



RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ANO DE 2015

ASCENDI, CONCESSÃO NORTE

LOTE 2

A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA

**SUBLANÇO: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA
(FERREIROS)**

(RM_RH_201605_PA_CN_Lt2)



PROCESSO PÓS AVALIAÇÃO N.º 30; N.º NACIONAL DE AIA: 797

REVISÃO: 1

MAIO DE 2016

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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

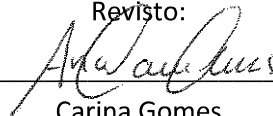
Porto, 03 de Março de 2016

Elaborado:



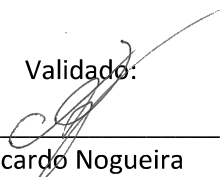
Inês Ribeiro
(Técnica Superior de Ambiente)

Revisto:



Carina Gomes
(Técnica Superior de Ambiente)

Validado:



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 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	
---	--	---

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	7
3 – DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	7
3.1 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	7
3.2 – ILUSTRAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	8
3.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	8
3.3 – 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 SUPERFICIAIS	12
3.6 – MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS	14
3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS	14
3.7.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	14
4 – RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	15
4.1 – RESULTADOS ANALÍTICOS DE 2015	15
4.2 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DOS RESULTADOS DE 2015	18
4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	18
4.3 – AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	18
4.4 – APRESENTAÇÃO E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS	18
4.5 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS	22
4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	22
5 – CONCLUSÕES	23
5.1 – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	23
5.1.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	23
5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	23
5.3 – PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	24

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE RECOLHA

ANEXO II - CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO

ANEXO III - FICHAS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

ANEXO IV - BOLETINS ANALÍTICOS

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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 (refª Doc. Nº BABR.PE.RECAPE.MT, de Janeiro de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Lote 2 (A11/IC14 – Lanço Esposende – Barcelos – Braga, Sublanços Barcelos Oeste (A3) / Braga (Ferreiros)) 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 2 da Ascendi Norte, A11/IC14 – Lanço Esposende – Barcelos – Braga, Sublanços Barcelos Oeste (A3) / Braga (Ferreiros) 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 Superficiais e Subterrâneos, referente ao ano de 2015, relativo à avaliação da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos nos vários pontos de amostragem

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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), 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 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

Tabela 1 - Lanços constituintes da Concessão Norte.

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

1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

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

1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO

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

O documento é constituído por cinco capítulos:

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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
Vítor Miranda	Técnico de Monitorização
Sara Correia	Técnico de Monitorização

2 – ANTECEDENTES

2.1 – HISTÓRICO E REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

No que diz respeito a estudos de carácter ambiental, refere-se que o projeto em estudo, após a sua inclusão na Concessão de Autoestradas do Norte, teve uma primeira versão em Julho de 1999 (que designaremos por Projeto de Julho/99), já em fase de Geometria de Traçado (correspondente a um Anteprojeto), tendo sido objeto de Estudo de Impacte Ambiental (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 16/08/99, tendo sido nomeada a respetiva Comissão de Avaliação (CA) em 14/09/99.

O parecer emitido pela Comissão de Avaliação (CA), com despacho do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAOT), datado de 8 de Fevereiro de 2000, foi desfavorável ao projeto, devido sobretudo à não aprovação pelo MAOT do sublanço anterior, designado por Sublanço EN 205 – Barcelos.

Assim, de acordo com instruções do Concedente (representado pelo IEP), a AENOR, S.A. procedeu a ajustamentos ao traçado da Solução Base e à proposta de uma nova solução - Solução Alternativa - à escala 1:2.000. Os ajustamentos nos traçados resultaram, por um lado, das observações patentes no Parecer da Comissão de Avaliação, após a Consulta Pública e dos próprios pareceres do IEP e, por outro, de afinações localizadas, propostas pela equipa de projeto, resultantes do aumento de detalhe e de conhecimento concreto do terreno. As principais alterações introduzidas,

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

foram a travessia dos rios Covo e Labriosca por intermédio de viadutos, a alteração da localização da Praça de Portagem entre o nó de Braga Oeste e o final do traçado e a minimização da interferência com a ribeira de Selores (através da retificação do traçado, entre o km 3+700 e 6+500).

