



# **RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**ANO DE 2015**

**ASCENDI, CONCESSÃO NORTE**

**LOTE 8.1**

**A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3**

**SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)**



**(RM\_RH\_201605\_PA\_CN\_Lt8.1)**



**PROCESSO PÓS AVALIAÇÃO N.º 77; N.º NACIONAL DE AIA: 815**

**REVISÃO: 1**

**MAIO DE 2016**

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

**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.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

## ÍNDICE

<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 – OBJETIVOS.....	1
1.2 – ÂMBITO .....	1
1.2.1 – IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA CONCESSÃO .....	2
1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL.....	2
1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO .....	3
1.5 – AUTORIA TÉCNICA .....	4
<b>2 – ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>
2.1 – HISTÓRICO E REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS .....	4
2.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO .....	6
2.3 – RECLAMAÇÕES .....	7
<b>3 – DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
3.1 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM .....	7
3.2 – ILUSTRAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM .....	8
3.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	8
3.3 – FONTES DE POLUIÇÃO E POTENCIAIS CONSEQUÊNCIAS .....	9
3.4 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....	11
3.5 – PARÂMETROS MONITORIZADOS, MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS .....	12
3.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	12
3.6 – MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS .....	13
3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS.....	14
3.7.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	14
<b>4 – RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
4.1 – RESULTADOS ANALÍTICOS DE 2015 .....	14
4.2 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DOS RESULTADOS DE 2015 .....	17
4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	17
4.3 – AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM .....	17
4.4 – APRESENTAÇÃO E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS .....	17
4.5 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS .....	21
4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	21
<b>5 – CONCLUSÕES .....</b>	<b>22</b>
5.1 – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS .....	22
5.1.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS .....	22
5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO .....	22
5.3 – PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....	23

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	



**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 APRECIÇÃO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS REFERENTE A 2014

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENNA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

## 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 RPIP.PE.RECAPE.MT, de Julho de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Lote 8.1 (A7/IC5/IC25 – Lanço Fafe-IP3, Sublanço: Ribeira de Pena / IP3 (Vila Pouca de Aguiar)) 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.



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 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 8.1 da Ascendi Norte, S.A. Norte, A7/IC5/IC25 – Lanço Fafe-IP3, Sublanço: Ribeira de Pena / IP3 (Vila Pouca de Aguiar) 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 Subterrâneos, 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

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENNA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	



Monitorização proposto 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

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

**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 nº 306/2007, de 27 de Agosto, 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.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

## 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

<b>Técnico</b>	<b>Função</b>
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

Em termos de antecedentes, o projeto em estudo, e após a sua inclusão na Ascendi de Autoestradas do Norte, teve uma primeira versão em Dezembro de 1999, em fase de Estudo Prévio, tendo sido objeto de EIA e posterior processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da legislação então em vigor. O EIA deu entrada no Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAOT) em 2000.03.16, tendo sido nomeada a respetiva Comissão de Avaliação (CA), coordenada pela Direção Geral do Ambiente (DGA) em 2000.03.30.

O parecer emitido pela CA em Agosto de 2000, com posterior despacho do MAOT, foi desfavorável ao projeto, indicando-se nas conclusões do Parecer Final da Comissão de Avaliação que os estudos que viessem a ser desenvolvidos deveriam considerar os seguintes pontos:

- Os condicionalismos decorrentes da existência do Sítio de Interesse Comunitário (SIC) Alvão / Marão;
- As críticas apresentadas no parecer referentes à geomorfologia, recursos hídricos, ambiente sonoro, atividade agrícola, património cultural, ecologia e paisagem;
- O estudo de verdadeiros corredores alternativos e a sua avaliação conjunta e não em pequenos troços.



	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

Assim, por indicação do IEP, procedeu-se à elaboração de um novo Estudo Prévio, com algumas retificações de traçado nas Soluções A e B (soluções do antigo Estudo Prévio) e a apresentação de duas soluções, designadas por C1 e C2. A Solução C1, um corredor fora do SIC Alvão/Marão, e que após estudado e ponderado, não se apresentou como uma solução interessante do ponto de vista rodoviário e ambiental, sobretudo no que se refere à segurança rodoviária e a Solução C2 que foi fixada o mais a norte possível, aproximando-se assim do extremo do SIC Alvão/Marão.



