RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_202004_PA_GL_LT5

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

CONCESSÃO DA GRANDE LISBOA

LOTE 5: A16/IC30 – LANÇO LOUREL (IC16)/RANHOLAS (IC19)

FASE DE EXPLORAÇÃO – RELATÓRIO ANUAL 2019

MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_RH_202004_PA_GL_LT5

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

CONCESSÃO DA GRANDE LISBOA

LOTE 5: A16/IC30 – LANÇO LOUREL (IC16)/RANHOLAS (IC19)

FASE DE EXPLORAÇÃO – RELATÓRIO ANUAL 2019

LOTE	VIA	LANÇO	N.º PPA / N.º AIA
LOTE 5	A16/IC30	LANÇO: LOUREL (IC16)/RANHOLAS (IC19)	PROCESSO PÓS-AVALIAÇÃO N.º 509 N.º AIA 1801

MONITAR
engenharia do ambiente

ascendi

FICHA TÉCNICA

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITAR RUA DR. NASCIMENTO FERREIRA URBANIZAÇÃO VALRIO LOTE 6, R/C, LOJAS B/C 3510-431 VISEU, PORTUGAL
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	ASCENDI RUA ANTERO DE QUENTAL Nº 381, 3º 4455-586 PERAFITA MATOSINHOS
TÍTULO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS CONCESSÃO DA GRANDE LISBOA LOTE 5: A16/IC30 – LANÇO LOUREL (IC16) / RANHOLAS (IC19) FASE DE EXPLORAÇÃO – RELATÓRIO ANUAL DE 2019
N.º DO RELATÓRIO	RM_RH_202004_PA_GL_LT5
EDIÇÃO/REVISÃO	ED01/ REV00
NATUREZAS DAS REVISÕES	-
ÂMBITO DO RELATÓRIO	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL
N.º DA PROPOSTA	03/23 - 07/19
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	CONCESSÃO DA GRANDE LISBOA LOTE 5: A16/IC30 – LANÇO LOUREL (IC30) / RANHOLAS (IC19)
DATA DA MONITORIZAÇÃO	OUTUBRO, DEZEMBRO DE 2019 E MARÇO DE 2020
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	MONITAR - ENGENHARIA DO AMBIENTE
ASSINATURA	Digitally signed by JOÃO RICARDO MORGADO MARTINHO
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	ABRIL DE 2020

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 6

1.1 Âmbito e Objetivos da Monitorização 6
1.2 Identificação da concessionária e descrição da concessão 7
1.2.1 Tráfego automóvel 8
1.3 Enquadramento legal 9
1.4 Estrutura do Relatório de Monitorização 9
1.5 Autoria técnica 10

2 ANTECEDENTES 11

2.1 Considerações gerais e documentação 11
2.2 Medidas de Minimização 11
2.3 Reclamações 12

3 IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE UMA VIA DE TRÁFEGO 13

4 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO 16

4.1 Locais e frequência de amostragem 16
4.2 Parâmetros 17
4.3 Métodos e equipamentos de recolha 18
4.4 Critérios de avaliação dos dados 19

5 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE 21

5.1 Qualidade das águas superficiais 22
5.2 Qualidade das águas subterrâneas 23

6 RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO 24

6.1 Qualidade das Águas Superficiais 24
6.1.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos 24
6.1.2 Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores 27
6.2 Qualidade das Águas Subterrâneas 32
6.2.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos 32
6.2.2 Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores 34

7 CONCLUSÕES 37

7.1 Qualidade das Águas Superficiais 37

7.2 Qualidades das Águas Subterrâneas 38

8 PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONOTORIZAÇÃO..... 40

9 ANEXOS..... 40

9.1 Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais I

9.2 Anexo 2: Fichas Individuais por local de amostragem de águas subterrâneas..... II

9.3 Anexo 3: Boletins..... III

9.4 Anexo 4: Anexo 4: Parecer APA, apreciação dos relatórios de monitorização dos recursos hídricos referente a 2014 IV

9.5 Anexo 5: Peças desenhadas - Locais de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas V

1 INTRODUÇÃO

1.1 ÂMBITO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização (RM) Anual da fase de exploração 2019 relativo à monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, dando cumprimento ao Programa de Monitorização (PM), do projeto rodoviário, A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão Grande Lisboa.

O PM tem por base o Caderno de Encargos – Cláusulas Técnicas, da Concessionária Ascendi, para a Concessão da Grande Lisboa, edição nº 1 de julho de 2019, o Estudo de Impacte Ambiental (EIA), a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e posteriormente, o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE).

O PM tem igualmente por base as apreciações e alterações efetuadas pela Administração da Região Hidrográfica do Tejo I.P. (ARH Tejo) em ofício datado do dia 26 de Maio de 2011, para a Concessão Grande Lisboa, assim como o parecer emitido por essa entidade ao documento apresentado. Esse parecer sugeria a integração de parâmetros adicionais:

- **- Águas superficiais:**
  - - Caudal;
  - - Sólidos Suspensos Totais;
  - - Dureza;
  - - Cádmio dissolvido;
  - - Chumbo dissolvido.

Foi ainda sugerida a análise dos resultados do Cádmio e Chumbo com as normas de qualidade ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes, estabelecidas no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de Outubro.

O fator considerado foi os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Foram monitorizados 1 locais de amostragem referentes a 1 linha de água superficial (montante e jusante) e 1 ponto de água subterrâneas correspondentes a 1 poço e para os pontos de águas superficiais foram realizadas três campanhas: período estival, húmido e intermédio, nos meses de outubro e dezembro de 2019 e março de 2020 respetivamente e para as águas subterrâneas duas campanhas: período estival e intermédio, nos meses de outubro de 2019 e março de 2020 respetivamente.

As monitorizações realizadas na fase de exploração têm como objetivo avaliar a influência e eventuais impactes associados à exploração da infraestrutura rodoviária A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, na qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

O tratamento dos dados garantirá uma correta comparação e integração de todos os dados recolhidos ao longo do projeto, de modo a que perante os resultados possam ser adotadas medidas e/ou ações, designadamente:

- Avaliar o impacte da exploração desta infraestrutura na qualidade das águas;
- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água;
- Verificar a eficiência de medidas de minimização adotadas;
- Verificar a necessidade de adotar novas medidas de minimização;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Concessionária.

Importa referir que, de acordo com o parecer emitido pela APA (referência S065480-201512-DAIA.DPP), consultável no Anexo 4: Anexo 4: Parecer APA, apreciação dos relatórios de monitorização dos recursos hídricos referente a 2014, a partir de 2015 a periodicidade de monitorização passou a ser quinquenal, pelo que, a próxima campanha deveria ser realizada em 2020. Contudo, de acordo com o mencionado no respetivo parecer, a monitorização deverá ser antecipada caso se verifique um aumento do volume de tráfego igual ou superior a 20%. Assim, uma vez que em 2018, comparativamente com o tráfego registado no último ano de monitorização (2015), foi registado um aumento de tráfego superior ou igual a 20% em 1 sublanço, foi antecipada a realização da campanha para 2019 (*vide* Tabela 2).

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA CONCESSÃO

A Concessão Grande Lisboa (*vide* Figura 1) foi atribuída a 10 de Janeiro de 2007, à Lusolisboa – Autoestradas da Grande Lisboa, S.A., atual ASCENDI Grande Lisboa, Autoestradas da Grande Lisboa, S.A., através de um concurso público internacional. A Concessão integra um conjunto de eixos rodoviários que contribuem para a melhoria da qualidade de vida de todas as pessoas que residem e trabalham na área metropolitana de Lisboa, assim como o desenvolvimento económico da região. O contrato tem por objeto a conceção, construção, financiamento, conservação e exploração de troços da Autoestrada A16, com a extensão de 23 km (*vide* Tabela 1), entre Cascais e Belas. A concessão encontra-se em operação total desde março de 2009.

Figura 1 - Localização da Concessão Grande Lisboa.

Tabela 1 – Lanços da Concessão Grande Lisboa.

VIA	LANÇO	EXTENSÃO
A16	Cascais - Belas	23 km

1.2.1 Tráfego automóvel

Na Tabela 2 é apresentado o volume de Tráfego Médio Diário (TMD) registado nos meses em que foram realizadas as campanhas de monitorização de 2019, o volume de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) de 2015 (último ano de monitorização em fase de exploração), do ano de 2018 (ano em que se verificou a ultrapassagem dos 20% do aumento do tráfego em relação a 2015) e 2019 (ano a que se reporta o presente RM) e a variação percentual de tráfego (2015-2018) para o Lote 5: A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5.

Da análise da Tabela 2, verifica-se que de 2015 para 2018 foi registada uma variação de tráfego de 32% e 14%. Verifica-se também que, o TMD registado nos meses em que foram realizadas as campanhas de monitorização da qualidade das águas, podem-se considerar próximos dos valores de TMDA registados no ano de 2019, com exceção do registado em março de 2020 que foi cerca de 40% inferior.