Estas soluções, em conjunto com a Solução Variante (desenvolvida no Projeto de Julho/99), foram analisadas num relatório que se constituiu como um Aditamento ao EIA de Julho de 1999, e foi designado de Volume Complementar e Retificativo de Junho de 2001. Este Volume e respetivo Resumo Não Técnico, em conjunto com outros documentos do EIA de Julho de 1999 (Relatório Base, Peças Desenhadas e Anexos Técnicos), deram entrada na Direção Geral do Ambiente no dia 8 de Agosto de 2001, tendo em vista um novo procedimento de AIA.

A Comissão de Avaliação, coordenada pela DGA (entidade coordenadora), emitiu em Novembro de 2001 parecer favorável à Solução Base, condicionada ao cumprimento das medidas de minimização indicadas no EIA e na Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Segundo a DIA, ...o Projeto de Execução deverá ainda contemplar um afastamento do traçado, dentro do corredor aprovado, que garanta a não afetação da servidão administrativa da cerca e outros elementos construídos, na envolvente exterior à mesma, da Igreja de Vilar de Frades.

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 BABR.PE.RECAPE.MT de Janeiro de 2003) constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (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 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 relativos à Concessão Norte referem-se essencialmente à

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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 2 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.

Deste modo, propõe-se ainda as seguintes medidas de minimização para a **Fase de Exploração**:

- *Implementação dos planos de monitorização da qualidade da água, qualidade do ar e ambiente sonoro de acordo com os programas de monitorização previstos neste EIA e melhor especificados em fase de projeto de execução;*
- *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;*
- *É importante cuidar e observar as estruturas de controlo da erosão e de correção torrencial que vierem a ser construídas, por forma a garantir as suas boas condições de funcionalidade. Será também importante manter em boas condições todos os*

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

revestimentos vegetais que vierem a ser executados como forma de proteção contra a erosão, nomeadamente nas espaldas dos taludes de escavação ou de aterro;

- *Dever-se-á efetuar uma correta gestão da cobertura vegetal implantada, nomeadamente, retanches e recuperação de zonas erosionadas, bem como, o controle através de desbaste e ceifas, nos moldes indicados no Projeto de Integração Paisagística;*
- *Deverá ser estabelecido um Plano de Emergência por parte da Concessionária e entidades envolvidas na proteção civil, com definição das tarefas a executar nas situações acidentais que envolvem veículos de transporte de substâncias tóxicas e/ou perigosas.*

Por outro lado, e dado que as medidas propostas também poderão necessitar de ser aferidas ao longo do tempo (por não serem suficientes ou deixarem de ser adequadas), apresenta-se um Plano de Monitorização, que tem como principais objetivos:

- *Identificar e avaliar os impactes residuais de alguns componentes do ambiente que irão emergir durante a fase de construção e exploração do empreendimento;*
- *Dar cumprimento à DIA, e por sua vez, à legislação de impacte ambiental em vigor (Decreto-lei 69/2000, de 3 de Maio e Portaria 330/2001, de 2 de Abril).*

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 2 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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

vulnerabilidade hidrogeológica da região e eventuais impactes da infraestrutura rodoviária nas linhas de água recetoras das escorrências da via.

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

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

Tabela 3 - Identificação dos pontos de amostragem

Recursos Hídricos	Local	Ponto	Zona de localização	Referenciação Geográfica
Superficiais	PH 10.3	9	PH 10.3 (Km 10+720) – montante	41º 31.972' N 8º 29.357' W
		10	PH 10.3 (Km 10+720) – jusante	41º 31.935' N 8º 29.418' 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

Na Figura 2 encontra-se ilustrado o ponto de recolha de águas superficiais **9**, localizado na PH 10.3 ao km 10+720 – montante.



Figura 2 - Ponto 9 – PH 10.3 ao km 10+720 – montante.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

Na Figura 3 encontra-se ilustrado o ponto de recolha de águas superficiais **10**, localizado na PH 10.3 ao km 10+720 – jusante.



Figura 3 - Ponto 10 – PH 10.3 ao km 10+720 – jusante.

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 ⁽¹⁾
Metais pesados									
Cádmio									
Chumbo									
Cobre									
Crómio									
Ferro									
Níquel									
Vanádio									
Zinco									
Hidrocarbonetos									
HAP									
Nutrientes									
Matéria Orgânica									
Partículas									
Microrganismos									
Sais									

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

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

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

acidentes na rodovia, dos quais podem resultar derrames de substâncias tóxicas. Níveis de poluição críticos são, eventualmente, pontuais, ocorrendo nas primeiras chuvas após um período seco, mais ou menos longo.