O novo Estudo Prévio e respetivo Estudo de Impacte Ambiental, deram entrada no Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAOT) em 31 de Outubro de 2001, através do ofício nº 12 457. Ao abrigo do art.º 9º, do Decreto-Lei nº 69/00, foi nomeada a Comissão de Avaliação (ofício nº 7992, de 2001/11/05), constituída por representantes do Instituto de Ambiente (ex-DGA e ex-Instituto de Promoção Ambiental), da Direção Regional de Ambiente e Ordenamento do Território do Norte (DRAOT/N), do Instituto da Água (INAG) e do Instituto de Conservação da Natureza (ICN).

A 15 de Novembro de 2001, foram solicitados elementos adicionais, tendo sido entregue um Aditamento ao EIA a 17 de Dezembro de 2001 e um segundo Aditamento a 21 de Dezembro de 2001. A Consulta Pública, decorreu durante 35 dias úteis, tendo-se iniciado no dia 14 de Janeiro e terminado no dia 1 de Março de 2002.

Com base na informação disponibilizada, a Comissão de Avaliação emitiu em Maio de 2002 parecer favorável à Solução C2, condicionado ao cumprimento das medidas de minimização e compensação propostas no EIA e no parecer da CA.

A 1 de Abril de 2002, foi emitida a Declaração de Impacte Ambiental, dando parecer favorável à Solução C2, condicionado ao cumprimento das medidas propostas no Estudo de Impacte Ambiental e aceites pela Comissão de Avaliação, bem como das medidas descritas no Parecer da Comissão de Avaliação.

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foram tidos em conta o Plano Geral de Monitorização (referência Doc. N.º RPIP.PE.RECAPE.MT de Julho de 2003) constantes dos RECAPE, com as alterações introduzidas pelo Programa de Monitorização proposto pela Concessionária em 2011 e aprovado pela respetiva ARH, 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

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENNA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

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 relativos à Ascendi Norte 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 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 8 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.

*“- Implementação dos planos de monitorização da qualidade da água, (...)*

*- De forma a evitar zonas de acumulação de água, deve-se proceder à limpeza das linhas de água (não entendida como a remoção da vegetação ripícola) nas proximidades a montante das passagens hidráulicas, bem como se deverá proceder a adequada manutenção dos órgãos de drenagem da via, de forma a impedir a sua obstrução.*

*- A remoção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), será da responsabilidade da Concessionária e deverá ser realizada periodicamente, sendo o seu destino final previamente estudado.*

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUÇA DE AGUIAR)	

*- 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 também importante manter em boas condições todos os revestimentos vegetais que vierem a ser executados como forma de proteção contra a erosão, nomeadamente nas espaldas dos taludes de escavação ou de aterro.”*

### **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 8.1 da Concessão Norte.



## **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.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENNA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

**Tabela 3** - Identificação dos pontos de amostragem

Recursos Hídricos	Local	Ponto	Zona de localização	Referenciação Geográfica
Subterrâneos	Poilo	7	Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via	41º 30.223' N 007º 43.033' W
		8	Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via	41º 30.113' N 007º 43.048' W

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

### 3.2 – ILUSTRAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

#### 3.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Na Figura 2 encontra-se ilustrado o ponto de recolha de águas subterrâneas 7, localizado no poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via.





**Figura 2** - Ponto de recolha 7 – Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via.

Na Figura 3 encontra-se ilustrado o ponto de recolha de águas subterrâneas 8, localizado no poço junto ao Km 6+700, lado direito da via.



**Figura 3** - Ponto de recolha 8 – Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

### 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 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 <sup>(1)</sup>
<b>Metais pesados</b>									
Cádmio									
Chumbo									
Cobre									
Crómio									
Ferro									
Níquel									
Vanádio									
Zinco									
<b>Hidrocarbonetos</b>									
<b>HAP</b>									
<b>Nutrientes</b>									
<b>Matéria Orgânica</b>									
<b>Partículas</b>									
<b>Microrganismos</b>									
<b>Sais</b>									



(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 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 chuvadas após um período seco, mais ou menos longo.

Muitos dos poluentes presentes nas escorrências 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.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUÇA DE AGUIAR)	

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

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

Recursos Hídricos	Local	Ponto	Zona de localização	Fontes de Poluição	Potenciais Consequências
Subterrâneos	Poilo	7	Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via	- Florestal; - Rodoviária.	- Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos; - Deposição de sólidos na água.
		8	Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via	- Agrícola; - Florestal; - 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 subterrâneos em estudo foi a seguinte:

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

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 realização das campanhas de monitorização.