Tabela 2 - Volume de TMD registado nos meses da realização das campanhas, TMDA de 2015, 2018 e 2019 e variação do TMDA entre 2015 e 2018 nos sublanços do Lote 5.

SUBLANÇO	TMD NOS MESES DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO (Nº DE VEÍCULOS)			TMDA (2019)	TMDA (2018)	TMDA (2015)	VARIAÇÃO TMDA % (2015-2018)
	OUTUBRO 2019	DEZEMBRO DE 2019	MARÇO 2020				
Ranholas - Sintra	59.539	55.206	34.784	59.617	58.518	44.355	32%
Sintra - Lourel	63.294	51.294	36.462	53.373	51.758	45.360	14%

1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A elaboração do presente RM dá cumprimento ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Anexo II do Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de dezembro, correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nomeadamente ao previsto no n.º 3 do artigo 26.º onde é referido que a monitorização, da responsabilidade do proponente, é efetuada nos termos constantes da DIA ou na decisão sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, ou, na falta destes, de acordo com o EIA ou o RECAPE apresentados pelo proponente, ou com os elementos referidos no n.º 1 do artigo 16.º ou no n.º 8 do artigo 20.º, e remeter à autoridade de AIA os respetivos relatórios ou outros documentos que retratem a evolução do projeto ou eventuais alterações do mesmo.

No presente relatório foi considerada a legislação aplicável à qualidade das águas, mais especificamente, o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e respetiva Declaração de Retificação n.º 22-C/98, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade das águas em função dos principais usos. Foi ainda considerada a legislação que estabelece as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes, nomeadamente o Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro.

Salienta-se que o Decreto-Lei nº 103/2010, de 24 de setembro, de acordo com o artigo n.º 13, revoga as disposições do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, relativas às substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total.

1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente RM encontra-se estruturado de acordo com as notas técnicas constantes no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, no que lhe é aplicável, sendo constituído pelos seguintes pontos:

- Introdução
- Antecedentes
- Impactes na qualidade das águas decorrentes da exploração de uma via de tráfego
- Descrição do Programa de Monitorização
- Caracterização dos locais de monitorização e envolvente
- Apresentação e análise dos resultados do Programa de Monitorização
- Conclusão
- Anexos

1.5 AUTORIA TÉCNICA

As atividades desenvolvidas compreenderam os trabalhos preparatórios, a execução da recolha das amostras, o seu transporte e conservação e, por último, a execução das análises laboratoriais. A descrição da equipa técnica é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Equipa técnica responsável pela monitorização

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Paulo de Pinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Poluição Atmosférica Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação geral da monitorização
Sérgio Lopes	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia Mecânica Doutor em Riscos Naturais e Tecnológicos	
João Martinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Coordenação de campo
Ricardo Costa	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Campanhas de monitorização
Nuno Santos	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
Hélder Silva	Licenciado em Engenharia do Ambiente	
Monitar Lab http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558		Colheita e determinação parâmetros medidos "*in situ*"
Laboratório de análises da ControlVet http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0224		Determinações laboratoriais
Laboratório de análises ALS ALS Czech Republic, Lda. – Certificado de Acreditação nº 333/2018		Determinações laboratoriais dos parâmetros contratados pelo Laboratório Controlvet.

2 ANTECEDENTES

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS E DOCUMENTAÇÃO

Dando cumprimento à legislação de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente ao que se encontra estipulado no Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio, foi iniciado, na fase de Projeto de Execução, o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para o Lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, em 5 de Novembro de 2007 com o número nacional de AIA 1802.

Na sequência do parecer da Comissão de Avaliação foi emitida a Declaração de Impacte Ambiental no dia 09 de maio de 2008 com um parecer "*Favorável Condicionado*".

Em abril de 2008 foi realizada a Campanha de Situação de Referência dos Recursos Hídricos, no âmbito da implementação do projeto rodoviário do lanço da A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, incluído na Concessão da Grande Lisboa, com o principal objetivo de caracterizar a qualidade da água dos locais a monitorizar, sem a implementação da via em análise, ou seja, antes da fase de construção, de modo a permitir uma avaliação adequada e real da introdução de impactes decorrentes da construção e da exploração da estrada no ambiente.

Entre 2010 e 2014 foram realizadas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas com periocidade anual, dando cumprimento ao PM em vigor acima referido.

Tendo por base o histórico dos resultados obtidos ao longo dos anos de monitorização da fase de exploração da concessão, em 2014 foi solicitada à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) a autorização para que a monitorização dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, passasse a ter periodicidade quinquenal (5 em 5 anos). Uma vez que o parecer favorável à solicitação emitido pela entidade foi rececionado já no início do ano de 2016, foram ainda realizadas campanhas de monitorização em fase de exploração no ano de 2015. Assim, a próxima campanha deveria ser realizada em 2020, contudo, e de acordo com o mencionado no respetivo parecer, a monitorização foi antecipada para 2019, uma vez que se registou um aumento de tráfego em 2018, comparativamente com o tráfego registado no último ano de monitorização (2015) superior a 20% em 1 sublanço.

2.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Durante a fase de exploração devem ser tomadas as medidas na DIA e RECAPE referentes a este projeto e preconizadas para esta fase. No Programa de Monitorização Ambiental (documento ref.ª NCLO.E.211.MT) relativo à Concessão Grande Lisboa, não são sugeridas medidas de minimização para a fase de exploração, no que diz respeito aos recursos hídricos. É referido, no

entanto, que os diferentes lanços e estradas que constituem a Concessão podem ser divididos em três tipos essenciais, que determinam preocupações distintas e, deste modo, planos de monitorização com critérios base diferentes.

Assim, no primeiro tipo incluem-se as estradas de características essencialmente urbanas que se desenvolvem no interior ou periferia da Cidade de Lisboa ou que atravessam núcleos urbanos de elevada densidade nas zonas limítrofes. Nestas estradas as preocupações com a qualidade das águas de escorrência e as suas descargas é menos significativa, pois, em geral o seu destino são linhas de água muito artificializadas ou mesmo o sistema de águas pluviais urbanas e a sua abordagem em termos de qualidade deverá ser feita em termos mais globais.

Na envolvente destas estradas, apenas em situações muito pontuais ainda existem usos agrícolas, que são muito residuais e raramente têm captações de água para o seu abastecimento. Do mesmo modo não existem na região captações para consumo, pois todas as águas com esta finalidade têm origem em águas superficiais captadas a grandes distâncias e distribuídas por sistemas multimunicipais.

No segundo tipo inserem-se as estradas onde ainda predominam áreas rurais ou relativamente naturalizadas na sua envolvente. Nessas estradas, que se situam predominantemente na envolvente de Sintra, o povoamento é disperso, sendo atravessadas por áreas florestais, quintas e campos. Nestas estradas justificam-se algumas preocupações quanto aos cursos de água superficiais já que a maior parte das escorrências da estrada ou são descarregadas no solo ou nas linhas de água.

Apesar da fraca qualidade geral destas linhas de água, com uma elevada pressão antropogénica e afetadas há muitos anos por descargas de diversas tipologias, importa evitar novos danos suplementares e assegurar que a via rodoviária não contribuirá para o agravamento de situações negativas.

Existem ainda algumas estradas da concessão que podem ser englobadas numa situação intermédia já que registam desenvolvimento em áreas de carácter predominantemente urbano, registando-se nelas uma ocupação urbana citadina mais dispersa e um pouco mais afastada de áreas residenciais mais densas e significativas.

Até à data do presente RM, não se considerou necessária a implementação de medidas de minimização adicionais ao longo do traçado da A16/IC30: Lourel (IC16)/Lanço Ranholas (IC19), Lote 5.

2.3 RECLAMAÇÕES

Até à data do presente RM, não foram registadas reclamações referentes à qualidade da água, que estejam associadas à exploração do traçado da A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5.

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

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

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

Alguns dos exemplos de impactes na qualidade das águas superficiais e subterrâneas decorrentes da exploração de uma via de tráfego poderão ser: a afetação dos usos das águas superficiais (rega, consumo, etc.); a criação de uma zona impermeável; o acréscimo de caudal antropogénico eventualmente criado pela mesma; o desvio de linhas de água; e a alterações da drenagem resultantes da presença da infraestrutura rodoviária.

A poluição decorrente de infraestruturas rodoviárias pode afetar as águas superficiais e subterrâneas e o fenómeno adquire maior gravidade quando são envolvidos ecossistemas particularmente sensíveis, zonas de máxima infiltração, perímetros de proteção de cursos de água ou de albufeiras bem como o atravessamento de formações geológicas vulneráveis e onde se observe a existência de captações subterrâneas públicas e particulares.

