

## SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO

A33/IC32 – CASAS VELHAS / MONTIJO (IP1)

SUBLANÇOS LAZARIM / PALHAIS / LARANJEIRAS / COINA

## RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2018



Fevereiro 2019

BGI – Brisa Gestão de Infraestruturas, S.A.  
Sede: Quinta da Torre da Aguilha - Edifício Brisa  
2785-599 São Domingos de Rana  
Portugal

T: (+351) 21 444 85 00  
EC Carcavelos – Ap.250 2776-956 Carcavelos

[www.brisa.pt](http://www.brisa.pt)





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETIVOS	1
1.2	ÂMBITO	1
1.3	ENQUADRAMENTO LEGAL	4
1.4	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	5
1.5	EQUIPA TÉCNICA	5
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
2.1	ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL	6
2.2	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS NO EIA E RESPECTIVA DIA	7
2.3	RECLAMAÇÕES	7
<b>3</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUPERFICIAIS</b>	<b>8</b>
3.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	8
3.2	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	8
3.2.1	Parâmetros a monitorizar	8
3.2.2	Locais de amostragem e campanhas realizadas	9
3.2.3	Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados	10
3.3	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	14
3.3.1	Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	14
3.3.2	Critérios de avaliação dos dados	14
3.3.3	Apresentação dos resultados obtidos	15
3.3.4	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	18
3.3.5	Proposta de revisão do programa de monitorização	29
3.3.6	Conclusões	29
<b>4</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS</b>	<b>30</b>
4.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	30
4.2	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	30
4.2.1	Parâmetros a monitorizar	30
4.2.2	Locais de amostragem e campanhas realizadas	30
4.2.3	Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados	32
4.3	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	35
4.3.1	Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	35
4.3.2	Critérios de avaliação dos dados	35

4.3.3	Apresentação dos resultados obtidos	36
4.3.4	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	38
4.3.5	Proposta de revisão do programa de monitorização	44
4.3.6	Conclusões	44

**ANEXO 1 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO**

**ANEXO 2 - COMPROVATIVOS DE ACREDITAÇÃO DOS LABORATÓRIOS**

**ANEXO 3 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUPERFICIAIS**

**ANEXO 4 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

**ANEXO 5 – DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL**

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental .....	4
Quadro 2 - TMDA nos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coima em 2018 .....	8
Quadro 3 - Classificação decimal das linhas de água.....	9
Quadro 4 – Locais de monitorização das águas superficiais .....	10
Quadro 5 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ .	12
Quadro 6 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados .....	13
Quadro 7 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos XVI, XVIII e XXI) e no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro (Anexo II A).....	16
Quadro 8 – Resultados associados ao Rio de Coima em 2018 .....	17
Quadro 9 – Locais de monitorização das águas subterrâneas .....	31
Quadro 10 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ	33
Quadro 11 – Parâmetros a analisar e métodos propostos na monitorização dos recursos hídricos.....	35
Quadro 12 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI).....	37
Quadro 13 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2018 .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento administrativo da área em análise.....	3
Figura 2 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (anos 2013 a 2015 e 2018).....	19
Figura 3 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (anos 2013 a 2015 e 2018) .....	20
Figura 4 - Evolução dos resultados obtidos para a Condutividade elétrica (anos 2013 a 2015 e 2018) ....	21
Figura 5 - Evolução dos resultados obtidos para a Oxigénio Dissolvido (anos 2013 a 2015 e 2018) .....	22
Figura 6 - Evolução dos resultados obtidos para Óleos e Gorduras (anos 2013 a 2015 e 2018) .....	23
Figura 7 - Evolução dos resultados obtidos para SST (anos 2013 a 2015 e 2018).....	24
Figura 8 - Evolução dos resultados obtidos para Cobre Total (anos 2013 a 2015 e 2018).....	25
Figura 9 - Evolução dos resultados obtidos para Zinco Total (anos 2013 a 2015 e 2018).....	26
Figura 10 - Evolução dos resultados obtidos para Cádmio Total (anos 2013 a 2015 e 2018).....	27
Figura 11 - Evolução dos resultados obtidos para Chumbo Total (anos 2013 a 2015 e 2018).....	28
Figura 12 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH.....	39
Figura 13 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Condutividade.....	40
Figura 14 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio Dissolvido.....	40
Figura 15 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST.....	41
Figura 16 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Óleos e Gorduras .....	41
Figura 17 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco com o Anexo I do DL236/98...	42
Figura 18 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco com o Anexo I do DL236/98...	43
Figura 19 – Evolução do nível hidrostático .....	43

## 1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao **Relatório Anual de Monitorização do Ambiente**, referente ao ano de **2018**, do Plano Geral de Monitorização do Ambiente dos Sublanços Lazarim / Palhais / Laranjeiras / Coina da A33/IC32 – Casas Velhas / Montijo (IP1) que integra a Subconcessão do Baixo Tejo.

### 1.1 OBJETIVOS

Com o presente relatório pretende-se dar cumprimento ao estabelecido no licenciamento ambiental, no que respeita ao Plano Geral de Monitorização do Ambiente definido para a exploração desta autoestrada.

### 1.2 ÂMBITO

O âmbito deste relatório é a apresentação e análise das campanhas de monitorização realizadas no ano de 2018 relativas aos programas de monitorização definidos para a Pós-avaliação no RECAPE (Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução).

Este documento segue, com as devidas adaptações, a estrutura proposta na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, designadamente o Anexo V, que se refere à estrutura do relatório de monitorização.

Com a implementação do Plano Geral de Monitorização do Ambiente definido no âmbito do RECAPE, pretende-se averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados à fase de exploração desta autoestrada.

Com efeito a monitorização visa estabelecer um conjunto de avaliações periódicas que envolvem a fase de exploração, por forma a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações, possibilitando, assim, um registo histórico e aferir de forma contínua e regular a evolução das componentes ambientais nela consideradas. Em síntese, os objetivos inerentes à execução dos Planos Gerais de Monitorização são:

- Estabelecer um registo histórico de valores dos parâmetros indicadores relativos aos fatores ambientais considerados e analisar a sua evolução;
- Contribuir para a verificação das previsões e análise de impactes efetuadas nos Estudos Ambientais;
- Acompanhar e avaliar os impactes efetivamente associados ao empreendimento em estudo, durante a fase de exploração;
- Avaliar o grau de incerteza inerente às técnicas de predição e eventualmente contribuir para a sua melhoria e desenvolvimento;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Avaliar a necessidade de introduzir medidas de minimização complementares;
- Fornecer informações que possam ser úteis na elaboração de Estudos Ambientais futuros, relativos a empreendimentos similares.

A execução do Plano Geral de Monitorização do Ambiente (PGMA) dos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina, envolveu em 2018 a monitorização dos recursos hídricos (qualidade das águas superficiais e das águas subterrâneas) no sublanço Laranjeiras/Coina.

O processo de monitorização compreendeu três fases distintas:

- Reconhecimento prévio no terreno dos locais propostos no PGMA, com o objetivo de verificar a viabilidade da sua execução em termos das características, quer do terreno, quer da via;
- Recolha das amostras ou dados “in loco”;
- Elaboração do relatório de monitorização.