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

Campanha de Monitorização	Dia	Condições climáticas	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
1ª Campanha de 2015	20-08-2015	Céu limpo, sem ocorrência de precipitação	26	14
	26-08-2015	Céu muito nublado, com ocorrência de precipitação	24	16
2ª Campanha de 2015	18-12-2015	Céu muito nublado, com ocorrência de precipitação	20	14

Fonte: Wunderground – Fafe

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



	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

### 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 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 das 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 4 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



	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

**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
Cobre	SMEWW 3113 B (22ª edição)	GBC 932AA - GBC GF 3000	16%	0,002
Crômio	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**).

### 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.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

### 3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

#### 3.7.1 – 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

Na Tabela 9 e Tabela 10 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.

**Tabela 9 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 7 - Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via (águas subterrâneas)**

Parâmetros Analisados	Resultados			Norma Qualidade da Água	Decreto-lei n.º 306/2007 <sup>[1]</sup>	Decreto-Lei n.º 236/98 <sup>[2]</sup>		Unidades
	Ponto 7 - Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via				Anexo I <sup>[3]</sup>	Anexo XVI <sup>[4]</sup>		
	2.ª Campanha	1.ª Campanha	S.R.	INAG (Águas Subterrâneas)	Valor Paramétrico	VMR	VMA	
Temperatura ( <i>in situ</i> )	I	17,2	13	-	-	-	-	°C
pH ( <i>in situ</i> )	I	<u>5,6</u>	<u>5,6</u>	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica ( <i>in situ</i> )	I	46,3	26	-	2500	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido ( <i>in situ</i> )	I	65	24	-	-	-	-	% Saturação
Cádmio	I	<0,001	<0,0002	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd
Cobre	I	<0,002	<0,0012	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu
Zinco	I	<0,05	<0,030	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn
Chumbo	I	<0,007	<0,004	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb
Crómio	I	<0,005	(*)	-	0,05	0,10	20	mg/l Cr
Carbono orgânico total	I	<1	(*)	-	Sem alteração anormal <sup>[5]</sup>		-	mg/l C
Óleos e Gorduras	I	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
Hidrocarbonetos Totais	I	<0,3	<0,002	-	-	-	-	mg/l

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

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

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

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

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

<sup>5</sup> 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.

**Tabela 10 – Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 8 - Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via (águas subterrâneas)**

Parâmetros Analisados	Resultados			Norma Qualidade da Água	Decreto-Lei n.º 306/2007 <sup>[1]</sup>	Decreto-Lei n.º 236/98 <sup>[2]</sup>		Unidades
	Ponto 8 - Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via				Anexo I <sup>[3]</sup>	Anexo XVI <sup>[4]</sup>		
	2.ª Campanha	1.ª Campanha	S.R.	INAG (Águas Subterrâneas)	Valor Paramétrico	VMR	VMA	
Temperatura ( <i>in situ</i> )	11,2	15,9	12	-	-	-	-	°C
pH ( <i>in situ</i> )	<u>6,0</u>	<u>6,1</u>	<u>5,9</u>	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica ( <i>in situ</i> )	53	65	38	-	2500	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido ( <i>in situ</i> )	64	68	56	-	-	-	-	% Saturação
Cádmio	<0,001	<0,001	<0,0002	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd
Cobre	<0,002	<0,002	<0,0012	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu
Zinco	<0,05	<0,05	<0,030	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn
Chumbo	<0,007	<0,007	<0,004	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb
Crómio	<0,005	<0,005	(*)	-	0,05	0,10	20	mg/l Cr
Carbono orgânico total	2,9	1,0	(*)	-	Sem alteração anormal <sup>[5]</sup>	-	-	mg/l C
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	<0,002	-	-	-	-	mg/l

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



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

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

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

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

<sup>5</sup> 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.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUÇA DE AGUIAR)	

## **4.2 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DOS RESULTADOS DE 2015**

### **4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**

Analisando os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização realizadas no ano 2015, verifica-se que a generalidade dos parâmetros analisados está em conformidade com a legislação considerada, nomeadamente o Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, o Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e ainda as Normas de Qualidade da Água estabelecidas pelo INAG.

O Poço localizado do lado esquerdo da via encontrava-se inacessível no decorrer da 2.ª Campanha de monitorização. Nos dois pontos de monitorização, nas campanhas realizadas, o valor de pH foi, tal como na situação de referência, inferior ao limite inferior do intervalo definido como recomendável no Anexo I (DL 306/2007) e Anexo XVI (DL 236/98), considerando-se que este resultado é uma consequência das características do solo envolvente.

Atendendo aos dados de situação de referência e aos resultados obtidos em 2015, considera-se que as variações registadas não influenciam significativamente a qualidade da água.



### **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 APRECIÇÃO 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.