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

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

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

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

Recursos Hídricos	Local	Ponto	Zona de localização	Fontes de Poluição	Potenciais Consequências
Superficiais	PH 10.3	9	PH 10.3 (Km 10+720) – montante	- Agrícola; - Habitacional; - Rodoviária.	- Lixiviação dos solos com consequente eutrofização do meio hídrico; - Contaminação dos solos e dos recursos hídricos.
		10	PH 10.3 (Km 10+720) – jusante		

3.4 – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A frequência de amostragem para os recursos hídricos superficiais em estudo é a seguinte:

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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

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

Fonte: Wunderground – Barcelos

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

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

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

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

3.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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

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).

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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

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

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

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

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

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

3.6 – MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

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

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

3.7 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

3.7.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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

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.

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

Tabela 9 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha PH 10.3 (Km 10+720) – montante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados					Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]		Unidades
	Ponto 9 - PH 10.3 (Km 10+720) – montante					Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]		
	3.ª Campanha 2015	2.ª Campanha 2015	1.ª Campanha 2015	Média Anual	S.R.	VMR	VMA	VMA	NQA - MA ^[6]	NQA - CMA ^[7]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	12,8	18,2	15,1	15,4	(*)	-	-	30	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	7,1	6,9	7,75	7,25	(*)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	135	138	130	134	(*)	-	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	112	71	66	83	(*)	-	-	50 ^[8]	-	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	10	9	12	10,3	(*)	-	-	-	-	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	(*)	2,0	10,0	0,5	-	-	mg/l Zn
Crómio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	-	mg/l Cr
Cádmio total	<0,00002	0,000219	0,000038	0,000092	(*)	0,01	0,05	0,01	-	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,00002	0,000182	0,000025	0,000076	(*)	-	-	-	≤ 0,00008	≤ 0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,0028	<0,002	<0,002	0,0024	(*)	0,2	5	0,1	-	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	5,0	20	0,05	-	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,0012	0,014	mg/l Pb
Dureza total	34,2	38,1	42,1	38,1	(*)	-	-	-	Classe 1		mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l
CQO	<35	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

Tabela 10 - Resultados analíticos obtidos para o local de recolha PH 10.3 (Km 10+720) – jusante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados					Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]		Unidades
	Ponto 10 - PH 10.3 (Km 10+720) – jusante					Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]		
	3.ª Campanha 2015	2.ª Campanha 2015	1.ª Campanha 2015	Média Anual	S.R.	VMR	VMA	VMA	NQA - MA ^[6]	NQA - CMA ^[7]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	13,1	18,3	15,5	15,6	15	-	-	30	-	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	7,0	6,7	7,54	7,08	<u>6,3</u>	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	139	141	135	138	91	-	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	82	75	69	75	(*)	-	-	50 ^[8]	-	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	11	12	14	12,3	(*)	-	-	-	-	-	NTU
Zinco	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	2,0	10,0	0,5	-	-	mg/l Zn
Crómio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	-	mg/l Cr
Cádmio total	<0,00002	0,000117	0,000036	0,000057	<0,03	0,01	0,05	0,01	-	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,00002	0,000095	0,000034	0,000049	<0,03	-	-	-	0,00008	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,0025	<0,002	<0,002	0,0022	<0,2	0,2	5	0,1	-	-	mg/l Cu
Chumbo total	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	5,0	20	0,05	-	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,0012	0,014	mg/l Pb
Dureza total	24,1	48,3	51	41,3	20	-	-	-	Classe 2		mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l
CQO	<35	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	-	mg/l

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

4.2 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DOS RESULTADOS DE 2015

4.2.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Analisando os resultados obtidos no decorrer das campanhas de monitorização realizadas ao longo do ano de 2015, para os dois pontos de amostragem de recursos hídricos superficiais que constituem o Lote 2 da Concessão Norte, em estudo no presente relatório, verifica-se que a totalidade dos parâmetros encontra-se de acordo com o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente os Anexos XVI e XXI.

Aquando da monitorização realizada em situação de referência, o valor de pH no ponto de monitorização a jusante encontrava-se não conforme, sendo inferior ao limite inferior definido como VMR no Anexo XVI (DL 236/98, de 1 de Agosto). Tal não se verificou no decorrer do ano 2015. Não existem dados da situação de referência para o local a montante. Analisando os resultados obtidos a montante e a jusante, verifica-se a conservação da qualidade do recurso hídrico.