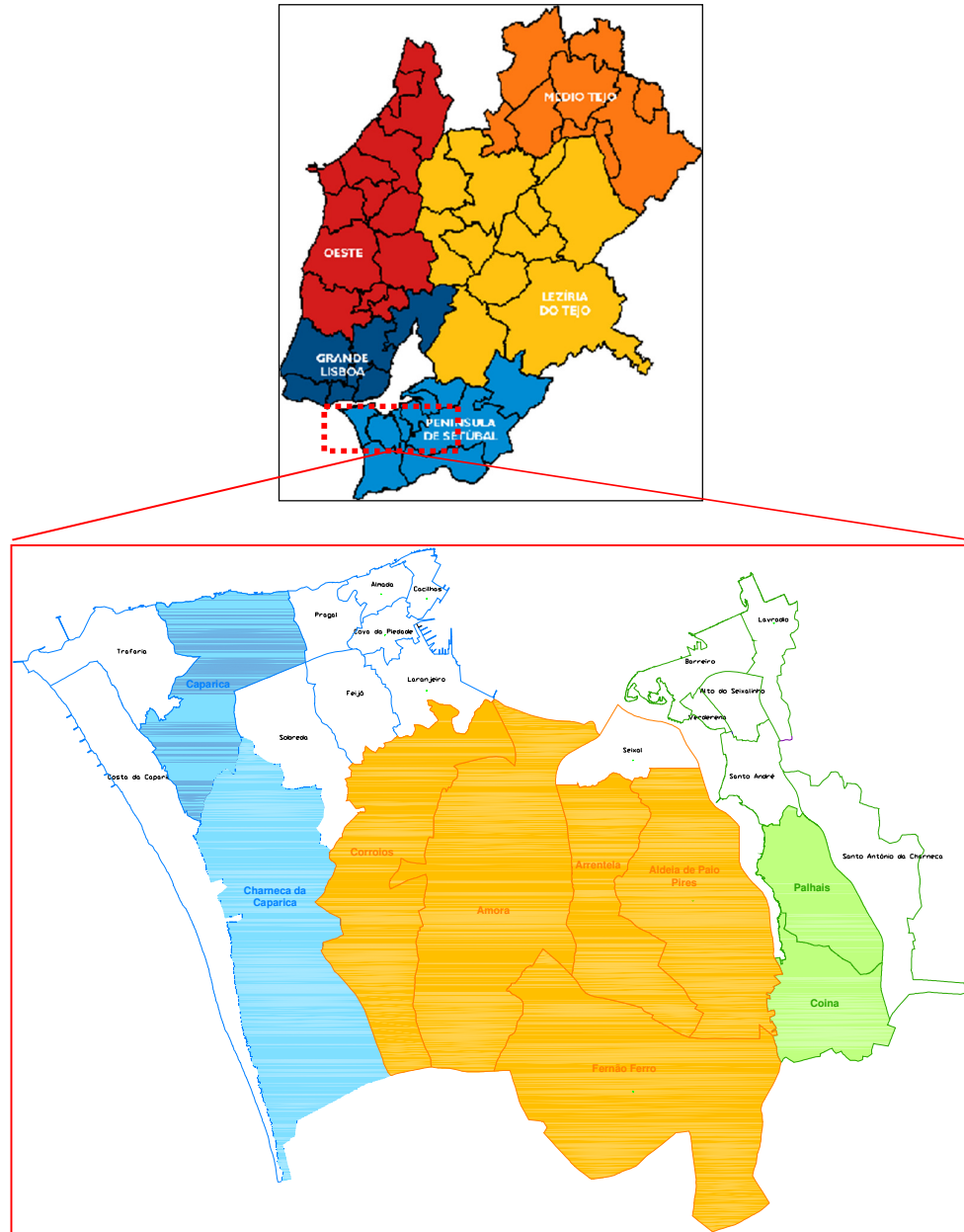
Os sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina integram a A33, anteriormente designada IC32.

Os sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina incluindo a Ligação ao Funchalinho do IC32 integravam um único projecto com Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) com a denominação de “IC32 – Circular Regional Interna da Península de Setúbal (CRIPS)”. No entanto, como o subsequente desenvolvimento do projeto e respetivo estudo dos impactes ambientais foi subdividido em trechos, a subconcessionária AEBT - Auto-Estradas do Baixo Tejo, S.A, optou pela subdivisão dos relatórios de monitorização anual, tendo-se constituído como um tomo autónomo o presente relatório relativo aos Sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina.

Em termos de enquadramento geográfico e administrativo a via em análise insere-se no concelho de Almada (nas antigas freguesias de Caparica, Charneca da Caparica, Sobreda e Trafaria que atualmente se designam União das freguesias de Caparica e Trafaria e União das Freguesias de Charneca da Caparica e Sobreda), no concelho do Seixal (freguesias de Corroios, Amora e antigas freguesias de Arrentela, Fernão Ferro, Aldeia de Paio Pires e Seixal, atualmente designadas por União das Freguesias de Seixal, Arrentela e Aldeia de Paio Pires) e no concelho do Barreiro (atual União da Freguesias de Palhais e Coina). Os três concelhos integram a NUT III da Península de Setúbal, que por sua vez se insere na NUT II – Região de Lisboa.

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento geográfico da área em estudo.





**Figura 1** – Enquadramento administrativo da área em análise

O IC32 (atualmente classificado como A33) desenvolve-se entre o IC20 – Via rápida da Caparica e o Montijo com uma extensão total de cerca de 37 km.

Esta via insere-se numa zona de grande ocupação urbana, atravessando os concelhos de Almada, Seixal e Barreiro, e permite a distribuição de todo o tráfego da margem esquerda do Tejo, designadamente os itinerários que utilizam as Pontes 25 de Abril e Vasco da Gama.

Os sublanços entre Lazarim e Coina desenvolvem-se, num total de cerca de 16,8 km em perfil de autoestrada, estão sujeitos a portagem com Sistema Multi Lane Free Flow.

A monitorização ambiental do IC32, atualmente classificado como A33, e objeto do presente relatório tem início no Nó do Lazarim e termina no Nó de Coina na zona de Penalva.

No decorrer da monitorização em 2018, nos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina não foram identificadas situações ambientais que requeressem intervenção específica ou imediata.

No presente relatório, para cada fator ambiental monitorizado é apresentada a descrição do programa de monitorização.

### **1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL**

A presente monitorização decorre do Plano Geral de Monitorização do Ambiente realizado em fase de RECAPE para os sublanços em apreço.

A análise dos resultados foi efetuada de acordo com a legislação específica em vigor para o fator ambiental objeto de monitorização. No quadro seguinte apresenta-se a legislação em vigor para os fatores ambientais objeto de monitorização, qualidade das águas superficiais e qualidade das águas subterrâneas.

**Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Legislação</b>
<b>Qualidade da Água</b>	<b>DL 236/1998</b> , de 1 de agosto - Estabelece normas, critérios e objetivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas.
	<b>Lei 58/2005</b> , de 29 de dezembro - Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, e estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.
	<b>DL 208/2008</b> , de 28 de outubro - Estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro.
	<b>DL 226-A/2007</b> , de 31 de maio - Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos, na sequência do definido na Lei n.º 58/2005.
	<b>DL 103/2010</b> , de 24 de setembro - Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho. Revoga parcialmente os DL n.º 54/1999 e 53/1999.
<b>DL 130/2012</b> , de 22 de junho - Proceda à segunda alteração à Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que aprova a Lei da Água, transpondo a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.	

**DL 83/2011**, de 20 de junho - Estabelece especificações técnicas para a análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos caracterizadores do estado das massas de água superficiais e subterrâneas e procede à transposição da Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho.

**DL 306/2007**, de 27 de agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e desejavelmente equilibrada na sua composição, estabelecendo, ainda, os critérios de repartição da responsabilidade pela gestão de um sistema de abastecimento público de água para consumo humano, quando a mesma seja partilhada por duas ou mais entidades gestoras.

**DL 218/2015**, de 7 de outubro de 2015 - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 2 de agosto de 2013, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.

**DL 42/2016**, de 1 de agosto - Altera as normas respeitantes à monitorização dos elementos de qualidade das águas superficiais, das águas subterrâneas e das zonas protegidas relativos ao estado ecológico, procedendo à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, e transpondo a Diretiva 2014/101/EU da Comissão, de 30 de outubro de 2014, que altera a Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000

**DL 152/2017**, de 7 de dezembro - Altera o regime da qualidade da água para consumo humano, transpondo as Diretivas n.ºs 2013/51/EURATOM e 2015/1787

#### **1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO**

O presente Relatório de Monitorização foi estruturado com base no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Assim, este é constituído pelo Relatório Base e Anexos ((incluídos em suporte informático no presente volume), nomeadamente os boletins de análise e anexos técnicos dos laboratórios.