Nas Tabela 11 e Tabela 12 são apresentados os resultados analíticos obtidos nas campanhas realizadas ao longo da Fase de Exploração.

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUÇA DE AGUIAR)	

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 11** – Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha 7 - Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via (águas subterrâneas).

Parâmetros Analisados	Resultados																Norma Qualidade da Água	Decreto-lei n.º 306/2007 <sup>[1]</sup>		Decreto-Lei n.º 236/98 <sup>[2]</sup>		Unidades
	Ponto 7 - Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via																	INAG (Águas Subterrâneas)	Anexo I <sup>[3]</sup>		Anexo XVI <sup>[4]</sup>	
	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.		Valor Paramétrico	VMR	VMA	
Temperatura ( <i>in situ</i> )	8,9	12,2	11,9	9,9	11,9	11,4	11,2	13,0	11,7	13,9	I	I	(*)	(*)	I	17,2	13	-	-	-	-	°C
pH ( <i>in situ</i> )	7,0	7,4	7,0	<u>6,3</u>	<u>6,0</u>	<u>6,0</u>	7,31	6,90	7,68	<u>6,38</u>	I	I	(*)	(*)	I	<u>5,6</u>	<u>5,6</u>	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica ( <i>in situ</i> )	65	35	39	46	50	41	37	35	40	35	I	I	(*)	(*)	I	46,3	26	-	2500	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido ( <i>in situ</i> )	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	92	97	93,0	96,6	I	I	(*)	(*)	I	65	24	-	-	-	-	% Saturação
Cádmio	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	I	I	(*)	(*)	I	<0,001	<0,0002	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd
Cobre	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0042	<0,002	0,0048	<0,002	0,0039	0,0024	I	I	(*)	(*)	I	<0,002	<0,0012	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	I	I	(*)	(*)	I	<0,05	<0,030	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn
Chumbo	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	I	I	(*)	(*)	I	<0,007	<0,004	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb
Crómio	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	I	I	(*)	(*)	I	<0,005	(*)	-	0,05	0,10	20	mg/l Cr
Carbono orgânico total	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	2	2	<1,0	<1,0	I	I	(*)	(*)	I	<1	(*)	-	Sem alteração anormal <sup>[5]</sup>	-	-	mg/l C
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	0,063	<0,050	0,054	<0,05	I	I	(*)	(*)	I	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
Hidrocarbonetos Totais	<0,003	<0,002	<0,002	<3	<3	0,092	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	I	I	(*)	(*)	I	<0,3	<0,002	-	-	-	-	mg/l

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

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

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

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

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

<sup>5</sup> 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.

**Tabela 12** – Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha 8 - Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via (águas subterrâneas).

Parâmetros Analisados	Resultados																	Norma Qualidade da Água	Decreto-lei n.º 306/2007 <sup>[1]</sup>		Decreto-Lei n.º 236/98 <sup>[2]</sup>		Unidades	
	8 - Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via																		INAG (Águas Subterrâneas)	Anexo I <sup>[3]</sup>		Anexo XVI <sup>[4]</sup>		
	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.			Valor Paramétrico	VMR	VMA		
Temperatura ( <i>in situ</i> )	7,3	15,8	11,3	12,3	15,8	15,9	11,6	15,7	I	16,7	11,1	15,9	9,0	15,8	11,2	15,9	12	-	-	-	-	°C		
pH ( <i>in situ</i> )	6,7	6,5	<u>6,1</u>	<u>4,7</u>	<u>5,8</u>	<u>6,3</u>	6,67	<u>6,3</u>	I	<u>5,05</u>	<u>4,8</u>	<u>4,8</u>	<u>5,2</u>	<u>6,1</u>	<u>6,0</u>	<u>6,1</u>	<u>5,9</u>	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen		
Condutividade Elétrica ( <i>in situ</i> )	63	46	52	46	65	50	50	47	I	50,2	20	50	53,3	73	53	65	38	-	2500	-	-	µS/cm		
Oxigénio Dissolvido ( <i>in situ</i> )	87	67	99	74	71	91	89	82	I	73,1	62,6	73	78	70	64	68	56	-	-	-	-	% Saturação		
Cádmio	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	I	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0005	<0,001	<0,001	<0,0002	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd		
Cobre	0,0042	0,0042	0,0029	<0,002	0,012	<0,002	0,0034	0,0048	I	0,0034	<0,01	0,01	<0,01	0,02	<0,002	<0,002	<0,0012	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu		
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	I	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,030	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn		
Chumbo	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	I	<0,007	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	<0,007	<0,007	<0,004	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb		
Crómio	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	I	<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	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	2	1	I	<1,0	<0,5	<0,5	<0,5	1,5	2,9	1,0	(*)	-	Sem alteração anormal <sup>[5]</sup>	-	-	mg/l C		
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	0,058	<0,05	I	<0,05	1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l		
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	<0,002	<3	<3	<3	<0,05	<0,05	I	<0,05	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,002	-	-	-	-	mg/l		

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

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



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

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

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

<sup>5</sup> 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.