Atendendo ao legislado pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de Outubro, Anexo II – Parte A, que estabelece as normas de qualidade ambiental e outros poluentes, e tendo em conta a classe de dureza da água, verifica-se que os parâmetros cádmio dissolvido e chumbo dissolvido cumprem a concentração imposta pelas NQA, expressas em valor médio anual e em concentração máxima admissível. No ponto de monitorização a montante, a média anual obtida é bastante próxima da NQA-MA, não a ultrapassando.

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

é apresentado o histórico de resultados das campanhas de monitorização realizadas durante a Fase de exploração.

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

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

Tabela 11 - Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha PH 10.3 (Km 10+720) – montante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados																						Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]		Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]		Unidades
	Ponto 9 - PH 10.3 (Km 10+720) – montante																						Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]	
	3.ª C 2009	2.ª C 2009	1.ª C 2009	3.ª C 2010	2.ª C 2010	1.ª C 2010	3.ª C 2011	2.ª C 2011	1.ª C 2011	3.ª C 2012	2.ª C 2012	1.ª C 2012	3.ª C 2013	2.ª C 2013	1.ª C 2013	3.ª C 2014	2.ª C 2014	1.ª C 2014	3.ª C 2015	2.ª C 2015	1.ª C 2015	S. R.	VMR	VMA	VMA	NQA - CMA ^[6]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	I	23,8	11,9	I	I	I	I	I	I	14,5	21,2	I	13,2	22,2	14,7	8,9	18,9	15,7	12,8	18,2	15,1	(*)	-	-	30	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	I	6,7	<u>6,35</u>	I	I	I	I	I	I	7,41	6,5	I	<u>5,6</u>	6,5	6,5	<u>6,3</u>	<u>6,3</u>	<u>5,0</u>	7,1	6,9	7,75	(*)	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	I	137	123	I	I	I	I	I	I	142	170	I	90	140	60	73,8	60,0	50,0	135	138	130	(*)	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	I	62	97	I	I	I	I	I	I	75	80	I	78,8	86,6	101,0	81,0	79,0	94,7	112	71	66	(*)	-	-	50 ^[7]	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	I	(*)	(*)	I	I	I	I	I	I	(*)	(*)	I	3,26	6,37	2,64	0,56	1,34	1,17	10	9	12	(*)	-	-	-	-	NTU
Zinco	I	<0,05	<0,05	I	I	I	I	I	I	<0,05	<0,05	I	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	(*)	2,0	10,0	0,5	-	mg/l Zn
Crómio	I	(*)	(*)	I	I	I	I	I	I	<0,005	<0,005	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	mg/l Cr
Cádmio total	I	<0,001	<0,001	I	I	I	I	I	I	<0,001	<0,001	I	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00002	0,000219	0,000038	(*)	0,01	0,05	0,01	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	I	<0,001	<0,001	I	I	I	I	I	I	(*)	(*)	I	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00002	0,000182	0,000025	(*)	-	-	-	≤ 0,00045	mg/l Cd
Cobre	I	0,0088	0,0024	I	I	I	I	I	I	<0,0048	0,014	I	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,0028	<0,002	<0,002	(*)	0,2	5	0,1	-	mg/l Cu
Chumbo total	I	<0,007	<0,007	I	I	I	I	I	I	<0,007	<0,007	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	5,0	20	0,05	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	I	<0,007	<0,007	I	I	I	I	I	I	(*)	(*)	I	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,014	mg/l Pb
Dureza total	I	30,3	33,7	I	I	I	I	I	I	(*)	(*)	I	<15	26	<15	<15	23	<15	34,2	38,1	42,1	(*)	-	-	-	Classe 1	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	I	<0,002	<0,002	I	I	I	I	I	I	<0,05	<0,05	I	2	4	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
CQO	I	(*)	(*)	I	I	I	I	I	I	<35	<35	I	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	I	(*)	(*)	I	I	I	I	I	I	0,058	<0,05	I	2	5	<1	<1	<1	<1	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; S - Ponto seco; A – Proprietário ausente; I – Local inacessível; NA – Monitorização não autorizada; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 12 - Histórico de resultados analíticos obtidos para o local de recolha PH 10.3 (Km 10+720) – jusante (águas superficiais).

