



RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ANO DE 2015

ASCENDI, CONCESSÃO NORTE

LOTE 9 E 10.1

**A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO
GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E
VIZELA – FELGUEIRAS**



(RM_RH_201605_PA_CN_Lt9e10.1)



PROCESSO PÓS AVALIAÇÃO N.º 89; N.º NACIONAL DE AIA: 826

REVISÃO: 1

MAIO DE 2016

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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 Maio 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 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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	6
3.1 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	6
3.2 – ILUSTRAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	7
3.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS.....	7
3.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	8
3.3 – FONTES DE POLUIÇÃO E POTENCIAIS CONSEQUÊNCIAS	8
3.4 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	11
3.5 – PARÂMETROS MONITORIZADOS, MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	12
3.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS.....	12
3.5.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	14
3.6 – MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS	15
3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS.....	15
3.7.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS.....	15
3.7.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	15
4 – RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	16
4.1 – RESULTADOS ANALÍTICOS DE 2015	16
4.2 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DOS RESULTADOS DE 2015	19
4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS.....	19
4.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	19
4.3 – AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	19
4.4 – APRESENTAÇÃO E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS	20
4.5 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS	23
4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS.....	23
4.5.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	23
5 – CONCLUSÕES	24
5.1 – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	24
5.1.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS.....	24

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

5.1.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	24
5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	25
5.3 – PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	25



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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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 CAFE.PE.RT, de Dezembro de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) dos Lotes 9 e 10.1 (A11 / IP9 Braga – Guimarães – IP4 / A4, Lanço Guimarães – IP4 / A4, Sublanço: Calvos – Vizela e Vizela – Felgueiras) 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 9 e 10.1, A11 / IP9 Braga – Guimarães – IP4 / A4, Lanço Guimarães – IP4 / A4, Sublanço: Calvos – Vizela e Vizela – Felgueiras, 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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

superficiais e subterrâneos nos vários pontos de amostragem situados nos locais previstos no RECAPE, com as respetivas alterações introduzidas pelo Programa de 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



	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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



No Estudo de Impacte Ambiental da fase de Estudo Prévio da auto-estrada A11/IP9 entre Guimarães e o IP4/A4 foram apresentadas quatro alternativas de traçado, em dois corredores rodoviários distintos – Solução A e Solução B, no Corredor Poente, e Solução C e Solução D, no Corredor Nascente.

Estes corredores, com cerca de 42,5 km de extensão (23,5 km no Corredor Poente e 19,0 km no Corredor Nascente), desenvolviam-se de forma sensivelmente paralela no sentido Norte-Sul até um ponto comum no IP4 – o Nó de Castelões já existente. O traçado do Corredor Poente iniciava-se no Nó de Calvos e o do Corredor Nascente no Nó com a A7, em Serzedelo.

Tendo sido concluído em Dezembro de 2001, o EIA deu entrada na Direção Geral do Ambiente (DGA) em 19 de Dezembro de 2001 para processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), tendo em 26 de Dezembro de 2001 sido nomeada a respetiva Comissão de Avaliação (CA), através do ofício circular n.º 09568.

O processo de AIA decorreu entre Dezembro de 2001 e Junho de 2002, tendo a respetiva Consulta ao Público decorrido entre 29 de Janeiro e 12 de Março de 2002.

Em resultado deste processo foi emitida a Declaração de Impacte Ambiental (DIA), em 18 de Junho de 2002, tendo sido aprovado para desenvolvimento no Projeto de Execução a “...interligação da Solução B com a Solução A, após a travessia do viaduto do Sousa, do referido

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

projeto, desde que o traçado do futuro IC25 coincida com o traçado do IP9 a partir de Lousada, condicionado à concretização das medidas de minimização propostas no EIA, bem como à implementação 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 N.º CAFE.PE.RT de Dezembro de 2003), constante dos RECAPE, e o Caderno de Encargos dos lotes 9 e 10.1 da ASCENDI Norte, assim como o novo Programa de Monitorização aprovado, 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 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 e a verificação da necessidade de revisão dos mesmos ou definição de novas medidas.