#### **1.5 EQUIPA TÉCNICA**

Os trabalhos inerentes à elaboração do relatório de monitorização dos diversos fatores ambientais nos sublanchos Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina da A33 foram realizados pela seguinte equipa técnica:

BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: Margarida Braga	Coordenação Geral
BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: Margarida Apetato Margarida Braga	Recursos Hídricos

Luís Dias Fernandes Nuno Navalho Alves	
ISQ	Análises laboratoriais de Água
BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: Susana Margarida Martins Frederico Almeida	Desenho / Apoio Técnico

## 2 ANTECEDENTES

### 2.1 ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL E DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Em fase de Estudo Prévio, os sublanços em análise integravam um único projeto com Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) com a denominação de “IC32 – Circular Regional Interna da Península de Setúbal (CRIPS)”. No entanto, em fase de projeto de execução optou-se pela subdivisão do IC32 em trechos.

Os sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina com uma extensão aproximada de 20 km desenvolveram-se no corredor aprovado em sede de Avaliação de Impacte Ambiental (Solução 3+Solução 1+Solução 2C+Solução 1). Este trecho inicia-se no Nó de Lazarim, desenvolve-se sobre a Via Intermunicipal L3 da responsabilidade da Câmara Municipal de Almada, a qual foi alvo de um alargamento para 2x3 vias.

Em 2005 foi realizado o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto em fase de Estudo Prévio. Em setembro de 2005 foi emitida a DIA em julho de 2009 foi elaborado o RECAPE de acordo com as indicações da Declaração de Impacte Ambiental (DIA). Em 2010 decorreram as obras de construção, as quais foram sujeitas ao respetivo Acompanhamento Ambiental e Gestão Ambiental.

Em 2012 inicia-se a monitorização ambiental e realiza-se o primeiro relatório de monitorização em fase de exploração do trecho Lazarim/Palhais e em 2013 enceta-se o processo de monitorização nos restantes sublanços.

Quanto ao trecho Lazarim/Palhais, a monitorização da qualidade das águas superficiais foi efetuada nos três primeiros anos de monitorização, pelo que, atendendo ao acompanhamento trienal deste fator que foi preconizado na revisão ao PGMA constante no relatório de 2014, em 2017 retomou-se a sua monitorização, em 2018 iniciou-se o interregno de 3 anos e em 2022 retomar-se-á novamente a sua monitorização. A monitorização deste fator no sublanço Laranjeiras/Coina efetuou-se em 2018 e no Palhais/Laranjeiras foi programada para 2019 na sequência de parecer da APA. De acordo com a proposta de revisão ao PGMA e subsequente parecer da APA preconizou-se a monitorização dos seguintes parâmetros: Dureza, Óleos e Gorduras, Sólidos Suspensos Totais, Hidrocarbonetos Totais, Cobre, Zinco, Ferro, Cádmiio, Chumbo, Níquel, Crómio e Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos.

Quanto ao ambiente sonoro, no PGMA preconizava-se a monitorização no primeiro ano de exploração (efetuada em 2012 no trecho Lazarim/Palhais e em 2013 nos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina) e depois quinquenalmente. No entanto, registou-se de 2013 para 2016 um aumento de tráfego superior a 50% nos sublanços Palhais/Laranjeiras/Coina, pelo que se

preconizou em 2017 o reinício da monitorização naqueles sublanços e o prolongamento da interrupção no trecho Lazarim/Palhais, o qual será alvo de nova monitorização em 2019.

Quanto à monitorização da qualidade das águas subterrâneas, perfizeram-se 3 anos de monitorização em 2014 e em 2015 nos sublanços Lazarim/Palhais e Palhais/Laranjeiras/Coina, respetivamente, pelo que, no trecho Lazarim/Palhais, em 2017 retomou-se a monitorização deste fator, em 2018 iniciou-se a sua interrupção e em 2022 proceder-se-á novamente à sua monitorização. A monitorização deste fator no trecho Laranjeiras/Coina foi efetuada em 2018 e no Palhais/Laranjeiras está programada para 2019, subsequentemente a parecer da APA.

## **2.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS NO EIA E RESPETIVA DIA**

As medidas de minimização preconizadas, quer nos EIA, quer na DIA dos sublanços em análise são apresentadas relativamente aos sublanços e respetivos fatores ambientais presentemente em estudo:

- Monitorização da qualidade das águas superficiais no sublanço Laranjeiras/Coina;
- Monitorização da qualidade das águas subterrâneas no sublanço Laranjeiras/Coina;

No Anexo 6 apresenta-se a DIA emitida, na qual são estabelecidas as obrigatoriedades em termos de monitorização e de medidas de minimização específicas dos fatores ambientais acompanhados.

### **Sublanço Laranjeiras/Coina**

#### *Recursos Hídricos Superficiais*

O PGM da qualidade das águas superficiais previsto no RECAPE contemplava, três campanhas diferentes no ano hidrológico, por forma a abranger o período húmido, seco e crítico para o ponto de monitorização previsto: Viaduto de Coina 2 localizado ao km 5+230.

#### *Recursos Hídricos Subterrâneos*

O PGM da qualidade das águas subterrâneas previsto no RECAPE contemplava a monitorização de cinco captações de água (5 poços) a realizar preferencialmente no final do período seco e outra no período húmido.

## **2.3 RECLAMAÇÕES**

Durante o ano de 2018, no âmbito dos sublanços e respetivos fatores ambientais presentemente em análise, não foram rececionadas reclamações associadas aos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina da A33.

### 3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUPERFICIAIS

#### 3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE

No âmbito da monitorização dos recursos hídricos releva-se como indicador de atividade o tráfego que circula nos sublanços Laranjeiras/Coina.

No Quadro seguinte apresenta-se o tráfego médio diário anual (TMDA) que se registou em 2018 nos sublanços presentemente em estudo.

Quadro 2 - TMDA nos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coina em 2018

Sublanço	TMDA
	2018
Nó Laranjeiras - Nó Coina c/ EN10	13.957

#### 3.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

##### 3.2.1 Parâmetros a monitorizar

De acordo com o definido, o Programa de Monitorização das Águas Superficiais inclui a monitorização, em cada campanha, dos seguintes parâmetros:

a) Parâmetros a determinar “*in situ*”:

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade eléctrica;
- Oxigénio dissolvido.

b) Parâmetros a analisar em laboratório:

- Dureza;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Hidrocarbonetos Totais;
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares;
- Cádmio Total;
- Chumbo Total;
- Cobre Total;
- Zinco Total;
- Níquel Total;

- Ferro Total;
- Crómio Total;
- Óleos e Gorduras.

### 3.2.2 Locais de amostragem e campanhas realizadas

Os sublanços em análise inserem-se na sub-bacia das Ribeiras Sul do Tejo que está inserida por sua vez na região hidrográfica n.º 3 – bacia hidrográfica do Rio Tejo, sendo a linha de água mais importante, intersetada pelo traçado da A33 em viaduto, o Rio Coina.

No quadro seguinte apresentam-se as características do Rio Coina, nomeadamente a sua classificação decimal, a área abrangida pela respetiva bacia, o comprimento da linha de água principal.

**Quadro 3** - Classificação decimal das linhas de água

Bacia Hidrográfica	Curso de Água	Classificação Decimal	Área da Bacia (km <sup>2</sup> )	Comprimento da Linha de Água (km)
Rio Tejo	Rio Coina	301 05	229,9	36,8

Em seguida, apresenta-se uma breve descrição das principais características das linhas de água existentes na área do traçado.