Entre os poluentes mais comuns e preocupantes encontram-se os metais pesados (zinco, cobre, cádmio, crómio), os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP), os óleos e gorduras e os sólidos suspensos totais. A matéria orgânica também pode revelar-se importante, ao estimular o crescimento de bactérias na massa de água orgânica e partículas. A origem dos poluentes contidos nas águas de escorrência de estrada é referida na Tabela 4.

Uma vez depositados no pavimento estes poluentes podem atingir a rede de drenagem e as áreas vizinhas da plataforma da via, bem como os cursos de água recetores por meio da ação dos ventos e, especialmente, da precipitação.

Esta carga poluente depende não só da intensidade da precipitação, mas também da quantidade de contaminantes acumulados no pavimento, logo depende da estação do ano e do

estado de limpeza do pavimento. No entanto, o fluxo poluente derivado da drenagem da estrada poderá estar sujeito a diversos processos de atenuação ao longo do seu percurso até ao corpo de água recetor (*vide* Figura 2).

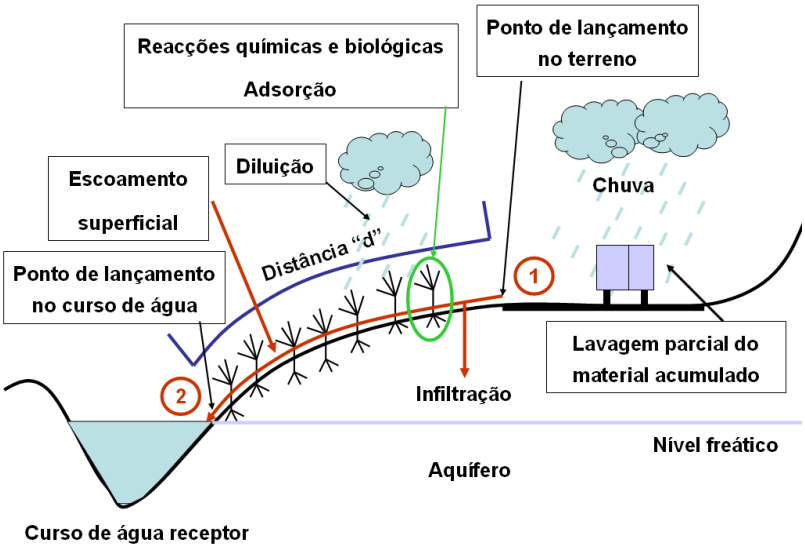

Figura 2: Transporte e atenuação de contaminantes.

Num evento de precipitação, a carga poluente inicial associada às águas de escorrência da estrada dependerá da quantidade de poluente depositada no pavimento e consequentemente da quantidade de contaminante emitida pelas diversas fontes assim como da intensidade da precipitação.

Por sua vez, a quantidade de contaminante depositada no pavimento estará associada essencialmente a fatores tais como: o fluxo e características dos veículos; o tipo de pavimento; e o período de tempo durante o qual ocorre a acumulação de poluentes na plataforma.

Como referido anteriormente, desde o ponto de descarga no terreno até ao ponto de lançamento no curso de água recetor, o fluxo poluente originado na estrada será sujeito a diversos processos que reduzem a concentração dos contaminantes (*vide* Figura 2), tais como: a diluição pelas águas drenadas de áreas vizinhas, as reações químicas e biológicas (sistema radicular das plantas); e a adsorção e retenção na vegetação e nas partículas do solo.

O potencial de poluição das águas superficiais e subterrâneas dependerá ainda de outros fatores, tais como: a inclinação, morfologia e permeabilidade do terreno, a qualidade da água do curso de água recetor, e a capacidade de diluição e autodepuração do curso de água recetor.

Tabela 4 – Origem dos poluentes contidos nas águas de escorrência de estrada.

Poluentes	Pneus	Travões	Combustível e/ou óleo do motor	Óleos de lubrificação	Materiais da viatura	Pavimento	Resíduos	Guardas de Segurança	Solo, poeiras da carroçaria; vegetação, excrementos de animais, fertilizantes
Metais Pesados									
Cádmio	■	■							
Chumbo	■	■	■						
Cobre	■	■			■				
Crómio	■	■			■				
Ferro	■				■				
Níquel	■								
Vanádio			■	■					
Zinco	■	■	■		■			■	
Hidrocarbonetos			■						
PAH			■		■	■			
Nutrientes			■						■
Matéria Orgânica						■	■		■
Partículas	■	■				■			■
Microrganismos							■		■
Sais									■

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

■ Origem do poluente

4 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

O PM em vigor e o Caderno de Encargos - Cláusulas Técnicas, edição nº 1, revisão nº 1, de julho de 2019, para a fase de exploração da Concessão da Grande Lisboa têm como objetivo avaliar a influência e eventuais impactes associados à exploração da infraestrutura rodoviária na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Nos pontos seguintes são apresentados os locais de amostragem, os parâmetros a analisar, os métodos de análise e os critérios de avaliação dos resultados da monitorização.

4.1 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

No que se refere à frequência de amostragem, para as águas superficiais foram realizadas três campanhas: uma no período estival (primeiras chuvas - final de verão/início de outono), uma no período húmido (período de maior precipitação) e outra no período intermédio (após longos períodos de precipitação) e para as águas subterrâneas duas campanhas: uma no período estival e outra no período intermédio (*vide* Tabela 5). A campanha do período intermédio foi realizada no início do ano 2020.

Foram monitorizados 2 locais de amostragem referentes a 1 linha de água superficial (montante e jusante) e 1 ponto de água subterrânea correspondentes a 1 poço, definidos no PM e estão descritos e identificados na Tabela 6, na Tabela 7 e no Anexo 5: Peças desenhadas - Locais de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.

No Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais e no Anexo 2: Fichas Individuais por local de amostragem de águas subterrâneas são apresentadas as características principais dos locais de amostragem, a sua localização mais precisa, a caracterização da sua envolvente, o uso da água e o registo fotográfico, informação que serve de apoio à interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 5 – Datas das campanhas de monitorização da Qualidade das Águas realizadas em 2019 na fase de Exploração.

FATOR AMBIENTAL	DATAS DAS CAMPANHAS
Qualidade das Águas Superficiais Parâmetros medidos "in situ" e Parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha – 09 de outubro de 2019 (período estival) 2ª Campanha – 02 de dezembro de 2019 (período húmido) 3ª Campanha – 03 de março de 2020 (período intermédio)
Qualidade das Águas Subterrâneas Parâmetros medidos "in situ" e Parâmetros analisados em laboratório	1ª Campanha – 09 de outubro de 2019 (período estival) 2ª Campanha – 03 de março de 2020 (período intermédio)

Tabela 6 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas superficiais

DENOMINAÇÃO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	REFERENCIAÇÃO GEOGRÁFICA	
S1M	PH 2.2 - Montante	38°48'51.99"N	9°21'1.48"W
S1J	PH 2.2 - Jusante	38°48'56.17"N	9°20'58.94"W

Tabela 7 - Locais de amostragem para monitorização da qualidade das águas subterrâneas

DENOMINAÇÃO	LOCAIS DE AMOSTRAGEM	REFERENCIAÇÃO GEOGRÁFICA	
P1	Poço junto à PI4	38°47'8.21"N	9°21'34.64"W

4.2 PARÂMETROS

Os parâmetros da qualidade das águas superficiais e subterrâneas monitorizados nas campanhas foram os identificados na Tabela 8 e Tabela 9.

A medição das frações total e dissolvida dos metais cádmio, chumbo e também do parâmetro dureza, é realizada por forma a verificar o cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) presentes no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro, e é importante, uma vez que as formas dissolvidas desses metais são as responsáveis pela toxicidade do elemento.

Tabela 8 – Parâmetros da qualidade das águas superficiais a monitorizar.

PARÂMETROS MEDIDOS "*IN SITU*"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO
Temperatura pH Condutividade Oxigénio dissolvido Turbidez Caudal	Óleos e Gorduras Hidrocarbonetos Totais Carência Química de Oxigénio (CQO) Cádmio total / dissolvido Crómio total Chumbo total / dissolvido Cobre total Zinco total Sólidos Suspensos Totais (SST) Dureza

Tabela 9 - Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas a monitorizar.

PARÂMETROS MEDIDOS "*IN SITU*"	PARÂMETROS ANALISADOS EM LABORATÓRIO
Temperatura pH Condutividade Oxigénio dissolvido Nível freático	Óleos e Gorduras Hidrocarbonetos Totais Carbono Orgânico total (COT) Cádmio total Crómio total Chumbo total Cobre total Zinco total

4.3 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

As técnicas e métodos de análise adotados para as determinações analíticas da qualidade das águas identificadas na Tabela 10, Tabela 11 e Tabela 12, são compatíveis com as exigidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro.

Os ensaios e métodos aplicados na monitorização dos parâmetros *"in situ"*, foram realizados pelo laboratório acreditado MonitarLab (http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?ID=L0558). As análises laboratoriais foram realizadas pela Controlvet e ALS, laboratórios acreditados, que utilizam os procedimentos adequados por forma a assegurar a qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros analisados, mesmo os não abrangidos pela acreditação do mesmo.