Seguidamente são apresentados alguns excertos do RECAPE do Lotes 9 e 10.1 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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

exploração dos sistemas de drenagem e tratamento projetados e a implementação de programas de monitorização:

“No primeiro Inverno após a entrada em exploração deverá ser feita uma inspeção técnica detalhada a todas as passagens hidráulicas verificando:

- a eficácia dos dispositivos de dissipação de energia através do controle de erosão nos pontos de descarga;*
- acumulação de lamas e sólidos na proximidade do ponto de descarga;*
- condições de dispersão e condução das águas emergentes;*
- as condições e afetações dos terrenos a jusante.”*

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 9 e 10.1 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.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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	Coordenadas Geográficas
Superficiais (escorrência)	PH 0.2	11	PH 0.2 ao Km 0+525 (escorrência da plataforma para zonas agrícolas)	41º 23.450' N 008º 15.958' W
Subterrâneo	Balinhas	7	Furo localizado ao Km 4+990, a cerca de 35 m do traçado	41º 21.597' N 008º 16.034' W

No Anexo I é apresentada a localização dos pontos 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 SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS

Na Figura 2 encontra-se ilustrado o ponto 11, de recolha de águas de escorrência de 11, localizado na PH 0.2 ao Km 0+525.



Figura 2 - Ponto de recolha 11 – águas de escorrência

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

3.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Na Figura 3 encontra-se ilustrado o Ponto 7 de recolha de águas subterrâneas, referente ao furo localizado ao km 4+990, a cerca de 35 m do traçado.





Figura 3 - Ponto de recolha 7 – Furo Doméstico.

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,

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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 acidental. A poluição crónica resulta da passagem dos veículos e dos

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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.

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
Superficiais (escorrência)	PH 0.2	11	PH 0.2 ao Km 0+525 (escorrência da plataforma para zonas agrícolas)	<ul style="list-style-type: none"> - Agrícola; - Florestal; - Habitacional; - Rodoviária. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos.
Subterrâneo	Balinhas	7	Furo localizado ao Km 4+990, a cerca de 35 m do traçado		

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

3.4 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

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

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS:

- 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.



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	21-04-2015	Céu limpo, sem ocorrência de precipitação	17	9
	2ª Campanha de 2015	18-08-2015	Céu limpo, sem ocorrência de precipitação	26	12
	3ª Campanha de 2015	17-12-2015	Céu nublado, com ocorrência de precipitação	19	14
Subterrâneos	1ª Campanha de 2015	18-08-2015	Céu limpo, sem ocorrência de precipitação	26	12
	2ª Campanha de 2015	17-12-2015	Céu nublado, com ocorrência de precipitação	19	14

Fonte: Wunderground – Estação -Guimarães

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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 E ESCORRÊNCIAS

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 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.



	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	



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 ± 0,2 para OD > 8 mg/l
		0,1%	0 - 200%	
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 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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.



3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

3.7.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS

Os resultados obtidos no que se refere às águas de escorrência serão analisados de acordo com os Valores Limites de Emissão na descarga de águas residuais, estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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.

Importa referir que, de acordo com os proprietários, a água proveniente do recurso hídrico subterrâneo em estudo não tem como finalidade o consumo humano.

4 – RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1 – RESULTADOS ANALÍTICOS DE 2015

Na Tabela 11 e Tabela 12 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 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4
 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4
 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS

Tabela 11 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 11 - PH 0.2 ao km 0+525 (águas de escorrência).

Parâmetros Analisados	Resultados				Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]	Unidades
	Ponto 11 - PH 0.2 ao km 0+525				Anexo XVIII ^[2]	
	3.ª Campanha 2015	2.ª Campanha 2015	1.ª Campanha 2015	S.R.	VLE	
Temperatura (<i>in situ</i>)	S	I	S	(*)	Aumento de 3°C	°C
pH (<i>in situ</i>)	S	I	S	(*)	6,0 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	S	I	S	(*)	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	S	I	S	(*)	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	S	I	S	(*)	-	NTU
Zinco	S	I	S	(*)	-	mg/l Zn
Crómio	S	I	S	(*)	2,0	mg/l Cr
Cádmio total	S	I	S	(*)	0,2	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	S	I	S	(*)	-	mg/l Cd
Cobre	S	I	S	(*)	1,0	mg/l Cu
Chumbo total	S	I	S	(*)	1,0	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	S	I	S	(*)	-	mg/l Pb
Dureza total	S	I	S	(*)	-	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	S	I	S	(*)	15	mg/l
CQO	S	I	S	(*)	150	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	S	I	S	(*)	15	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; S - Ponto seco; VLE – Valor Limite de Emissão