#### *Bacia Hidrográfica do Rio Coina ou Vala Real*

O Rio Coina ou Vala Real constitui um dos afluentes da margem esquerda do Rio Tejo. A principal linha de água da sub-bacia hidrográfica do Rio Coina é o próprio Rio Coina, que apresenta um comprimento de 36,8 km e uma bacia hidrográfica com uma área de 229,9 km<sup>2</sup>.

A bacia hidrográfica do Rio Coina encontra-se delimitada a norte pelo Rio Tejo, a Oeste pela bacia da Ribeira da Apostiça e a Este pela Ribeira da Moita.







O Rio Coina nasce no extremo Sul da Península de Setúbal, na Serra da Arrábida, e desagua em pleno estuário do Tejo, no espaço compreendido entre o Barreiro e Seixal. Apresenta diversos afluentes, tanto na margem esquerda como na margem direita, todos eles com reduzida influência do ponto de vista do regime hidrológico e da utilização atual ou potencial da água. O seu principal afluente é o rio Judeu, que está situado na respetiva margem esquerda.

A orientação predominante da bacia hidrográfica do Rio Coina é Sul-Norte e apresenta um padrão de drenagem próximo do retilíneo e dendrítico, mas pouco ramificada, característico de uma zona ondulada com pequenas elevações.

A linha de água monitorizada não apresenta um uso específico.

De seguida apresentam-se os locais de monitorização das águas superficiais. A localização dos locais de monitorização consta no Anexo I.

**Quadro 4 – Locais de monitorização das águas superficiais**

Designação da Linha de Água	Localização (km)	Posição em relação à via (m)	Coordenadas	Registo Fotográfico	Localização
Rio Coina	18+575 (km 5+320)	Montante	Lat.: 38°35.773'N  Long.: 9°2.831'W		
		Jusante	Lat.: 9°2.831'W  Long.: 9°2.877'W		
		Escorrências	Lat.: 9°2.831'W  Long.: 9°2.877'W		

Nos sublanços Lazarim/Palhais, de acordo com a periodicidade definida, efetuaram-se três campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais (períodos húmido, seco e crítico - em janeiro, agosto e outubro) que consistiram na colheita de amostras, realização de medições “in situ” e de análises laboratoriais de diversos parâmetros.

Em termos de pontos de amostragem foram avaliados em ambas as campanhas todos os pontos definidos, tendo sido recolhidas amostras em todos os que apresentavam água.

### 3.2.3 Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI (na Maia) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Anexo 2.1) – para a colheita de amostras, de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei n.º 83/2011), e para a determinação dos parâmetros avaliados *in situ*. O Laboratório de Ensaios da BGI contratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Anexo 2.2) – a determinação dos restantes parâmetros alvo da presente monitorização.

O processo de preparação de material para as colheitas inclui:

- frascos para colheita de amostras devidamente etiquetados com etiquetas autocolantes onde consta a identificação do ponto de colheita, data de recolha e grupo de parâmetros a analisar daquele frasco;
- reagentes necessários para a preservação das amostras;



- malas térmicas para acondicionamento durante as colheitas e transporte até ao laboratório;
- termoacumuladores de modo a permitir manter a temperatura de refrigeração.

O tipo de material de fabrico dos frascos de colheitas das amostras é sempre escolhido de modo a evitar a contaminação das mesmas. Cada parâmetro ou método de ensaio tem requisitos específicos relativamente ao material do recipiente em que deve ser colhida a amostra. Os frascos de colheitas são previamente lavados e descontaminados através de lavagem manual e automática (máquina de lavar de laboratório) segundo procedimento adequado.

O laboratório do ISQ possui um *software* que permite identificar automaticamente o nº de frascos e respectivos parâmetros. Na fase de preparação do material de colheita, são geradas etiquetas autocolantes com um código de barras e uma informação complementar à acima indicada, nomeadamente:

- nº interno sequencial da amostra;
- identificação da amostra;
- tipo de amostra;
- data da colheita;
- código de barras;
- frasco utilizado.

Desta forma, e através do código de barras, garante-se a rastreabilidade das amostras em qualquer fase do processo. Associado a cada código de barras consta um n.º de identificação interno do laboratório, bem como toda a informação relevante da colheita e os resultados analíticos da amostra.

O volume de amostra colhido é o suficiente para as análises requeridas e para sua eventual repetição, em caso de necessidade, e para que o volume não seja demasiado pequeno de modo a provocar uma colheita não representativa.

Os parâmetros pH, temperatura, condutividade elétrica e oxigénio dissolvido foram determinados *in situ*, por recurso a duas sondas multiparamétricas (marca YSI, modelo ProPlus).

A colheita de amostras de águas superficiais foi, sempre que possível, acompanhada da medição do respectivo caudal ( $m^3/s$ ), na linha de água em que se procedeu à recolha. Para a determinação do caudal é utilizado um molinete (marca Valeport, U.K., modelo 801), sendo que o princípio do método de medição consiste na medição da velocidade e da área de secção transversal do recurso hídrico, para posterior cálculo do caudal.

Há que realçar que estas medições só são possíveis quando se reúnam condições para tal, nomeadamente, a possibilidade de travessia a pé na ribeira/rio, a possibilidade de acesso ao ponto de monitorização em questão e a existência de uma profundidade da ribeira suficiente, ao longo da secção transversal, de forma a garantir a efetiva imersão do sensor eletromagnético do molinete. Os trabalhos de medição de caudal só são realizados, caso se reúnam todas as condições de segurança para a realização dos trabalhos, para além do descrito anteriormente.

Os registos de campo foram efetuados numa Ficha de Campo, onde foram descritos todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- localização exata do ponto de recolha de água com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;
- descrição organolética da amostra de água: cor, cheiro e aparência;

- tipo e método de amostragem;
- indicação dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ*.

Os métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ* de cada parâmetro encontram-se indicados no quadro seguinte:

**Quadro 5 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ***

Parâmetro	Métodos e equipamento de recolha de amostras / análise de parâmetros <i>in situ</i>
pH ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Condutividade elétrica (µS/cm) ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Oxigénio dissolvido (mg/l) ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO <sub>3</sub> , pH<2
SST (mg/l)	Garrafa plástica
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO <sub>3</sub> , pH<2
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	Garrafa metálica.
Antraceno	Garrafa metálica.
Benzo [b]fluoranteno+benzo [k]fluoranteno	Garrafa metálica.
Benzo [g,h,i]perileno+indeno [1,2,3-cd]pireno	Garrafa metálica.
Benzo[a]pireno	Garrafa metálica.
Benzo[b]fluoranteno	Garrafa metálica.
Benzo[ghi]perileno	Garrafa metálica.
Benzo[k]fluoranteno	Garrafa metálica.
Fluoranteno	Garrafa metálica.
Indeno[1,2,3-cd]pireno	Garrafa metálica.
Caudal	Molinete

Os métodos e as técnicas analíticas consideradas para a determinação dos diferentes parâmetros analisados em cada amostra recolhida encontram-se especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto; o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro e o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, e são os seguintes:

**Quadro 6 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados**

Parâmetro	Técnicas e método de análise	Limite de quantificação do método
pH ( <i>in situ</i> )	Potenciometria	-
Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )	Termometria	-
Condutividade elétrica (µS/cm) ( <i>in situ</i> )	Condutimetria	150 µS/cm
Oxigénio dissolvido (mg/l) ( <i>in situ</i> )	Método eletroquímico	-
Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Espetrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo	15 mg/l
SST (mg/l)	Gravimetria	10 mg/l
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Cobre total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Zinco total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Ferro total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,02 mg/l
Cádmio total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	3,0E-05 mg/l
Chumbo total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	6,3E-4 mg/l
Níquel total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,005 mg/l
Crómio total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,01 mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	Cálculo	0,02 µg/l
Antraceno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	0,02 µg/l
Benzo [b]fluoranteno+benzo [k]fluoranteno	Cálculo	0,02 µg/l
Benzo [g,h,i]perileno+indeno [1,2,3-cd]pireno	Cálculo	0,002 µg/l
Benzo[a]pireno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	0,02 µg/l
Benzo[b]fluoranteno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	0,02 µg/l
Benzo[ghi]perileno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	0,002 µg/l
Benzo[k]fluoranteno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	0,02 µg/l
Fluoranteno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	0,02 µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pireno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	0,002 µg/l
Caudal	Cálculo	-

Todos os métodos referidos (com exceção do cálculo de caudal) encontram-se acreditados, conforme certificados dos laboratórios de análise (ver Anexo 2).