As campanhas de monitorização, colheita de amostras e determinação de parâmetros *"in situ"* foram realizadas pelo laboratório acreditado MonitarLab, sendo as amostras acondicionadas e transportadas para laboratório devidamente refrigeradas no dia da recolha.

A determinação do caudal foi efetuada com recurso a um molinete e o nível freático através de uma sonda de nível.

Tabela 10 – Ensaios e métodos aplicados na colheita das amostras de água naturais doces.

ENSAIO	MÉTODO
Colheita de amostras para análise físico-químicas para determinação da cor, turvação, alcalinidade, condutividade, salinidade, sólidos suspensos totais, pH, sólidos dissolvidos totais.	ISO 5667-4:1987 ISO 5667-6:2014 ISO 5667-11:2009 PT 019 ed01 rev01
Colheita de Amostras para Análise Químicas e Físico-Químicas para determinação de Cianetos, Cloretos, Fluretos, Azoto, Azoto orgânico, Amónia, Nitratos, Nitritos, Oxigénio dissolvido, Fósforo, Oxidabilidade, Sílica, Sulfuretos, Sulfatos, Sulfitos, CBO5, CQO, Carbono orgânico total, carbono orgânico dissolvido, Bicarbonatos, dureza, fosfatos, ortofosfatos, substâncias aniónicas,	ISO 5667-4:1987 ISO 5667-6:2014 ISO 5667-11:2009 PT 019 ed01 rev01
Colheita de Amostras para Análise de Metais	ISO 5667-4:1987 ISO 5667-6:2014 ISO 5667-11:2009 PT 019 ed01 rev01

Tabela 11 – Ensaios e métodos utilizados na monitorização da qualidade das águas superficiais para a determinação dos parâmetros medidos "in situ".

ENSAIO	MÉTODO
Determinação da temperatura. Termometria	NP 410:1966
Determinação do valor do pH. Electrometria	ISO 10523:2008
Determinação da condutividade. Electrometria	NP EN 27888:1996
Determinação do teor em oxigénio dissolvido. Método Electroquímico	ISO 5814:2012
Determinação da turbidez. Turbidimetria	ISO 7027-1:2016

Tabela 12 - Métodos/técnicas de análise utilizados na determinação dos parâmetros laboratoriais.

PARÂMETRO	TÉCNICA/MÉTODO
Sólidos Suspensos Totais (SST)	2_070 (CSN EN872, CSN757350, SM 2540D)
Óleos e gorduras	MI LAQ 227.05
Hidrocarbonetos Totais	MI LAQ 227.05
Carência Química de Oxigénio (CQO)	CZ_SOP_D06_02_076 (CSN ISSO 15705)
Cádmio total	MI LAQ 222.05
Cádmio dissolvido	CZ_SOP_D06_0 2_002(US EPA200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN16192,CSN75 7358 prep.as CZ_SOP_D06_02_J02 chap.10.1and10.2)
Crómio total	MI LAQ 222.05
Chumbo total	MI LAQ 222.05
Chumbo dissolvido	MI LAQ 222.05
Cobre total	MI LAQ 222.05
Zinco total	MI LAQ 222.05
Dureza total	SMEWW 2340 B (23ª edição)
Carbono Orgânico total	CZ _SOP_D06_02_056 (CSN EN 1484; CSN EN 16192, SM 5310)

4.4 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos para os parâmetros medidos nas águas superficiais são analisados tendo em consideração os valores definidos no Anexo I (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano), Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do Decreto-Lei nº 236/9898, de 1 de Agosto, e também comparados com os valores definidos no Anexo II do Decreto-Lei nº 103/2010, de 24 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro, para os parâmetros Cádmio e Chumbo, fração dissolvida.

Salienta-se que o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 07 de outubro, de acordo com o artigo n.º 13, revoga as disposições do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, relativas aos parâmetros cádmio, chumbo, hidrocarbonetos dissolvidos ou emulsionados, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, mercúrio, níquel, pesticidas totais e substâncias extraíveis com clorofórmio e do Anexo XXI, relativas às substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, Bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total.

Para as águas subterrâneas, os parâmetros medidos são analisados tendo em consideração os valores definidos no Anexo I (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano) e no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei nº 236/9898, de 1 de Agosto. De referir que, apesar de se efetuar a comparação com os valores estabelecidos para a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para

consumo humano, de acordo com os proprietários e segundo observação local, os pontos monitorizados não têm como finalidade o uso para consumo humano. Pelo mesmo motivo e por não se tratarem de fontanários não são aplicáveis os valores definidos no Anexo I (Qualidade da água para consumo humano) do Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de agosto, legislação aplicável para água destinada ao consumo humano fornecida por fontanários não ligados à rede de distribuição.

Os valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas superficiais e subterrâneas analisados são apresentados na Tabela 13.

Os resultados obtidos foram também comparados com os valores obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas realizadas em anos anteriores, incluindo a campanha de avaliação da situação de referência.

Tabela 13 – Valores regulamentares aplicáveis aos parâmetros da qualidade das águas superficiais e subterrâneas analisados, de acordo com os valores definidos nos Anexos I, XVI e XXI do Decreto-Lei nº 236/98 e Anexo II do Decreto-Lei nº 103/2010.

Parâmetros	Unidades	Decreto-Lei n.º 236/98					Decreto-Lei 103/2010
		Anexo I - Classe A1		Anexo XVI		Anexo XXI	Anexo II
		VMR[a]	VMA[b]	VMR[a]	VMA[b]	VMA[b]	NQA-CMA[e]
Temperatura	°C	22	25	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	6,5 – 8,5	-	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	5,0 – 9,0	-
Condutividade	µS/cm	1000	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	70[c]	-	-	-	50[c]	-
Turbidez	NTU	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L	-	-	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	[d]
Chumbo total	mg/L Pb	-	-	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	0,02	0,05	0,20	5,0	0,1	-
Crómio total	mg/L Cr	-	0,05	0,10	20	0,05	-
Zinco total	mg/L Zn	0,5	3,0	2,0	10,0	0,5	-
Óleos e gorduras	mg/L	-	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	25	-	60	-	-	-
CQO	mg/L O_2	-	-	-	-	-	-
Dureza	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-
Carbono Orgânico Total	mg/L C	-	-	-	-	-	-

(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.
(b) VMA - Valor máximo admissível ou valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado.
(c) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).
(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg CaCO3/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO3/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO3/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO3/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO3/l); ≤ 0,45 µg/L (classe 1); 0,45 µg/L (classe 2); 0,6 µg/L (classe 3); 0,9 µg/L (classe 4); 1,5 µg/L (classe 5).
(e) Este parâmetro refere-se às normas de qualidade ambiental expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA).

5 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO E ENVOLVENTE

Os recursos hídricos monitorizados ao longo do ano de 2019 encontram-se inseridos na Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, situando-se os pontos S1, S2, S3 e S4 na sub-bacia da Grande Lisboa e S5 bacia hidrográfica do Rio Lisandro.

Segundo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Tejo e Ribeiras do Oeste do 2º ciclo (2016/2021), das massas de água naturais da categoria "Rio" desta região, 53% apresentam um estado ecológico "Bom ou Superior", apresentando as restantes massas de água (47%) classificações inferior a Bom.

Relativamente às massas de água fortemente modificadas na categoria "Rios", verifica-se que todas as massas de águas estão em incumprimento, 35% apresentam um potencial ecológico "Razoável", 43% potenciais classificados como "Medíocre e Mau" e 22% não estão classificadas. No que diz respeito às massas de água "albufeiras", 35% apresentam um potencial "Bom e Superior" enquanto que as restantes são classificadas como razoáveis ou medíocres (65%).

A análise das pressões significativas nesta região permite concluir que as pressões maioritariamente responsáveis pelo estado inferior a "Bom" são de origem urbana, industrial e, mais residualmente, agrícola.

5.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Na Tabela 14 apresenta-se uma breve descrição do local monitorizado, servindo esta breve caracterização como linha de apoio à interpretação dos dados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 14 – Caracterização do local de monitorização S1 e sua envolvente.

S1
Uso da Água
Rega
Envolvente
Terrenos baldios e uma lixeira, a montante da via.
Fontes de Poluição
Águas de escorrência da via, terrenos baldios e lixeira
Potenciais Consequências nos Recursos Hídricos
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Lixiviação solos baldios ricos em nutrientes e matéria orgânica, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos. - Lixiviação dos poluentes contidos nos resíduos depositados na lixeira, potenciando a eutrofização do meio hídrico e acumulação de sólidos suspensos.
Observações
- Órgão de drenagem sem obstrução, em todas as campanhas de monitorização. - Não foram observadas inundações ou alagamentos, em todas as campanhas de amostragem. - O ponto de monitorização apresentava uma camada de lodo à superfície, no período estival.
Registo fotográfico

5.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Na Tabela 15 apresenta-se uma breve descrição do local monitorizado, servindo esta breve caracterização como linha de apoio à interpretação dos dados obtidos nas campanhas de monitorização.