Parâmetros Analisados	Resultados																						Decreto-Lei n.º 236/98 ^[1]			Decreto-Lei n.º 103/2010 ^[2]	Unidades
	Ponto 9 - PH 10.3 (Km 10+720) – jusante																						Anexo XVI ^[3]		Anexo XXI ^[4]	Anexo II - Parte A ^[5]	
	3.ª C 2009	2.ª C 2009	1.ª C 2009	3.ª C 2010	2.ª C 2010	1.ª C 2010	3.ª C 2011	2.ª C 2011	1.ª C 2011	3.ª C 2012	2.ª C 2012	1.ª C 2012	3.ª C 2013	2.ª C 2013	1.ª C 2013	3.ª C 2014	2.ª C 2014	1.ª C 2014	3.ª C 2015	2.ª C 2015	1.ª C 2015	S. R.	VMR	VMA	VMA	NQA - CMA ^[6]	
Temperatura (<i>in situ</i>)	17,0	23,9	11,9	S	S	18	13	S	S	14,7	21,2	15,4	12,8	22,5	14,6	8,7	19,1	16,0	13,1	18,3	15,5	15	-	-	30	-	°C
pH (<i>in situ</i>)	8,25	6,7	6,39	S	S	6,7	7,8	S	S	7,35	6,3	6,3	5,9	6,5	6,5	6,27	6,46	5,5	7,0	6,7	7,54	6,3	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	5,0 - 9,0	-	Escala Sorensen
Condutividade Elétrica (<i>in situ</i>)	192	144	127	S	S	135	120	S	S	150	155	121	100	130	110	119.3	111	80	139	141	135	91	-	-	-	-	µS/cm
Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	<20	90	94	S	S	92	94	S	S	80	75	95	85,3	88,9	89,3	78,0	74,0	87,0	82	75	69	(*)	-	-	50 ^[7]	-	% Saturação
Turvação (<i>in situ</i>)	(*)	(*)	(*)	S	S	(*)	(*)	S	S	(*)	(*)	(*)	3,26	6,68	2,20	1,92	3,13	4,34	11	12	14	(*)	-	-	-	-	NTU
Zinco	0,12	<0,05	<0,05	S	S	0,11	<0,05	S	S	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	2,0	10,0	0,5	-	mg/l Zn
Crómio	(*)	(*)	(*)	S	S	(*)	<0,005	S	S	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	(*)	0,1	20	0,05	-	mg/l Cr
Cádmio total	<0,001	<0,001	<0,001	S	S	<0,001	<0,001	S	S	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0009	<0,0002	<0,00002	0,000117	0,000036	<0,03	0,01	0,05	0,01	-	mg/l Cd
Cádmio dissolvido	<0,001	<0,001	<0,001	S	S	<0,001	(*)	S	S	(*)	(*)	(*)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00002	0,000095	0,000034	<0,03	-	-	-	0,00045	mg/l Cd
Cobre	0,0022	0,0029	0,0029	S	S	0,0061	<0,002	S	S	0,0036	0,0023	<0,002	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0025	<0,002	<0,002	<0,2	0,2	5	0,1	-	mg/l Cu
Chumbo total	0,016	<0,007	<0,007	S	S	<0,007	<0,007	S	S	<0,007	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	5,0	20	0,05	-	mg/l Pb
Chumbo dissolvido	0,013	<0,007	<0,007	S	S	<0,007	(*)	S	S	(*)	(*)	(*)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	(*)	-	-	-	0,014	mg/l Pb
Dureza total	61	30,2	27,6	S	S	30,9	(*)	S	S	(*)	(*)	(*)	15	27	<15	29	41	<15	24,1	48,3	51	20	-	-	-	Classe 2	mg CaCO ₃ /l
Hidrocarbonetos Totais	<0,002	<0,002	<0,002	S	S	<3	<0,05	S	S	<0,05	<0,05	<0,05	<1	4	<1	<1	2	2	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l
CQO	(*)	(*)	(*)	S	S	(*)	<35	S	S	<35	<35	<35	<15	17	<15	<15	<15	<15	<35	<35	<35	(*)	-	-	-	-	mg/l O ₂
Óleos e Gorduras	(*)	(*)	(*)	S	S	(*)	0,065	S	S	0,053	<0,05	<0,05	<1	5	<1	<1	4	2	<0,3	<0,3	<0,3	(*)	-	-	-	-	mg/l

S.R. – Situação de Referência; (*) Dados indisponíveis; S - Ponto seco; A – Proprietário ausente; I – Local inacessível; NA – Monitorização não autorizada; VMA – Valor Máximo Admissível; VMR – Valor Máximo Recomendado.