### **3.3 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

#### **3.3.1 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar**

Na fase de exploração normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem poderão contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

No entanto, a principal causa de contaminação está diretamente relacionada com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape dos veículos e a deterioração do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são as partículas (SST), os hidrocarbonetos (HC) e os metais pesados, nomeadamente, o Zinco (Zn), Cobre (Cu) e Cádmio (Cd). Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulam-se nas linhas de água mais próximas e consequentemente passam para as águas subterrâneas.

#### **3.3.2 Critérios de avaliação dos dados**

Os resultados obtidos serão interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

1. Comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor aplicável

A legislação aplicável é o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, ora em diante designado como DL 236/98, e o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (que altera as disposições do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, relativamente ao cádmio, chumbo e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos), alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro.

Neste âmbito, importa ainda referir que a linha de água alvo de monitorização não apresenta qualquer uso específico. Nesta conformidade, os resultados obtidos são assim comparados com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), comparação esta que face ao uso da água é apenas indicativa, e com os VMAs definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) e com as NQA definidas no Anexo II-Parte A do Decreto-Lei n.º 218/2015.

Relativamente às águas de escorrência da plena via e dos pontos de descarga para o meio natural, a título meramente indicativo, na medida em que não se tratam de águas residuais, os resultados obtidos são comparados com os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII (VLE na descarga de águas residuais).

Na medida em que, de uma forma geral, os VMAs definidos no Anexo XXI do DL 236/98 são mais restritivos do que os definidos no Anexo XVI, optou-se por representar graficamente a comparação dos resultados obtidos em todos os pontos de monitorização de águas superficiais face aos limites mais restritivos. Sempre que estes limites são ultrapassados, compararam-se os resultados obtidos em função dos usos das águas.

2. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2018 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito os resultados obtidos nas campanhas dos períodos seco, crítico e húmido de 2018 serão comparados com os resultados obtidos nas campanhas correspondentes em anos anteriores.

3. Comparação dos resultados obtidos no ponto de caracterização a jusante das linhas de água face aos obtidos no ponto de caracterização a montante

Para o efeito, as concentrações dos parâmetros a jusante são comparadas com as de montante para todos os anos monitorizados.

### 3.3.3 Apresentação dos resultados obtidos

De acordo com a periodicidade definida, foram efetuadas três campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais em 2018, onde se inclui a monitorização das águas de escorrência, correspondentes à caracterização dos períodos húmido (realizada em janeiro), seco (realizada em agosto) e crítico (realizada em outubro), conforme descrito no capítulo 3.2.2.

Foram recolhidas amostras em todos os locais alvo de monitorização que apresentavam água.

Os resultados das determinações analíticas que se apresentam neste capítulo encontram-se nos boletins analíticos constantes do Anexo 3.

No quadro seguinte apresentam-se os limites definidos na legislação aplicável para os parâmetros monitorizados, nomeadamente no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, e no Decreto-Lei nº 103/2013, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro.

**Quadro 7** – Valores definidos no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto (Anexos XVI, XVIII e XXI) e no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro (Anexo II A)

PARÂMETROS / UNIDADES	Decreto-Lei n.º 236/98				Decreto-Lei n.º 218/2015			
	Anexo XVI		Anexo XVIII	Anexo XXI	NQA-MA	Anexo IIA (4)	Anexo IIA (6)	
	VMR	VMA	VLE	VMA				NQA-MA
pH	Escala Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	6,0-9,0	5,0-9,0	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	TJ-TM < 3	30	-	-	-
Condutividade elétrica	µs/cm	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%	-	-	-	50 <sup>(1)</sup>	-	-	-
Óleos e Gorduras	mg/l	-	-	15	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	60	-	60	-	-	-	-
Cobre Total	mg Cu/l	0,20	5,0	1,0	0,1	-	-	-
Zinco Total	mg Zn/l	2,0	10,0	-	0,5	-	-	-
Ferro Total	mg Fe/l	5,0	-	2,0	-	-	-	-
Crómio Total	mg/l	0,10	20	2	0,05	-	-	-
Cádmio total	mg/l	0,01	0,05					
Hidrocarbonetos Totais	µg/l	-	-	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos totais derivados do petróleo de C10 a C40)	µg/l					10		
Dureza	mg/l CaCO <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio e compostos de cádmio (consoante a classe de dureza da água) <sup>(2)</sup>	µg/l			-	-	-	≤ 0,08 (Classe 1) 0,08 (Classe 2) 0,09 (Classe 3) 0,15 (Classe 4) 0,25 (Classe 5)	≤ 0,45 (Classe 1) 0,45 (Classe 2) 0,6 (Classe 3) 0,9 (Classe 4) 1,5 (Classe 5)
Chumbo Total	mg/l	5	20	1	-	-	-	-
Chumbo dissolvido	µg/l	-	-	-	-	-	1,2 <sup>(4)</sup>	14
Níquel Total	mg/l	0,5	2	2	-	-	-	-
Níquel Dissolvido	µg/l	-	-	-	-	-	4 <sup>(4)</sup>	34,00
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-
Antraceno	µg/l	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Benzo [b]fluoranteno+benzo [k]fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	-	-	-
Benzo [g,h,i]perileno+indeno [1,2,3-cd]pireno	µg/l	-	-	-	-	-	-	-
Benzo[a]pireno	µg/l	-	-	-	-	-	1,7 × 10 <sup>-4</sup>	0,27
Benzo[b]fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	-	Ver nota 3	0,02
Benzo[ghi]perileno	µg/l	-	-	-	-	-	Ver nota 3	8,2 × 10 <sup>-3</sup>
Benzo[k]fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	-	Ver nota 3	0,02
Fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	-	0,01	0,12
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/l	-	-	-	-	-	Ver nota 3	Não aplicável

Legenda:

VMR - Valor Máximo Recomendado

VMA - Valor Máximo Admissível

NQA-MA – Norma de Qualidade Ambiental – Valor Médio Anual

NQA-CMA – Norma de Qualidade Ambiental – Concentração Máxima Admissível

(1) Neste parâmetro corresponde à percentagem mínima admissível

(2) No caso do cádmio e compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (Classe 1: < 40 mg CaCO<sub>3</sub> /l, Classe 2: 40 mg a < 50 mg CaCO<sub>3</sub> /l, Classe 3: 50 mg a < 100 mg CaCO<sub>3</sub> /l, Classe 4: 100 mg a < 200 mg CaCO<sub>3</sub> /l e Classe 5: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub> /l).

(3) No grupo de substâncias prioritárias «hidrocarbonetos aromáticos policíclicos» (n.º 28), a NQA para o biota e a correspondente NQA -MA na água referem-se à concentração de benzo(a)pireno, em cuja toxicidade se baseiam. O benzo(a)pireno pode considerar-se um marcador dos outros hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, pelo que basta monitorizar o benzo(a)pireno para efeitos de comparação com a NQA para o biota ou com a NQA -MA correspondente na água.

(4) Estas NQA referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias.

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos em 2018 nos locais abrangidos pelo presente plano de monitorização de águas superficiais, nos quais as células que se encontram vazias correspondem a situações em que, por inexistência de caudal suficiente, não foi possível efetuar a colheita de amostras.