Tabela 15 – Caracterização do local de monitorização P1 e a sua envolvente.

P1	
Uso da Água	
Consumo industrial	
Envolvente	
Zona industrial – empresa INAPA (produção de papel e consumíveis gráficos)	
Fontes de Poluição	
Águas de escorrência da via, industrial	
Potenciais Consequências nos Recursos Hídricos	
- Presença de metais pesados, sólidos suspensos, hidrocarbonetos e óleos e gorduras. - Emissão de poluentes químicos e biológicos através das águas residuais industriais, potenciando a degradação das linhas de água recetoras.	
Observações	
- Trata-se de um furo inserido em propriedade privada pertencente à empresa INAPA. - O local encontra-se selado sendo impossível medir a altura de água; a recolha foi efetuada numa torneira.	
Registo fotográfico	

6 RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

6.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os resultados das campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais para o ano de 2019 são, nos pontos seguintes, analisadas de acordo com os valores legalmente definidos, com os valores obtidos nas campanhas anteriores da fase de exploração e com os valores obtidos na avaliação da situação de referência.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade da água superficial (*vide* Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais), onde se descrevem a data e hora da amostragem, a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos. Os boletins são apresentados no Anexo 3: Boletins.

6.1.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos

Na Tabela 16 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande Lisboa para o ano de 2019, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência e ainda os valores legalmente estabelecidos.

Os resultados obtidos são de seguida analisados face à legislação em vigor, nomeadamente o Anexo I – Classe A1 (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano), o Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e o Anexo XXI (objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Foi também considerada a legislação que estabelece as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para substâncias prioritárias e outros poluentes, nomeadamente o Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, para os parâmetros cádmio e chumbo (fração dissolvida).

Alguns dos parâmetros analisados não se encontram legislados, não sendo possível retirar conclusões relativas a esses parâmetros, servindo de meio de comparação com resultados anteriores no caso da ocorrência de contaminação durante a fase de exploração.

Refira-se que segundo informação disponível e da observação local nenhuma das linhas de água é destinada à produção de água para consumo humano, sendo que a comparação dos resultados com os valores do Anexo I - classe A1 do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, é efetuada de modo a precaver uma eventual utilização das linhas de água para esse fim.

Tabela 16 – Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S1 – PH 0.2.

Parâmetro	Unidade	Situação de referência Maio 2008		Período estival Outubro 2019		Período húmido dezembro 2019		Período intermédio Março 2020		Decreto-Lei n.º 236/98					DL n.º 103/2010
										Anexo I – Classe A1		Anexo XVI		Anexo XXI	Anexo II
		M	J	M	J	M	J	M	J	VMR[a]	VMA[b]	VMR[a]	VMA[b]	VMA[b]	NQA-CMA[e]
Caudal	m^3/s	0,3	*	4,8	4,8	5,7	5,7	6,2	6,2	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	**25,8**	*	18,6	18,0	15,4	15,1	15,6	15,1	22	25	-	-	30	-
pH	E. Sorensen	7,5	*	6,6	6,8	7,5	7,7	7,4	7,6	6,5 – 8,5	-	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	5,0 – 9,0	-
Condutividade	µS/cm	779	*	**1033**	**1022**	936	946	**1056**	**1043**	1000	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	**35**	*	**56**	**59**	**56**	**59**	**37**	**45**	70[c]	-	-	-	50[c]	-
Turbidez	NTU	-	*	66,9	40,2	8,2	9,1	12,6	12,5	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/L	<0,001	*	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	0,01	0,05	0,01	-
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<1,0	*	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	-	-	-	-	[d]
Chumbo total	mg/L Pb	<0,005	*	0,0026	0,0021	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0007	-	-	5,0	20	-	-
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<5,0	*	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-	-	-	14
Cobre total	mg/L Cu	<0,01	*	**0,04**	**0,025**	0,0020	0,0021	0,0016	0,0016	0,02	0,05	0,20	5,0	0,1	-
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	*	0,0017	0,0023	<0,001	<0,001	0,0012	<0,0014	-	0,05	0,10	20	0,05	-
Zinco total	mg/L Zn	0,37	*	0,4	0,36	0,034	0,037	0,026	0,025	0,5	3,0	2,0	10,0	0,5	-
Óleos e gorduras	mg/L	0,01	*	2,0	1,1	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	*	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-
SST	mg/L	**200**	*	**108**	**65,0**	10,8	16,4	<3,0	<3,0	25	-	60	-	-	-
CQO	mg/L O_2	-	*	298	133	27,0	28,0	45,0	47,0	-	-	-	-	-	-
Dureza	mg/L $CaCO_3$	210	*	270	270	320	300	190	210	-	-	-	-	-	-

* Não existem dados da Situação de Referência;
(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.
(b) VMA - Valor máximo admissível ou valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado.
(c) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).
(d) No caso do cádmio e dos compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (classe 1: < 40 mg CaCO3/l, classe 2: de 40 a < 50 mg CaCO3/l, classe 3: de 50 a < 100 mg CaCO3/l, classe 4: de 100 a < 200 mg CaCO3/l e classe 5: ≥ 200 mg CaCO3/l); ≤ 0,45 µg/L (classe 1); 0,45 µg/L (classe 2); 0,6 µg/L (classe 3); 0,9 µg/L (classe 4); 1,5 µg/L (classe 5).
(e) Este parâmetro refere-se às normas de qualidade ambiental expressa em concentração máxima admissível (NQA-CMA).

Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 e inferior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98.
Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 e ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMA do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98.

Na Tabela 17 é apresentada, por local de amostragem, a síntese indicativa dos parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável, nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas da fase de exploração para o ano de 2019.

Tabela 17 – Locais e parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável, fase de exploração de 2019.

Local	Parâmetro	Período	Decreto-Lei n.º 236/98					Decreto-Lei n.º 103/2010
			Anexo I-Classe A1		Anexo XVI		Anexo XXI	Anexo II
			VMR	VMA	VMR	VMA	VMA	NQA-CMA
S1 M/J	Condutividade	Estival e intermédio	↑					
	Oxigénio dissolvido	Estival e húmido	↓					
		Intermédio	↓				↓	
	Cobre	Estival	↑					
	SST	Estival	↑					

Legenda: ↑ / ↓ - Superior ou acima do intervalo/inferior ou abaixo do intervalo (VMR/VMA/VLE/NQA-CMA)

No que se refere aos parâmetros medidos *in situ* (temperatura, pH, condutividade, oxigénio dissolvido e turbidez), dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais da fase de exploração de 2019, verificaram-se as seguintes não conformidades:

- Para o parâmetro condutividade, foram registados valores superiores aos definidos pelo VMR do Anexo 1 - classe A1 do DL n.º 236/98, a montante e jusante da linha de água, nos períodos Estival e intermédio;
- Relativamente à percentagem de oxigénio dissolvido, verificaram-se valores inferiores ao VmR definido no Anexo 1 – classe A1 do DL n.º236/98 nas três campanhas realizadas, a montante e jusante da linha de água, sendo mesmo inferiores ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98 na campanha do período intermédio. Contudo, também na situação de referência foi registado valores de oxigénio baixos: VMR do Anexo 1 - classe A1 e VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98.

No que respeita aos parâmetros analíticos determinados em laboratório, a generalidade dos valores obtidos nos pontos monitorizados encontra-se em conformidade com os limites regulamentares, cumprindo-se assim o VMR e VMA do Anexo I – classe A1, VMR e VMA do Anexo XVI e VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98 e pelo Decreto-Lei n.º103/2010, de 24 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, nomeadamente, no Anexo II, aplicáveis ao cádmio e chumbo (fração dissolvida).

Nas campanhas realizadas na fase de exploração de 2019 apenas se verificou inconformidades na campanha do período estival, relacionadas com os parâmetros cobre e SST, nomeadamente concentrações superiores ao VMR do Anexo I – classe A1, sendo que a concentração dos SST foi ainda superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98. Ambas as inconformidades foram registadas a montante e jusante de S1, e nenhuma das situações se voltou a verificar nas campanhas seguintes.

Refira-se que as não conformidades obtidas nas campanhas de 2019, foram registadas tanto a montante como a jusante, podendo-se, portanto, aferir que estes valores são característicos das linhas de água monitorizadas ou induzidos por fontes externas e não têm uma relação direta com a presença e exploração da via.

6.1.2 Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores

Na Tabela 18 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais do lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande Lisboa, realizadas na fase de exploração, entre 2010 e 2019, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2010 e 2012 a 2015 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2011 e 2019foram da responsabilidade da Monitar, Lda.

Os resultados obtidos são de seguida comparados e analisados, o que permitirá avaliar a evolução da qualidade da água na Concessão da Grande Lisboa e verificar se esta é afetada ou não pela presença do lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19).