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

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

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

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

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

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

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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

4.5 – ANÁLISE E APRECIÇÃO DO HISTÓRICO DOS RESULTADOS

4.5.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

No presente lote, apenas é analisada uma linha de água, identificada como PH 10.3. Analisando o histórico dos resultados obtidos nas várias campanhas de monitorização realizadas desde 2009 até à data, verifica-se que a generalidade dos valores está em conformidade com o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente com os Anexos XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais).

A única exceção identificada prende-se com o parâmetro pH, cujo valor foi inferior ao intervalo definido como recomendável pelo Anexo XVI (DL 236/98, de 1 de Agosto) na 1.ª Campanha de 2009 (montante e jusante), 1.ª Campanha de 2012 (jusante), 3.ª Campanha de 2013 (montante), 1.ª e 3.ª Campanhas de 2014 (montante e jusante), 2.ª Campanha de 2014 (montante) e na situação de referência (jusante).

Na 2.ª Campanha de 2012 (montante), na 1.ª e 2.ª Campanhas de 2013 (montante e jusante) e na 2.ª Campanha de 2014, o valor de pH, embora conforme, é igual ao limite inferior do VMR (Anexo XVI, DL 236/98, de 1 de Agosto). A montante, na 1.ª Campanha de 2014, o valor de pH foi igual ao limite inferior do VMA do Anexo XXI (DL 236/98, de 1 de Agosto).

Ao longo das diversas campanhas, tanto a montante como a jusante, o valor de pH é bastante variável, no entanto considera-se que essas flutuações são naturais, ligadas à natureza do terreno e às atividades desenvolvidas na envolvente.

No ponto de monitorização a montante não foi possível realizar amostragem por o local se encontrar inacessível no decorrer da 3.ª Campanha de 2009, todas as campanhas de 2010 e 2011 e 1.ª Campanha de 2012. No ponto de monitorização a jusante não foi possível realizar amostragem por o local se encontrar seco no decorrer da 3.ª Campanha de 2010, 2.ª Campanha de 2010, 1.ª Campanha de 2011 e 2.ª Campanha de 2011.

Atendendo ao legislado pelo Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de Outubro, Anexo II – Parte A, que estabelece as normas de qualidade ambiental e outros poluentes, e tendo em conta a classificação do recurso hídrico em relação à sua dureza, verifica-se que os parâmetros cádmio e chumbo cumprem a

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

concentração máxima anual imposta como NQA, em todos os ciclos de monitorização apresentados.

Tendo em conta os valores de situação de referência, quando aplicável, e os resultados obtidos ao longo dos diversos ciclos de monitorização, verifica-se que as não conformidades registadas e as variações verificadas para os diversos parâmetros não são consideradas significativas. Assim, pode afirmar-se que a linha de água não evidencia impactes negativos que aparentem ser diretamente resultantes da exploração da via, conservando-se a qualidade da água.

5 – CONCLUSÕES

5.1 – SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1.1 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Analisando os resultados obtidos no decorrer do ano de 2015 verifica-se a conformidade da totalidade dos parâmetros analisados de acordo com os Anexos XVI e XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e o Anexo II – Parte A do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, que estabelece as normas de qualidade ambiental e outros poluentes.

Observando o histórico de resultados, verifica-se que a única não conformidade diz respeito ao parâmetro pH, considerando-se que a mesma resulta de fatores externos à exploração da via.

As variações verificadas ao longo dos anos, a montante e jusante, não são consideradas significativas, pelo que se conclui que a exploração da via não causa impactes negativos relevantes, suscetíveis de alterarem a qualidade da água.

5.2 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Verifica-se que os valores obtidos, para a generalidade dos parâmetros, nos pontos de amostragem do Lote 2 da Concessão Norte, cumprem com o estabelecido na legislação considerada na avaliação dos recursos hídricos superficiais, 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

	RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - ANO DE 2015	
	CONCESSÃO NORTE LOTE 2 - A11 / IC 14 LANÇO ESPOSENDE – BARCELOS – BRAGA SUBLANÇOS: BARCELOS / BRAGA OESTE (A3) / BRAGA (FERREIROS)	

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 no recurso hídrico superficial 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%.