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

² Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Valores Limite de Emissão na descarga de águas residuais



	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

Tabela 12 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha 7 - Furo km 4+990, a cerca de 35 m do traçado. (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 - Furo km 4+990, a cerca de 35 m do traçado				INAG (Águas Subterrâneas)	Anexo I ^[3]	Anexo XVI ^[4]	
	2.ª Campanha	1.ª Campanha	S.R.	Valor Paramétrico		VMR	VMA	
Temperatura (<i>in situ</i>)	12,5	A	23	-	-	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	<u>5,9</u>	A	<u>5,5</u>	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	93	A	200	-	2500	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	71	A	51	-	-	-	-	% Saturação
Cádmio	0,001	A	0,001	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd
Cobre	0,16	A	0,15	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu
Zinco	0,23	A	0,24	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn
Chumbo	<0,007	A	0,006	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb
Crómio	<0,005	A	(*)	-	0,05	0,10	20	mg/l Cr
Carbono orgânico total	<1,0	A	(*)	-	Sem alteração anormal ^[5]	-	-	mg/l C
Óleos e Gorduras	<0,3	A	(*)	-	-	-	-	mg/l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	A	<0,05	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; A – Proprietário ausente; 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 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

4.2 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DOS RESULTADOS DE 2015

4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS

No decorrer do ano de 2015, não foi realizada nenhuma campanha de monitorização no ponto de recolha de águas de escorrência ao km 0+525. O local encontrava-se seco na 1.ª e 3.ª Campanhas e inacessível na 2.ª Campanha. Desta forma, não é possível avaliar a eventual presença de poluentes resultantes da exploração da infraestrutura rodoviária.

4.2.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



No que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos, apenas é monitorizado um furo ao km 4+990, a cerca de 35 m do traçado. Apenas foi possível monitorizar o local no decorrer da 2.ª Campanha, pois no momento da 1.ª Campanha o proprietário encontrava-se ausente.

Observando os resultados obtidos verifica-se a conformidade da generalidade dos parâmetros, tendo em conta 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. A única exceção é verificada no parâmetro pH, cujo resultado obtido foi não conforme, tal como aquando da monitorização em situação de referência, apresentando um resultado inferior ao intervalo definido como recomendável no Anexo I (DL 306/2007) e Anexo XVI (DL 236/98). Tal resultado expressa as características geológicas do terreno. Verifica-se a conformidade dos restantes parâmetros.

Tendo em conta os dados de situação de referência e os resultados obtidos na única campanha realizada, não se consideram significativas as variações registadas, sendo possível verificar a conservação da qualidade do recurso hídrico.

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.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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.

Na Tabela 13 e Tabela 14 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 13 - Histórico dos resultados analíticos obtidos para o local de recolha 11 - PH 0.2 ao km 0+525 (águas de escorrência).

Parâmetros Analisados	Resultados																					Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]	Unidades
	Ponto 11 - PH 0.2 ao km 0+525																					Anexo XVIII ^[2]	
	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.	
Temperatura (<i>in situ</i>)	15,5	23,9	S	I	I	I	I	I	I	I	I	10,6	S	S	4	S	S	S	I	S	(*)	Aumento de 3ºC	ºC
pH (<i>in situ</i>)	8,02	7,03	S	I	I	I	I	I	I	I	I	5,8	S	S	6,78	S	S	S	I	S	(*)	6,0 – 9,0	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	155	161	S	I	I	I	I	I	I	I	I	30	S	S	53,5	S	S	S	I	S	(*)	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	92	98	S	I	I	I	I	I	I	I	I	74,8	S	S	42,7	S	S	S	I	S	(*)	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	(*)	(*)	S	I	I	I	I	I	I	I	I	12,8	S	S	1,74	S	S	S	I	S	(*)	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<0,1	S	S	0,428	S	S	S	I	S	(*)	-	mg/l Zn
Crómio	(*)	(*)	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<0,005	S	S	<0,005	S	S	S	I	S	(*)	2,0	mg/l Cr
Cádmio total	<0,001	<0,001	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<0,0002	S	S	0,0006	S	S	S	I	S	(*)	0,2	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,001	<0,001	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<0,0002	S	S	<0,0002	S	S	S	I	S	(*)	-	mg/l Cd
Cobre	<0,002	<0,002	S	I	I	I	I	I	I	I	I	0,01	S	S	<0,01	S	S	S	I	S	(*)	1,0	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<0,005	S	S	0,013	S	S	S	I	S	(*)	1,0	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<0,005	S	S	<0,005	S	S	S	I	S	(*)	-	mg/l Pb
Dureza total	37,6	33,3	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<15	S	S	<15	S	S	S	I	S	(*)	-	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<1	S	S	1	S	S	S	I	S	(*)	15	mg/l
CQO	(*)	(*)	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<15	S	S	16	S	S	S	I	S	(*)	150	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	S	I	I	I	I	I	I	I	I	<1	S	S	2	S	S	S	I	S	(*)	15	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; S - Ponto seco; VLE – Valor Limite de Emissão