Tabela 18 – Parâmetros da qualidade das águas superficiais medidos em S1 – PH 0.2.

Parâmetro	Unidade	Situação de referência		Novembro 2010		Julho 2011		Setembro 2011		Dezembro 2011		1ª campanha 2012		2ª campanha 2012 (A)		3ª campanha 2012	
		M	J (a)	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m^3/s	0,3	-	0,2	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0097	0,0097	0,0015	0,0025	0,0125	0,0125
Temperatura	°C	25,8	-	20,4	20,2	21,9	21,7	24,7	25,3	16,1	15,6	20,0	19,5	23,0	22,5	15,3	13,9
pH	E. Sorensen	7,5	-	7,4	8,0	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5	8,3	8,4	8,2	8,2	8,7	8,7
Condutividade	µS/cm	779	-	900	735	820	820	730	720	1030	1040	924	919	858	848	906	700
Oxigénio dissolvido	%Sat.	35	-	<20	>100	50	58	71	63	55	69	70	64	51	56	63	52
Turbidez	NTU	-	-	-	-	7,95	5,06	4,43	5,7	13,5	13,4	56,2	54,6	26,8	25,5	21,9	24,9
Cádmio total	mg/L	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	<0,0010
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chumbo total	mg/L Pb	<0,005	-	<0,007	<0,007	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/L Cu	<0,01	-	<0,002	<0,002	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0096	<0,002	0,0028	<0,002	0,0053	<0,002
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinco total	mg/L Zn	0,37	-	<0,05	<0,05	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Óleos e gorduras	mg/L	0,01	-	<3	<3	<0,05	0,37	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,112	0,199	0,102	0,100	<0,050	<0,05
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,069	<0,05	<0,05	<0,050	<0,05
SST	mg/L	200	-	<5	9	6	<5	<5	10	14	20	9	15	<5	7	9	<5
CQO	mg/L O_2	-	-	-	-	5	15	25	25	25	29	95	<35	61	<35	<35	50
Dureza	mg/L $CaCO_3$	210	-	107	99	310	310	170	170	300	330	174	184	194	195	123	140

(a) Dados indisponíveis.

Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 e inferior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98.
Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 e ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMA do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98.

PARÂMETRO	UNIDADE	1ª CAMPANHA 2013		2ª CAMPANHA 2013		3ª CAMPANHA 2013		MAIO 2014		OUTUBRO 2014		DEZEMBRO 2014	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m^3/s	0,05	0,05	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,03	0,005	0,005	0,03	0,01
Temperatura	°C	17,9	17,6	15,2	15,2	15,3	15,3	18,1	17,4	15,5	15,1	13,3	14,1
pH	E. Sorensen	8,3	8,4	8,3	8,2	8,8	9,0	8,4	8,3	8,3	8,1	8,4	8,4
Condutividade	µS/cm	843	843	955	951	757	748	813	848	965	943	760	830
Oxigénio dissolvido	%Sat.	50	53	89	58	67	79	39	43	88	59	77	75
Turbidez	NTU	21,1	23,0	19,5	21,0	16	16	14,5	15,3	14,5	15,3	16,5	16,4
Cádmio total	mg/L	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<5,0	<5,0	<7,0	<7,0
Cobre total	mg/L Cu	0,0023	<0,002	0,0069	0,0076	0,0069	0,0061	0,013	0,082	0,0027	0,0035	<0,002	0,0047
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0,0012	<0,005	<0,005
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	0,11	0,11	<0,05	<0,05	0,14	0,3	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Óleos e gorduras	mg/L	0,263	0,216	0,677	0,799	0,134	0,13	0,951	1,51	<0,3	<0,3	<0,3	0,3
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	0,070	0,071	0,253	0,289	0,072	0,062	0,265	0,392	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
SST	mg/L	13	18	<5	21	22	18	14	80	9	31	10	22
CQO	mg/L O_2	<35	<35	144	121	60	56	129	146	<35	<35	<35	<35
Dureza	mg/L $CaCO_3$	142	144	226	243	229	251	181	201	280	195	480	340

Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 e inferior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98.
Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 e ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMA do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98.

Parâmetro	Unidade	Maio 2015		Outubro 2015		Dezembro 2015		Outubro 2019 [a]		Dezembro de 2019		Março 2020	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
Caudal	m^3/s	0,002	0,006	0,0	0,002	0,01	0,002	4,8	4,8	5,7	5,7	6,2	6,2
Temperatura	°C	15,7	15,6	16,3	16,2	13,2	13,4	18,6	18,0	15,4	15,1	15,6	15,1
pH	E. Sorensen	8,3	8,1	8,3	8,2	8,3	8,4	6,6	6,8	7,5	7,7	7,4	7,6
Condutividade	µS/cm	844	850	906	920	867	878	1033	1022	936	946	1056	1043
Oxigénio dissolvido	%Sat.	84	70	86	61	87	66	56	59	56	59	37	45
Turbidez	NTU	16	15,8	15	15	15	14	66,9	40,2	8,2	9,1	12,6	12,5
Cádmio total	mg/L	<0,00002	<0,00002	0,00013	0,000026	0,000022	0,000212	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cádmio dissolvido	µg/L Cd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chumbo total	mg/L Pb	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,0026	0,0021	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0007
Chumbo dissolvido	µg/L Pb	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cobre total	mg/L Cu	0,0064	0,0021	0,0024	<0,002	<0,002	0,004	0,04	0,025	0,0020	0,0021	0,0016	0,0016
Crómio total	mg/L Cr	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0017	0,0023	<0,001	<0,001	0,0012	<0,0014
Zinco total	mg/L Zn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,4	0,36	0,034	0,037	0,026	0,025
Óleos e gorduras	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2,0	1,1	<1	<1	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
SST	mg/L	<5	13	12	16	35	490	108	65,0	10,8	16,4	<3,0	<3,0
CQO	mg/L O_2	83	105	391	72	151	54	298	133	27,0	28,0	45,0	47,0
Dureza	mg/L $CaCO_3$	210	104	210	210	101	102	270	270	320	300	190	210

Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 e inferior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98.
Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 e ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.

A análise temporal da qualidade das águas superficiais do lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande Lisboa permite verificar que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada com os valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas estão relacionadas com os parâmetros medidos "*in situ*", mais especificamente, com o pH, condutividade e com a percentagem de oxigénio dissolvido. Estes parâmetros são bastante influenciados por alguns fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, caudal das linhas de água e a presença de vegetação aquática nas linhas de água. Assim, tendo em conta os fatores referidos, ao longo dos anos são verificadas flutuações dos parâmetros analisados *"in situ"* consideradas normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas superficiais, sendo que, a generalidade das não conformidades foram obtidas montante e a jusante da via.

Em relação aos parâmetros determinados em laboratório, é de salientar os parâmetros cobre e SST, que pontualmente apresentam concentrações acima dos valores limite legislados. No entanto, as não conformidades registadas (cobre: maio de 2014 a jusante, e outubro de 2019 a montante e jusante; SST: maio e outubro de 2014 a jusante, dezembro de 2015 e outubro de 2019 a montante e jusante) são situações pontuais que ocorrem tanto a montante como a jusante da linha de água, podendo considerar-se que não existe um impacte direto da presença e exploração da via na linha de água. Acresce o facto de que já na situação de referência foi registada uma concentração de SST elevada, superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 e ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98, e da mesma ordem de grandeza aos valores registados na fase de exploração quando são obtidos valores em inconformidade. De salientar também que no que se refere ao parâmetros cobre total na globalidade das campanhas são cumpridos os valores legais estabelecidos.

No que se refere às substâncias prioritárias, cádmio dissolvido e chumbo dissolvido, verifica-se que, em todos os locais e campanhas, são cumpridos os valores da NQA, em concentração máxima admissível, definidos no Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010 alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 218/2015.

De referir também que, embora não existam limites legalmente definidos para os óleos e gorduras e para os hidrocarbonetos totais, pela análise temporal, verifica-se a presença destes parâmetros na água analisada, quer a montante quer a jusante da linha de água, pelo que a presença destes parâmetros está associada a fontes externas, não sendo registado um incremento significativo das suas concentrações associado à presença e exploração do lanço da via.

Pelo histórico das monitorizações da qualidade das águas superficiais da concessão da Grande Lisboa pode verificar-se que esta não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração do lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5.

6.2 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os resultados das campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas para o ano de 2019 são, nos pontos seguintes, analisados de acordo com os valores legalmente definidos, com os valores obtidos nas campanhas anteriores da fase de exploração e com os valores obtidos na avaliação da situação de referência.

Em anexo são apresentados os registos de campo da monitorização da qualidade da água subterrânea (*vide* Anexo 2: Fichas Individuais por local de amostragem de águas subterrâneas), onde se descrevem a data e hora da amostragem, a localização do local de amostragem, o registo fotográfico, a descrição das condições meteorológicas aquando da amostragem, a caracterização organolética das amostras e os resultados dos parâmetros medidos. Os boletins são apresentados no Anexo 3: Boletins.

