaram-se bastante elevados. O parâmetro CQO mede a carga orgânica presente numa água, biodegradável ou não. Este aumento muito significativo poderá estar relacionado com a descarga de um efluente com forte carga orgânica no recurso hídrico ou com um forte evento de precipitação que tenha arrastado para a linha de água matéria orgânica acumulada na envolvente.

Os resultados obtidos para os restantes parâmetros apresentaram-se em concordância com a legislação que vigora em Portugal.

O Rio Beleco não foi monitorizado no decorrer da 2.ª Campanha de 2010 pois encontrava-se seco, não sendo possível a recolha de amostra nem a montante nem a jusante.

As normas de qualidade ambiental e outros poluentes são estabelecidas na Parte A do Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de Outubro, e partindo do princípio que o recurso hídrico superficial em estudo pode ser classificado, de acordo com a sua dureza, como Classe 2, verifica-se que os parâmetros cádmio

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

dissolvido e chumbo dissolvido cumprem a concentração máxima anual imposta como NQA, em todos os ciclos de monitorização realizados desde 2009.

Efetuada uma análise comparativa entre os resultados das várias campanhas, a montante a jusante, e dos dados de situação de referência, nos parâmetros em que tal é possível, verifica-se que as variações encontradas não são significativas, pelo que se conclui que a exploração da infraestrutura rodoviária não aparenta ter como consequência alterações significativas na qualidade do recurso hídrico.

4.5.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Analisando o histórico dos resultados obtidos nas diversas campanhas de monitorização realizadas desde 2009 até à data, no pontos de monitorização de recursos hídricos subterrâneos que integram o Lote 4 da Concessão Norte, em análise no presente relatório, verifica-se a conformidade da generalidade dos parâmetros, sendo o pH a única exceção, tendo em conta o Anexo I do Decreto-Lei 306/2007, o Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e ainda as Normas de Qualidade da Água estabelecidas pelo INAG.

Na generalidade, o pH apresenta-se baixo ao longo dos vários ciclos de monitorização. O parâmetro apresentou-se não conforme na 1.ª Campanha de 2009, nas campanhas de 2010, na 2.ª Campanha de 2011 e em todas as campanhas realizadas nos anos de 2013, 2014 e 2015.

Na 1.ª Campanha de 2011 o elemento não foi monitorizado. A sua configuração tornava-o inacessível, não sendo possível a recolha de uma amostra.

Os parâmetros cádmio e chumbo encontram-se concordantes com as normas de qualidade ambiental impostas pelo INAG.

Na ausência de dados de situação de referência, não é possível efetuar a comparação do estado atual do recurso hídrico com um momento anterior à existência da infraestrutura rodoviária, no entanto, comparando os resultados obtidos nos diversos ciclos de monitorização, que se apresentaram conformes, na generalidade, é possível concluir que a via não tem uma influência negativa na qualidade do recurso hídrico, conservando-se a qualidade da água.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

5 – CONCLUSÕES

5.1 – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Analisando os resultados obtidos no decorrer do ano de 2015 e ao longo dos diversos ciclos de monitorização realizados desde 2009, para os vários pontos de amostragem, não obstante a existência de algumas desconformidades verificadas nos parâmetros pH e oxigénio dissolvido, verifica-se que a generalidade dos parâmetros monitorizados encontra-se em conformidade com a legislação, nomeadamente os Anexos XVI e XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e o Anexo II – Parte A, do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, que estabelece as normas de qualidade ambiental e outros poluentes.

Observando os dados de situação de referência para o Rio Este e Rio Beleco, nos pontos de monitorização a montante e jusante, e comparando com os resultados obtidos ao longo dos anos, não se verificam variações significativas para nenhum dos parâmetros que evidenciem alterações na qualidade da água.

Conclui-se que a via não causa impactes negativos significativos nos recursos hídricos superficiais em análise no presente relatório.

5.1.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O ponto de amostragem de recursos hídricos subterrâneos que constitui o lote 4 da Concessão Norte apresentou, ao longo dos diversos ciclos de monitorização, resultados conformes, com exceção do parâmetro pH, de acordo com a legislação em vigor, nomeadamente com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, o Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e ainda com as Normas de Qualidade da Água estabelecidas pelo INAG.

Valores de pH baixos são comuns nos resultados obtidos nos diversos lotes da Concessão Norte, devendo-se os mesmos às características naturais do solo envolvente.

Na ausência de dados de situação de referência, apenas é possível tirar conclusões através da comparação entre os resultados de todos os ciclos. Desta forma, considera-se que as variações verificadas, sendo pouco significativas, não constituem alterações à qualidade do recurso

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 4: A7 / IC 5 LANÇO PÓVOA DE VARZIM – FAMALICÃO SUBLANÇOS: IC1 (PÓVOA DE VARZIM) / EN206/FAMALICÃO	

hídrico, sendo possível concluir que a exploração da infraestrutura rodoviária não causa impactes negativos significativos no Poço junto ao nó com o IC1.

5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Verifica-se que os valores obtidos, para a generalidade dos parâmetros, nos pontos de amostragem do Lote 4 da Concessão Norte, cumprem com o estabelecido na legislação considerada para cada tipo de recurso hídrico, não se tendo evidenciado impactes significativos que se encontrem diretamente associados à Fase de Exploração da infraestrutura rodoviária em questão. Desta forma, face aos resultados obtidos, não se considera necessária a implementação de medidas de minimização adicionais, reavaliando-se novamente a eficácia das mesmas em futuras campanhas de monitorização.

5.3 – PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Na Concessão Norte, a generalidade das monitorizações em fase de exploração iniciaram em 2005. Em 2010, procedeu-se a uma revisão do programa de monitorização, aprovada pela ARH Norte a 3 de Maio de 2011.

Atendendo ao histórico de resultados apresentado e após análise do comportamento dos diversos parâmetros analisados nos recursos hídricos em estudo no presente relatório, verifica-se que, na generalidade, os valores obtidos apresentam-se estáveis e aceitáveis. Tal permite concluir que não se evidenciam impactes negativos decorrentes da exploração da infraestrutura rodoviária, não se considerando necessário a aplicação de novas medidas de minimização.

A monitorização passará a decorrer quinquenalmente, de acordo com o parecer emitido pela APA (referência S049162-201509-DAIA.DPP), consultável no **Anexo V** do presente relatório. A monitorização dos recursos hídricos deverá ser retomada sempre que tal se justifique, como por exemplo no caso de ocorrência de acidentes que resultem em derrames com potencial impacto nos recursos hídricos ou caso se verifique um aumento do volume de tráfego igual ou superior a 20%.