**Quadro 8 – Resultados associados ao Rio de Coina em 2018**

Rio Coina (18+575)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Aritmética (DL103/2010)	
		05/01/2018			27/08/2018			15/10/2018				
		Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	7.4	7.2	8.0	7.9	7.9	(1)	8.9	7.7	8.4		
Temperatura ("in situ")	°C	15	15	14	18	24	(1)	17	19	18		
Condutividade eléctrica ("in situ")	µs/cm	4.5E+02	6.5E+02	1.1E+02	3.3E+02	1.3E+03	(1)	4.1E+02	6.6E+02	1.6E+02		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	55	31	67	79	78	(1)	56	48	76		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	1.2E-01	1.1E-01	<LQ	<LQ	(1)	1.4E-01	4.1E+00	2.1E-01		
Óleos e Gorduras	mg/l	9.8E-02	2.0E-01	2.0E-01	1.8E-01	2.4E-01	(1)	2.1E-01	4.2E+00	4.1E-01		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	200	280	130	<LQ	38	(1)	<LQ	47	150		
Cobre Total	mg Fe/l	6.9E-02	3.7E-02	1.1E-01	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	2.0E-02	1.5E-01		
Zinco Total	mg Zn/l	3.3E-01	2.1E-01	9.0E-01	2.0E-02	3.9E-02	(1)	2.1E-02	7.5E-02	7.7E-01		
Cádmio Total	mg Cd/l	2.6E-04	2.1E-04	9.8E-04	3.4E-05	5.4E-05	(1)	4.5E-05	1.3E-04	7.2E-04		
Chumbo Total	mg Pb/l	1.1E-02	8.0E-03	6.7E-02	8.8E-04	1.4E-03	(1)	8.8E-04	2.8E-03	6.1E-02		
Níquel Total	mg Ni/l	1.1E-02	6.9E-03	1.1E-02	<LQ	5.3E-03	(1)	<LQ	<LQ	1.8E-02		
Ferro Total	mg Fe/l	2.1E+00	2.9E+00	8.8E+00	1.8E-01	3.3E-01	(1)	2.6E-01	5.7E-01	9.0E+00		
Crómio Total	mg Cr/l	<LQ	<LQ	1.9E-02	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	2.00E-02		
Dureza	mg/l CaCO <sub>3</sub>	160	140	150	93	130	(1)	110	120	140	121	130
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Antraceno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Benzo [b] fluoranteno + benzo [k] fluoranteno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Benzo [g,h,i] perileno + indeno [1,2,3-cd]pireno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Benzo[a]pireno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Benzo[b]fluoranteno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Benzo[ghi]perileno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Benzo[k]fluoranteno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Fluoranteno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		
Indeno [1,2,3-cd]pireno	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	(1)	<LQ	<LQ	<LQ		

Nota: (1) - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efectuar colheita de amostras de água

Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98	Valor superior ao NQA-MA do Anexo III do DL 103/2010
Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98	Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010
Valor superior ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98	Valor acima do VLE do Anexo XVIII do DL 236/98

Os valores realçados correspondem a valores superiores aos limites definidos na legislação, designadamente:

- No caso da presente linha de água, que não apresenta um uso específico, foram realçados os valores superiores aos VMAs definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais), às NQA definidas no Anexo II-Parte A do Decreto-Lei n.º 218/2015 e, de forma indicativa, aos VMR e VMA definidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega);
- No caso das escorrências, e com as ressalvas já indicadas, foram assinalados os valores superiores aos valores limite de emissão (VLEs) definidos no Anexo XVIII do DL 236/98.

### **3.3.4 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos**

Conforme já descrito anteriormente no capítulo 3.3.3 os resultados obtidos serão interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- (1) Comparação dos resultados obtidos com base nas normas de qualidade referidas nos Anexos XVI, XVIII e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e do Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015.
- (2) Comparação dos resultados obtidos no ponto de caracterização a jusante das linhas de água face aos obtidos no ponto de caracterização a montante.
- (3) Comparação dos resultados obtidos nas campanhas de caracterização ambiental realizadas no intervalo 2013-2015 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2018

#### ***Comparação dos resultados obtidos com base nas normas de qualidade***

Da observação dos quadros apresentados nos capítulos anteriores, verifica-se que, regra geral, as concentrações dos vários parâmetros não são superiores aos limites legalmente estabelecidos. Realçaram-se apenas 2 situações:

- No que diz respeito às águas de escorrência, e tendo em conta que embora não existindo enquadramento legal para a concentração de poluentes para este tipo de águas, os valores limite de emissão (VLE) definidos no Anexo XVIII do DL 236/98 são os que mais se adequam, verifica-se que as concentrações dos vários parâmetros detetadas nas escorrências são inferiores às estabelecidas, excetuando apenas 2 parâmetros, Sólidos Suspensos Totais e Ferro Total, nas escorrências dos períodos húmido e crítico, cujas concentrações foram superiores aos VLE estabelecidos;
- No que diz respeito à linha de água, apenas se verificou que o valor de pH a montante no período crítico e a concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST) a montante e a jusante no período húmido foram superiores ao Valor Máximo Recomendado (VMR) do Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), sendo que estas comparações são meramente indicativas pelo facto de não ser este o uso da linha de água em apreço, e que a percentagem de Oxigénio Dissolvido a jusante nos períodos crítico e húmido foi inferior ao Valor Mínimo Admissível do Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais).

#### ***Comparação dos resultados obtidos a jusante com os de montante***

Quanto à linha de água presentemente em análise, verifica-se, no quadro apresentado anteriormente, que em 2018 as concentrações dos vários parâmetros a jusante são em geral superiores às de montante ou inferiores no caso da percentagem de saturação do Oxigénio Dissolvido, excetuando as seguintes situações:

- No período húmido, as concentrações de Cobre Total, Zinco Total, Cádmio Total, Chumbo Total, Níquel Total e Crómio Total;
- No período seco, as concentrações de Hidrocarbonetos Totais, de Cobre Total e de Crómio Total;
- No período crítico as concentrações de Níquel Total e de Crómio Total.

O aumento das concentrações dos vários parâmetros ou decréscimo no caso da percentagem de saturação do Oxigénio Dissolvido, de montante para jusante, não configura, no entanto, situações de incumprimento do Valor Máximo Admissível estabelecido no Anexo XXI do DL 236/98, salvo a percentagem de saturação do Oxigénio Dissolvido a jusante nos períodos húmido e crítico.



### Comparação dos resultados obtidos nas campanhas de 2013 a 2015 com os de 2018

Para a caracterização da situação ambiental entre 2013 e 2015 foram realizadas três campanhas de monitorização em cada um dos anos. Nesse período foi igualmente monitorizada a linha de água definida para o presente lanço em estudo e as escorrências associadas.

Neste capítulo apresenta-se a comparação, para os períodos seco, crítico e húmido, dos resultados obtidos na monitorização realizada em anos anteriores, de 2013 a 2015, com os resultados obtidos em 2018.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **pH** na linha de água avaliada, a montante e a jusante da via, e nas escorrências bem como a sua comparação com os limites legais definidos.