6.2.1 Análise dos resultados face aos valores legalmente definidos

Na Tabela 19 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas do lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande para o ano de 2019, assim como os resultados obtidos nas campanhas anteriores realizadas em fase de exploração, na caracterização da situação de referência e ainda os valores legalmente estabelecidos.

Os resultados obtidos nas campanhas de monitorização de 2019 da qualidade das águas subterrâneas são de seguida analisados face à legislação em vigor, nomeadamente o Anexo I – Classe A1 (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano) e o Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

De referir que as águas subterrâneas monitorizadas, de acordo com os proprietários e segundo observação local, não têm como finalidade o uso para consumo humano.

Alguns dos parâmetros analisados não se encontram legislados, não sendo possível retirar conclusões relativas a esses parâmetros, servindo de meio de comparação com resultados anteriores no caso da ocorrência de contaminação durante a fase de exploração.

Tabela 19 – Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em P1 – Furo junto à PI4.

Parâmetro	Unidade	Situação de referência	Período estival Outubro 2019	Período intermédio Março 2020 (**)	Decreto-Lei n.º 236/98			
					Anexo I – Classe A1		Anexo XVI	
					VMR[a]	VMA[b]	VMR[a]	VMA[b]
Nível	m^3/s	*	**	(a)	-	-	-	-
Temperatura	°C	*	19,5	16,1	22	25	-	-
pH	E.Sorensen	*	7,4	7,7	6,5–8,5	-	6,5–8,4	4,5–9,0
Condutividade	µS/cm	*	786	733	1000	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%Sat.	*	83,4	**68**	70[c]	-	-	-
Cádmio total	mg/L	*	<0,0005	<0,0005	-	-	0,01	0,05
Chumbo total	mg/L Pb	*	0,0009	0,0006	-	-	5,0	20
Cobre total	mg/L Cu	*	0,01	0,007	0,02	0,05	0,20	5,0
Crómio total	mg/L Cr	*	<0,001	<0,001	-	0,05	0,10	20
Zinco total	mg/L Zn	*	0,09	0,06	0,5	3,0	2,0	10,0
Óleos e gorduras	mg/L	*	<1	<1	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	*	<1	<1	-	-	-	-
Carbono Orgânico Total	mg/L C	*	<0,50	0,53	-	-	-	-

(a) VMR - Valor máximo recomendado ou valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.
(b) VMA - Valor máximo admissível ou valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado.
(c) Refere-se a um Valor mínimo Recomendado (VmR).
* Não existem dados da situação de referência deste parâmetro
** Impossível determinar o nível (local selado). Amostra retirada da torneira.

Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.

Na Tabela 20 é apresentada, por local de amostragem, a síntese indicativa dos parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável, nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas da fase de exploração para o ano de 2019.

Tabela 20 – Locais e parâmetros para os quais não se verificou o cumprimento da legislação aplicável para a qualidade da água subterrânea, fase de exploração de 2019.

Local	Parâmetro	período	Decreto-Lei n.º 236/98			
			Anexo I-Classe A1		Anexo XVI	
			VMR	VMA	VMR	VMA
P1	Oxigénio dissolvido	Intermédio	↓			

Legenda: ↑ / ↓ - Superior ou acima do intervalo/inferior ou abaixo do intervalo (VMR/VMA)

Para os parâmetros medidos, apenas o parâmetro oxigénio dissolvido apresenta valores não conformes, sendo estes inferiores ao intervalo definido no VmR do Anexo 1-classe A1 no ponto P1, na campanha do período intermédio, registando-se o cumprimento da legislação aplicável para os restantes parâmetros e campanhas. De referir que em pontos subterrâneos com este tipo de tipologia (furos) serão expectáveis valores de oxigénio baixos.

6.2.2 Análise dos resultados face aos valores obtidos em campanhas anteriores

Na Tabela 21 são apresentados os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas da Concessão da Grande Lisboa, realizadas na fase de exploração, entre 2010 e 2019, assim como os resultados obtidos na caracterização da situação de referência.

As campanhas de monitorização para a fase de exploração relativas aos anos de 2010 e 2012 a 2015 foram realizadas pela Ecovisão, Lda, as campanhas de monitorização de 2011 e 2019 foram da responsabilidade da Monitar, Lda. De referir que em algumas campanhas não se procedeu à amostragem devido à ausência do responsável no dia da colheita ou pelo mesmo não autorizar.

Os resultados obtidos são de seguida comparados e analisados, o que permitirá avaliar a evolução da qualidade da água na Concessão da Grande Lisboa e verificar se esta é afetada ou não pela presença do lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5.

Tabela 21 – Parâmetros da qualidade das águas subterrâneas medidos em P1 – Furo junto à PI4.

Parâmetro	Unidade	Situação de referência	Novembro 2010	Setembro 2011	Dezembro 2011	1ª campanha 2012	2ª campanha 2012	1ª campanha 2013	2ª campanha 2013	Março 2014	Outubro 2014 (a)	Março 2015	Outubro 2015	Outubro 2019	Março 2020
Nível (b)	m^3/s	*	-	-	-	CA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	*	19,0	22,8	18,1	CA	20,5	15,1	16,3	15,6	-	15,2	NA	19,5	16,1
pH	E.Sorensen	*	7,5	7,6	7,5	CA	8,3	8,5	8,5	8,4	-	8,4	NA	7,4	7,7
Condutividade	µS/cm	*	385	740	900	CA	875	815	874	805	-	844	NA	786	733
Oxigénio dissolvido	%Sat.	*	85	79	85	CA	68	78	78	78	-	82	NA	83	68
Cádmio total	mg/L	*	<0,001	<0,001	<0,001	CA	<0,001	<0,001	<0,00008	<0,00008	-	<0,001	NA	<0,0005	<0,0005
Chumbo total	mg/L Pb	*	<0,007	<0,005	<0,005	CA	<0,007	<0,007	<0,007	0,022	-	<0,007	NA	0,0009	0,0006
Cobre total	mg/L Cu	*	<0,002	<0,01	0,01	CA	0,0035	0,01	0,0082	**0,054**	-	**0,064**	NA	0,01	0,007
Crómio total	mg/L Cr	*	<0,005	<0,002	<0,002	CA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	NA	<0,001	<0,001
Zinco total	mg/L Zn	*	0,73	<0,10	<0,10	CA	0,61	<0,05	0,37	1,64	-	0,47	NA	0,09	0,06
Óleos e gorduras	mg/L	*	<3	<0,05	<0,05	CA	0,069	0,060	0,177	0,079	-	<0,3	NA	<1	<1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	*	-	<0,05	<0,05	CA	<0,050	<0,050	0,063	<0,050	-	<0,3	NA	<1	<1
Carbono Orgânico Total	mg/L C	*	-	<0,5	1,04	CA	5	2	4	<1	-	1,0	NA	<0,50	0,53

* Dados indisponíveis.
(a) Não foi possível efetuar a recolha devido ao responsável encontrar-se ausente.
(b) Impossível determinar o nível (local selado). Amostra retirada da torneira.
CA – Campanha anulada
NA – Não autorizada pelo proprietario

Valor inferior ao VmR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMA do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98.
Valor superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 e ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.

A análise temporal da qualidade das águas subterrâneas no A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande Lisboa permite verificar que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos.

São detetadas não conformidades estão relacionadas com os parâmetros medidos "*in situ*", mais especificamente, com o pH e com a percentagem de oxigénio dissolvido. Estes parâmetros são bastante influenciados por alguns fatores, tais como, focos pontuais de contaminação das águas, temperatura ambiente, períodos de precipitação, altura da coluna de água subterrânea e sobretudo pelas características hidrogeoquímicas da zona envolvente. Assim, tendo em conta os fatores referidos, ao longo dos anos são verificadas flutuações dos parâmetros analisados *"in situ"* consideradas normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas.

Para o oxigénio dissolvido é normal que, nas águas subterrâneas, o mesmo exista em pequenas quantidades. No que respeita ao pH, este relaciona-se com as características geológicas do terreno, sendo a sua variação ao longo das campanhas pouco significativa, entre 7,4 e 5,5 unidades de pH.

Em relação aos parâmetros determinados em laboratório, salientam-se os valores obtidos para os parâmetros cobre e zinco. Da comparação entre os valores obtidos com os valores legislados obtêm-se as seguintes não conformidades:

- Para o parâmetro cobre, em março de 2014 e março de 2015, cujas concentrações são superiores ao VMA do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98;
- Para o parâmetro zinco, as concentrações registadas foram superiores ao VMR do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98 nas campanhas de novembro de 2010, 2ª campanha de 2012 e em março de 2014.

Porém, verificou-se uma estabilização e redução dos valores da concentração dos parâmetros cobre e zinco nas campanhas seguintes, cumprindo assim os limites legais estabelecidos.