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

² Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Valores Limite de Emissão na descarga de águas residuais

Tabela 14 - Histórico dos resultados analíticos obtidos para o local de recolha 7 - Furo km 4+990, a cerca de 35 m do traçado (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 – Furo km 4+990, a cerca de 35 m do traçado																		INAG (Águas Subterrâneas)	Anexo I ^[3]	Anexo XVI ^[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. (*)				Valor Paramétrico	VMR	
Temperatura (<i>in situ</i>)	S	A	11,7	A	A	A	A	A	A	A	A	25,5	10,2	22,7	12,5	A	23	-	-	-	-	°C	
pH (<i>in situ</i>)	S	A	<u>5,6</u>	A	A	A	A	A	A	A	A	<u>5,5</u>	<u>5,88</u>	<u>5,64</u>	<u>5,9</u>	A	<u>5,5</u>	-	6,5 - 9	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	Escala Sorensen	
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	S	A	115	A	A	A	A	A	A	A	A	90	141	98,1	93	A	200	-	2500	-	-	µS/cm	
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	S	A	93	A	A	A	A	A	A	A	A	88,9	94,0	71,0	71	A	51	-	-	-	-	% Saturação	
Cádmio	S	A	<0,001	A	A	A	A	A	A	A	A	<0,0002	0,0004	<0,0002	0,001	A	0,001	0,005	0,005	0,01	0,05	mg/l Cd	
Cobre	S	A	0,0026	A	A	A	A	A	A	A	A	<u>0,25</u>	0,03	0,14	0,16	A	0,150	-	2,0	0,20	5,0	mg/l Cu	
Zinco	S	A	0,27	A	A	A	A	A	A	A	A	0,2	<0,1	0,138	0,23	A	0,240	-	-	2,0	10,0	mg/l Zn	
Chumbo	S	A	<0,007	A	A	A	A	A	A	A	A	0,01	0,006	0,016	<0,007	A	0,006	0,01	-	5,0	20	mg/l Pb	
Crómio	S	A	(*)	A	A	A	A	A	A	A	A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	A	(*)	-	0,05	0,10	20	mg/l Cr	
Carbono orgânico total	S	A	(*)	A	A	A	A	A	A	A	A	<0,50	<0,50	<0,50	<1,0	A	(*)	-	Sem alteração anormal ^[5]	-	-	mg/l C	
Óleos e Gorduras	S	A	(*)	A	A	A	A	A	A	A	A	<1	<1	<1	<0,3	A	(*)	-	-	-	-	mg/l	
Hidrocarbonetos Totais	S	A	<0,002	A	A	A	A	A	A	A	A	<1	<1	<1	<0,3	A	<0,05	-	-	-	-	mg/l	

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; S - Ponto seco; A – Proprietário ausente; 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 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

4.5 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS

4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS

Observando o histórico dos resultados obtidos nas várias campanhas de monitorização realizadas desde 2009, em fase de exploração da via, verifica-se que, nas campanhas em que foi possível monitorizar a escorrência, os resultados apresentaram-se, na generalidade, em conformidade com os Valores Limite de Emissão, decretados no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98. A única exceção verificou-se no parâmetro pH, cujo valor obtido na 3.ª Campanha de 2013 foi inferior ao intervalo definido na legislação em vigor.