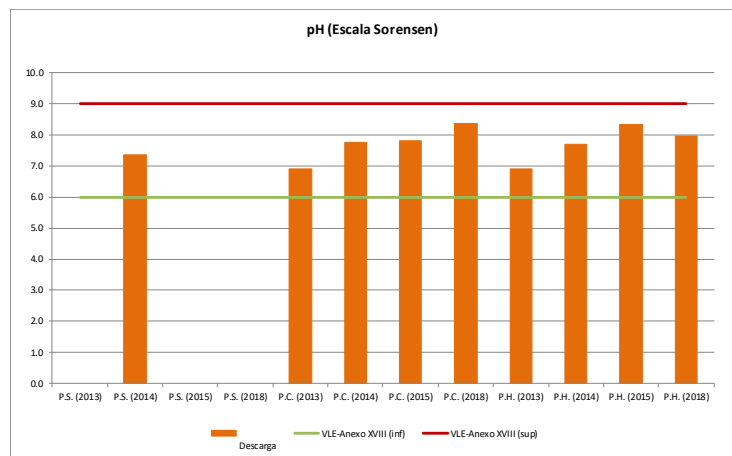
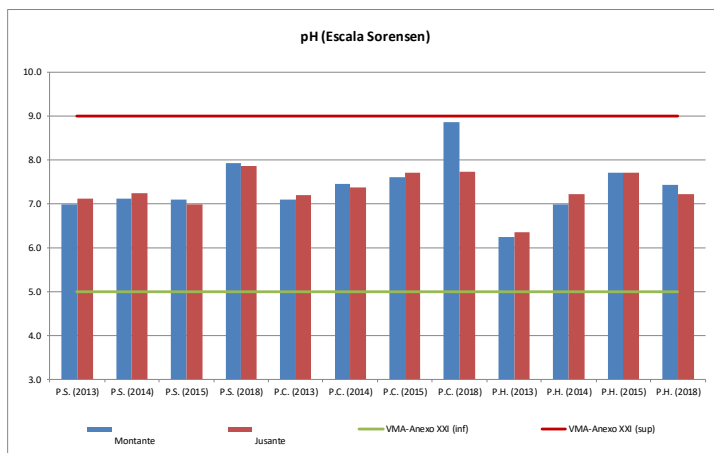
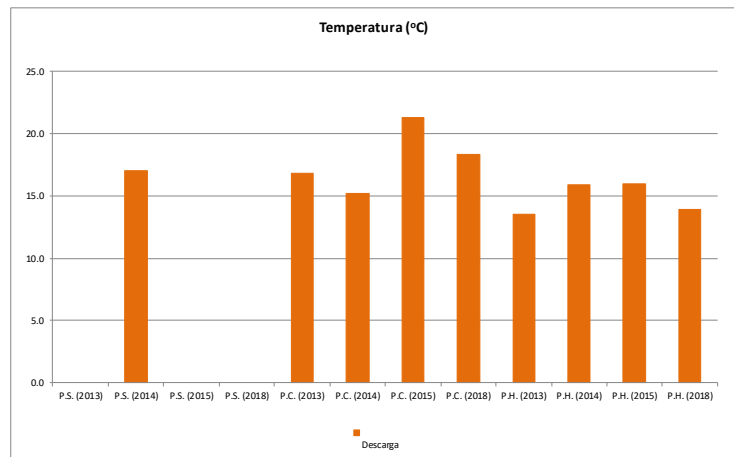
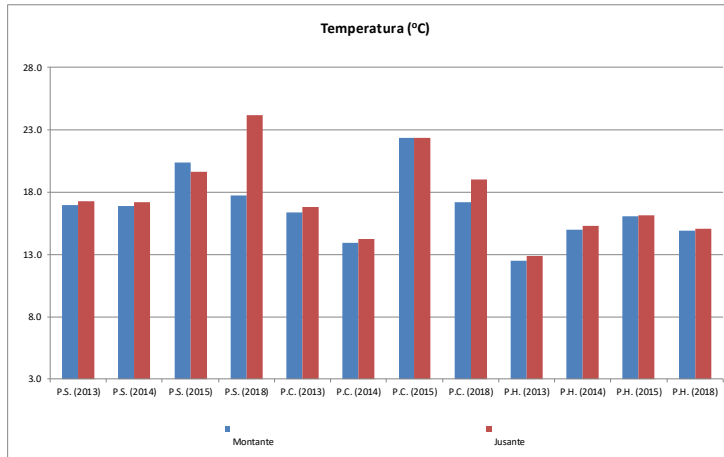


Figura 2 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (anos 2013 a 2015 e 2018)

Como se pode verificar através da análise do gráfico anterior, o pH ao longo dos anos na linha de água em avaliação é coerente a jusante face aos valores apurados a montante, com exceção do período crítico de 2018. Relativamente ao cumprimento da legislação, a situação é de total conformidade com as normas estabelecidas, salvo a montante no período crítico de 2018. Consequentemente, não se verificam impactes significativos da A33 relativamente a este parâmetro.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução da **Temperatura** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escurrências.



**Figura 3** - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (anos 2013 a 2015 e 2018)

Como se pode verificar através da análise dos gráficos anteriores, a temperatura ao longo dos anos na linha de água em avaliação é coerente a jusante face aos valores apurados a montante, salvo no período seco de 2018. Relativamente ao cumprimento da legislação, a situação é de total conformidade com as normas estabelecidas

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução da **Condutividade Elétrica** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escurrências.

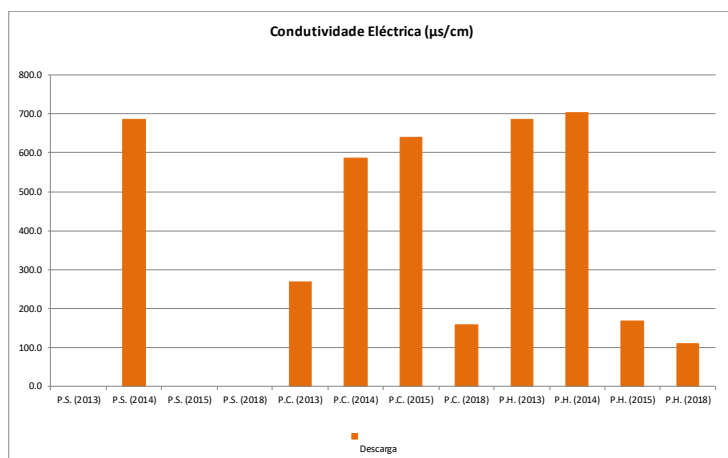
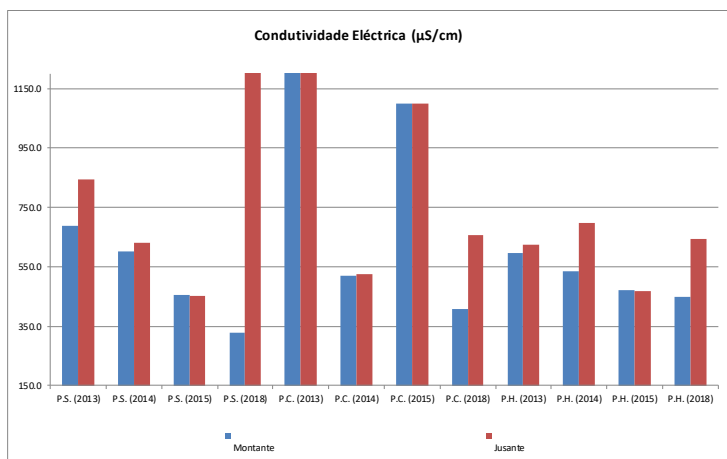
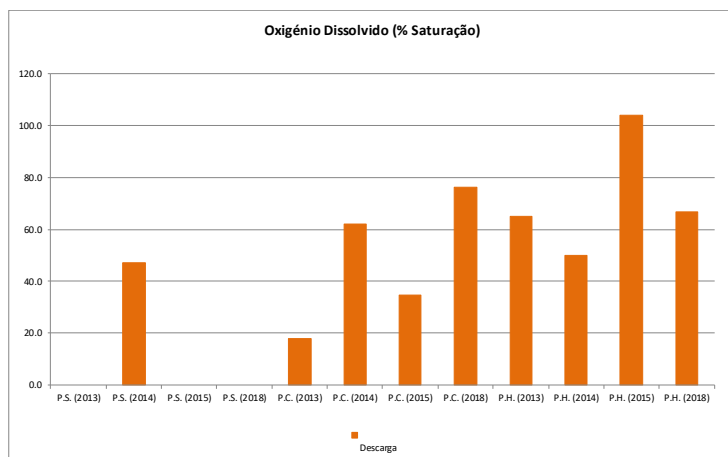
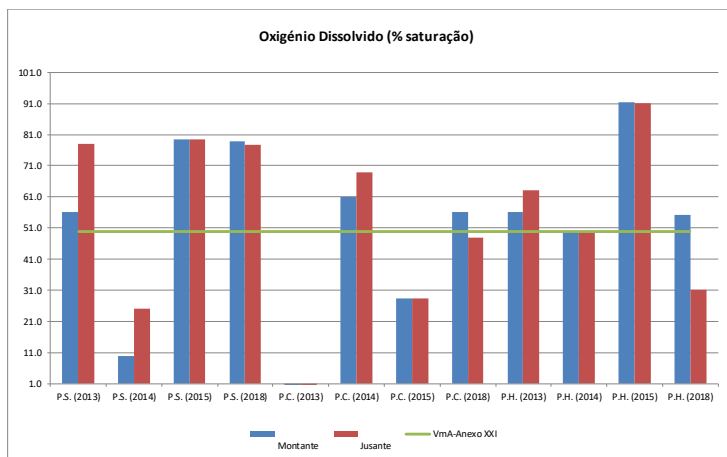