Na ausência de dados de situação de referência, apenas é possível tirar conclusões através da comparação entre os resultados de todos os ciclos. Analisando-os comparativamente, verifica-se que as alterações registadas para os vários parâmetros não são significativas.

Pelo histórico das monitorizações da qualidade das águas subterrâneas no lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande Lisboa, por se registarem situações pontuais de não conformidades, pode verificar-se que esta não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo.

7 CONCLUSÕES

A fase de exploração de infraestruturas rodoviárias abrange um período no qual as águas de escorrência das vias podem provocar impactes nas águas superficiais e subterrâneas, por isso, estas necessitam de ser cuidadosamente monitorizadas verificando a sua qualidade, tendo em conta o fim a que se destinam.

7.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

No decorrer das campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais realizadas no ano de 2019, para o A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande Lisboa, pôde verificar-se que, na generalidade, os resultados obtidos cumprem os valores legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente no Anexo I – classe A1, Anexo XVI e Anexo XXI. No que se refere às substâncias prioritárias, cádmio dissolvido e chumbo dissolvido, verifica-se em todos os locais e campanhas, a conformidade com os valores da NQA, em concentração máxima admissível, definidos no Anexo II do Decreto-Lei n.º 103/2010 alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 218/2015.

As não conformidades detetadas resultam maioritariamente aquando da comparação dos valores obtidos com os valores definidos no Anexo I-classe A1 do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, isto é, valores máximos de qualidade de águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano. Salienta-se o facto de que, de acordo com a informação disponível, da observação local e do diálogo com a população, a linha de água monitorizada não é utilizada para produção de água para consumo humano.

No decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração de 2019, foram detetadas algumas não conformidades, relacionadas, na sua maioria, com os parâmetros medidos "*in situ*" oxigénio dissolvido e a condutividade, e com os parâmetros analíticos cobre e SST.

No que se refere aos parâmetros "*in situ*", os resultados obtidos para o oxigénio dissolvido encontram-se na generalidade das campanhas, tanto a montante como a jusante, abaixo do mínimo recomendado definido no Anexo 1 (classe A1), sendo os valores obtidos no período intermédio mais baixos, sendo mesmo inferiores ao VmA do Anexo XXI do DL n.º 236/98, enquanto que as inconformidades registadas para a condutividade, a montante e jusante da S1 nas campanhas do período estival e intermédio, relacionam-se com valores acima dos máximos recomendados Anexo 1 (classe A1).

Relativamente ao cobre e SST, os valores das concentrações destes parâmetros analíticos foram superiores ao VMR do Anexo I – classe A1, sendo que a concentração dos SST foi ainda

superior ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98 e registaram-se tanto a montante como a jusante da S1.

Refira-se que as não conformidades obtidas nas campanhas de 2019, foram registadas tanto a montante como a jusante, podendo-se, portanto, aferir que estes valores são característicos das linhas de água monitorizadas ou induzidos por fontes externas e não têm uma relação direta com a presença e exploração da via.

Da análise temporal da qualidade das águas superficiais, permite verificar que, as não conformidades detetadas estão sobretudo relacionadas com os parâmetros medidos "*in situ*", mais especificamente, com o pH, condutividade e com a percentagem de oxigénio dissolvido e com os parâmetros analíticos cobre e SST, sendo situações pontuais com exceção da % de oxigénio dissolvido. Das não conformidades obtidas, verifica-se que não são registadas diferenças significativas entre os valores a montante e jusante da via, sendo que, já na situação de referência foram registados valores de oxigénio dissolvido baixos e em inconformidade com o VmR do Anexo 1 – classe A1 e inferior ao VMA do Anexo XXI do DL n.º 236/98 e para os SST uma concentração superior ao VMR do Anexo 1 – classe A1 e ao VMR do Anexo XVI do DL n.º 236/98.

Ao longo das campanhas de monitorização foram verificadas diversas fontes de poluição, como a agricultura e a deposição descontrolada de resíduos por parte da população, fatores que podem influenciar os resultados obtidos e podem contribuir para a reduzida qualidade das águas superficiais.

Posto isto, e de acordo com os resultados obtidos no decorrer campanhas de monitorização da fase de exploração, é possível concluir que a qualidade das linhas de água monitorizadas não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo, pelo que, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

7.2 QUALIDADES DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

De um modo geral, nas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas realizadas no ano de 2019, para o lanço A16/IC30: Lanço Lourel (IC16)/Ranholas (IC19), Lote 5, da Concessão da Grande Lisboa, os resultados obtidos cumprem, na generalidade, os valores legalmente estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, nomeadamente no Anexos I - classe A1 e Anexo XVI. No decorrer das campanhas de monitorização da fase de exploração de 2019, foi apenas registada uma inconformidade relacionada com o valor de oxigénio dissolvido registado na campanha do período intermédio, registando-se um valor inferior ao VmR do Anexo 1-classe A1. Salienta-se o facto que, de acordo com a informação disponível, de acordo com os proprietários e

segundo observação local, nenhum dos pontos subterrâneos monitorizados é utilizado para produção de água para consumo humano. No que respeita aos parâmetros analíticos determinados em laboratório verifica-se o cumprimento da legislação aplicável, nomeadamente os VMR e VMA definidos no Anexo I-classe A1 e no Anexo XVI do DL n. º236/98.

Da análise temporal dos parâmetros determinados verifica-se que, na generalidade, a qualidade das águas não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos, mantendo-se enquadrada nos valores legalmente estabelecidos.

As não conformidades detetadas ao longo das campanhas em todos os pontos monitorizados estão sobretudo relacionadas com os parâmetros medidos "*in situ*", mais especificamente, com o pH e com a percentagem de oxigénio dissolvido. Para o oxigénio dissolvido é normal que, nas águas subterrâneas de furos, o mesmo exista em pequenas quantidades. No que respeita ao pH, este relaciona-se com as características geológicas do terreno, sendo a sua variação ao longo das campanhas pouco significativa, entre 7,4 e 5,5 unidades de pH. Assim, tendo em conta os fatores referidos, ao longo dos anos são verificadas flutuações dos parâmetros analisados *"in situ"* consideradas normais e que não significam uma reduzida qualidade das águas subterrâneas.

No que respeita aos parâmetros analíticos determinados em laboratório, na generalidade das campanhas, verifica-se o cumprimento da legislação aplicável, nomeadamente os VMR e VMA definidos no Anexo I-classe A1 e no Anexo XVI do DL n. º236/98. No entanto registam-se não conformidades pontuais associadas aos parâmetros cobre e zinco. Para o parâmetro cobre, em março de 2014 e março de 2015, registaram-se concentrações superiores ao VMA do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98, e para o parâmetro zinco, nas campanhas de novembro de 2010, 2ª campanha de 2012 e em março de 2014, as concentrações registadas foram superiores ao VMR do Anexo I – classe A1 do DL n.º 236/98. Porém, verificou-se uma estabilização e redução da concentração dos parâmetros cobre e zinco nas campanhas seguintes, apresentando valores de concentração baixos e em conformidade com o VMR estabelecido neste anexo.

Posto isto, e de acordo com os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da fase de exploração, é possível concluir que a qualidade da água subterrânea do ponto monitorizado não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo, pelo que, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

8 PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONOTORIZAÇÃO

Atendendo ao histórico de resultados apresentado e após análise do comportamento dos diversos parâmetros nas linhas de água que constituem o lote em estudo no presente relatório, verifica-se que, a qualidade das linhas de água monitorizadas não sofreu grandes alterações, não se evidenciando impactes significativos associados à presença e exploração da via em estudo.

Assim, considera-se que o PM atualmente em vigor se encontra adequado não sendo necessário propor qualquer revisão. Conforme já adotado, a partir de 2015 a periodicidade de monitorização passou a ser quinquenal, de acordo com o parecer emitido pela APA (referência S065480-201512-DAIA.DPP), consultável no Anexo 4: Anexo 4: Parecer APA, apreciação dos relatórios de monitorização dos recursos hídricos referente a 2014. De acordo com o mencionado no respetivo parecer a monitorização deverá ser antecipada 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%.

9 ANEXOS

- Anexo 1: Fichas individuais por local de amostragem de águas superficiais
- Anexo 2: Fichas Individuais por local de amostragem de águas subterrâneas
- Anexo 3: Boletins
- Anexo 4: Anexo 4: Parecer APA, apreciação dos relatórios de monitorização dos recursos hídricos referente a 2014
- Anexo 5: Peças desenhadas - Locais de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

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

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

9.3 ANEXO 3: BOLETINS

9.4 ANEXO 4: ANEXO 4: PARECER APA, APRECIAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS REFERENTE A 2014

9.5 ANEXO 5: PEÇAS DESENHADAS - LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

MONITAR

GERAL@MONITAR.PT

WWW.MONITAR.PT