O local não foi monitorizado nas campanhas previstas para 2010, 2011, 2012 e 2.ª Campanha de 2015 por se encontrar inacessível. O local encontrava-se seco, não tendo sido possível a recolha de amostra para análise, no decorrer da 1.ª Campanha de 2009, 1.ª e 2.ª Campanha de 2013, 1.ª e 2.ª Campanhas de 2014 e na 1.ª e 3.ª Campanhas de 2015.



Atendendo às campanhas em que foi possível monitorizar a escorrência da via, verifica-se que a água não apresenta concentrações de poluentes que suscitem preocupação.

4.5.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Analisando o histórico dos resultados obtidos nas diversas campanhas de monitorização realizadas desde 2009 até à data, no ponto de monitorização de recursos hídricos subterrâneos que integra os Lotes 9 e 10.1 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.

Em todas as campanhas previstas nas quais foi possível recolher amostra, tal como na Situação de Referência, o pH apresentou um valor inferior ao limite mínimo do intervalo definido como VMR definido no Anexo XVI (DL 236/98) e Anexo I (DL 306/2007).

O parâmetro cobre apresentou-se desconforme na 1ª Campanha de 2013, com um resultado superior ao máximo recomendado no Anexo XVI. Nas seguintes campanhas realizadas, ou seja, em 2014 e 2015, o parâmetro apresentou-se conforme, pelo que se considera que a não

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

conformidade verificada em 2013 foi pontual, provavelmente resultante de atividades desenvolvidas na envolvente.

O parâmetro chumbo foi ligeiramente superior ao valor estabelecido pelo INAG como norma de qualidade ambiental no decorrer da 1.ª Campanha de 2014, tendo sido igual ao limite na 1.ª Campanha de 2013. Tendo em conta a conformidade do valor na campanha de 2015, considera-se que as não conformidades não estão associadas com a exploração da infraestrutura rodoviária mas sim com fatores externos à mesma.

Não foi possível a monitorização do recurso hídrico subterrâneo no decorrer da 3.ª Campanha de 2009 uma vez que o local encontrava-se seco. Na 2.ª Campanha de 2009, todas as campanhas dos anos 2010, 2011 e 2013, 2.ª Campanha de 2013 e 1.ª Campanha de 2015, o proprietário encontrava-se ausente, pelo que não foi possível a recolha de água para análise.

Atendendo aos dados de situação de referência e aos resultados obtidos nas campanhas de monitorização em que a recolha foi possível, verifica-se que as variações 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 SUPERFICIAIS E ESCORRÊNCIAS

Analisando os resultados obtidos desde 2009 para o local de monitorização de águas de escorrência, verifica-se que a água analisada não apresenta concentrações de poluentes preocupantes. A única não conformidade prende-se com o parâmetro pH e dever-se-á, provavelmente, às características geológicas do solo envolvente. Assim, não se considera que a infraestrutura rodoviária seja suscetível de alterar a qualidade dos recursos hídricos recetores de escorrências localizados na envolvente.

5.1.2 – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Observando os resultados obtidos para o ponto de monitorização de recursos hídricos

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

subterrâneos verifica-se que as não conformidades verificadas, com exceção do parâmetro pH, que estará relacionado com as características geológicas do solo, são consequência de situações pontuais, provavelmente relacionadas com atividades desenvolvidas na envolvente do local de amostragem.

Tendo em conta os dados de situação de referência e o histórico de resultados, não se considera que a via cause impactes negativos significativos suscetíveis de alterar significativamente a qualidade do recurso hídrico em análise.

5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO



Verifica-se que os valores obtidos, para a generalidade dos parâmetros, nos pontos de amostragem dos Lotes 9 e 10.1 da Concessão Norte, cumprem com o estabelecido na legislação considerada, 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 superficiais e subterrâneos que constituem o lote em estudo no presente relatório, verifica-se que, na generalidade, os valores obtidos apresentam-se estáveis e aceitáveis. Tal permite concluir que os recursos hídricos não 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 quinzenalmente, de acordo com o parecer emitido pela APA (referência S049162-201509-DAIA.DPP), consultável no **Anexo V** do presente relatório. A

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 9 E 10.1: A11 / IP9 BRAGA – GUIMARÃES – IP4 / A4 LANÇO GUIMARÃES – IP4 / A4 SUBLANÇO: CALVOS / VIZELA E VIZELA – FELGUEIRAS	

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%.