	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

#### 4.5 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS

##### 4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Analisando o histórico dos resultados obtidos nas diversas campanhas de monitorização realizadas desde 2009 até à data, nos dois pontos de monitorização de recursos hídricos subterrâneos que integram o Lote 8.1 da Concessão Norte, em análise no presente relatório, verifica-se a conformidade da generalidade dos parâmetros, 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.

##### Poço junto ao Km 6+700, lado direito da via

Neste local de monitorização, não foi possível a amostragem no decorrer do ano de 2013 e na 2.ª Campanha de 2015, por o local se encontrar inacessível, nem em 2014, ano em que o ponto foi retirado do programa de monitorização.

Nas campanhas de monitorização realizadas, a única não conformidade foi verificada ao nível do parâmetro pH, cujo valor se apresentou inferior ao limite mínimo do intervalo definido como VMR definido no Anexo XVI (DL 236/98) e Anexo I (DL 306/2007), nas campanhas de 2010, 1.ª Campanha de 2011, 1.ª Campanha de 2012 e 1.ª Campanha de 2015. Também na Situação de Referência o resultado obtido para este parâmetro apresentou a mesma não conformidade, pelo que se considera que tal é o reflexo das características geológicas da envolvente.



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

Atendendo aos dados de situação de referência e aos resultados obtidos nos diversos ciclos de monitorização, verifica-se que as alterações registadas para a maioria dos parâmetros não são significativas nem colocam em causa a qualidade do recurso hídrico.

##### Poço junto ao Km 6+700, lado esquerdo da via

O local encontrava-se inacessível no decorrer da 2.ª Campanha de 2012, não tendo sido possível monitoriza-lo.

Ao longo dos diversos ciclos de monitorização, a única desconformidade verificada prende-se com o parâmetro pH, cujo resultado foi inferior ao intervalo definido como VMR definido no

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENNA / IP3 (VILA POUCA DE AGUIAR)	

Anexo XVI (DL 236/98) e Anexo I (DL 306/2007), na 1.ª Campanha de 2011 e todas as campanhas realizadas em 2010, 2012, 2013, 2014 e 2015. Aquando da monitorização realizada em Situação de Referência, o parâmetro também se apresentou não conforme, considerando-se que tal é o reflexo das características geológicas da envolvente.

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

Observando os resultados obtidos e os dados de situação de referência, verifica-se que as alterações registadas para a maioria dos parâmetros não são significativas nem colocam em causa a qualidade do recurso hídrico.

## **5 – CONCLUSÕES**

### **5.1 – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS**

#### **5.1.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS**



Analisando os resultados obtidos no decorrer do ano de 2015, excetuando a não conformidade do parâmetro pH, os restantes parâmetros apresentam-se de acordo com a legislação em vigor, nomeadamente os Anexos XVI e XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e o Anexo II – Parte A Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, que estabelece as normas de qualidade ambiental e outros poluentes.

Tendo em conta o histórico dos vários ciclos de monitorização, verifica-se que os valores de pH são geralmente baixos e não conformes, refletindo as características geológicas do terreno.

Atendendo a todos os ciclos de monitorização realizados e comparando os resultados entre campanhas e com os dados de situação de referência, é possível afirmar que as variações encontradas não são significativas, sendo que a qualidade do recurso hídrico se conserva.

#### **5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**

Verifica-se que os valores obtidos, para a generalidade dos parâmetros, nos pontos de amostragem do Lote 8.1 da Concessão Norte, cumprem com o estabelecido na legislação considerada para os recursos hídricos subterrâneos, não se tendo evidenciado impactes significativos que se encontrem diretamente associados à Fase de Exploração da infraestrutura

	<b>RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015</b>	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 8.1: A7/IC5/IC25 – LANÇO FAFE – IP3 SUBLANÇO: RIBEIRA DE PENA / IP3 (VILA POUÇA DE AGUIAR)	

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 subterrâneos 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 impacte nos recursos hídricos ou caso se verifique um aumento do volume de tráfego igual ou superior a 20%.