Figura 4 - Evolução dos resultados obtidos para a Condutividade eléctrica (anos 2013 a 2015 e 2018)

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que os resultados obtidos a Montante e Jusante se encontram em sintonia, excetuando o Período Seco de 2013 e de 2018, o Período Crítico de 2018 e o Período Húmido de 2014 e de 2018.

Relativamente a este parâmetro, não se verificou a existência de impactes significativos da A33.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Oxigénio Dissolvido** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências, bem como a sua comparação com os limites legais definidos.

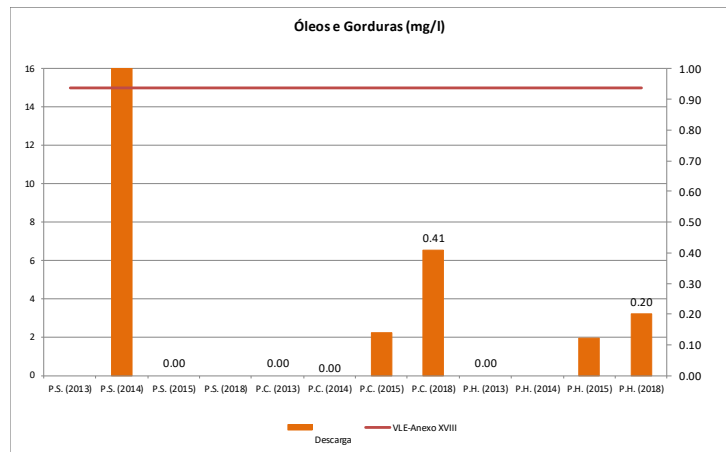
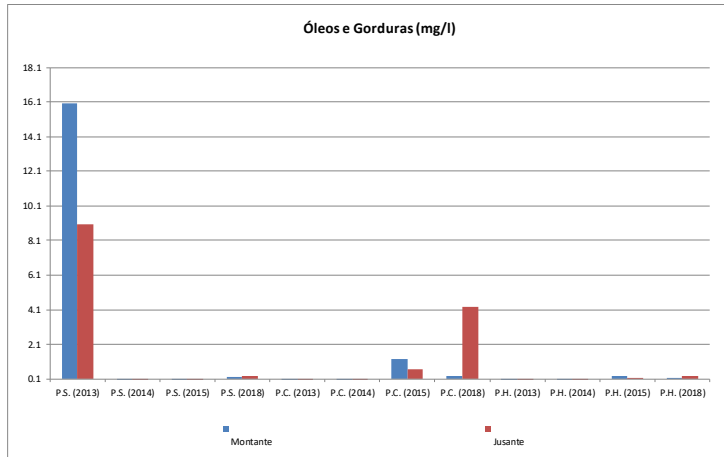


**Figura 5** - Evolução dos resultados obtidos para a Oxigénio Dissolvido (anos 2013 a 2015 e 2018)

A partir da análise dos gráficos acima é possível verificar que ao longo dos anos os resultados obtidos a Montante são coerentes com os resultados obtidos a Jusante, exceto de forma mais expressiva no Período Seco de 2013 e de 2014 e no Período Húmido de 2018.

Relativamente ao limite imposto no Anexo XXI, a linha de água apresenta, em geral, valores acima da percentagem mínima estabelecida no DL 236/98, exceto, quer a montante quer a jusante, no Período Seco de 2014 e no Período Crítico de 2015 e apenas a jusante nos Períodos Crítico e Húmido de 2018. Por conseguinte, estes dados não indiciam impactes significativos da A33 relativamente a este parâmetro.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Óleos e Gorduras** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências.

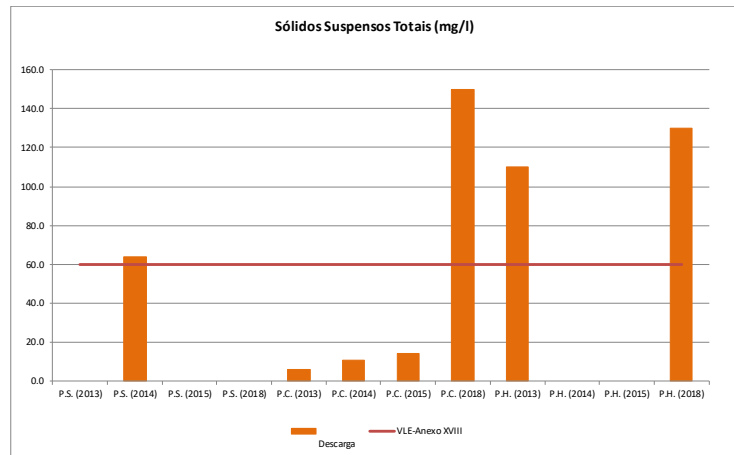
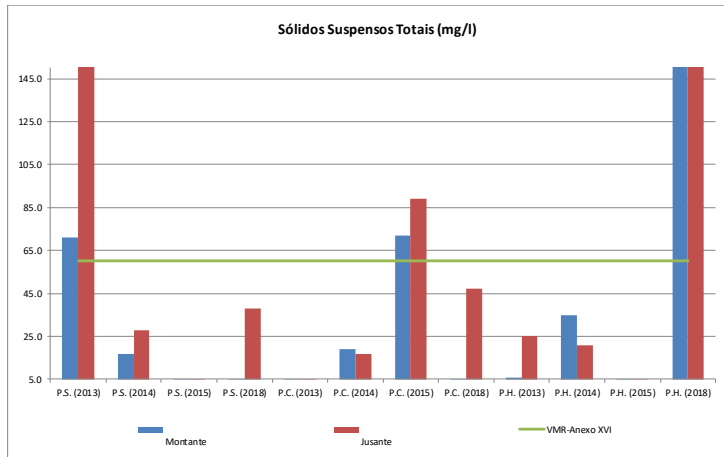


**Figura 6** - Evolução dos resultados obtidos para Óleos e Gorduras (anos 2013 a 2015 e 2018)

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que existem situações em que as concentrações de Óleos e Gorduras são superiores a montante e situações em que são superiores a jusante. A concentração de Óleos e Gorduras nas escorrências é sempre inferior ao VLE do Anexo XVIII, excetuando as escorrências associadas ao Período Seco de 2014, que se verificou ser uma situação atípica por ser pontual e por não ter conduzido a qualquer alteração detetável da qualidade da água de montante para jusante.

Face ao exposto, os resultados obtidos não indiciam, por isso, impacte significativo da infraestrutura na qualidade da linha de água monitorizada.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Sólidos Suspensos Totais** ao longo dos anos, a Montante e a Jusante e nas escorrências.



**Figura 7** - Evolução dos resultados obtidos para SST (anos 2013 a 2015 e 2018)

No gráfico apresentado acima é possível verificar que não existe um padrão na comparação entre as concentrações de SST a montante e a jusante da via na medida em que se observam campanhas com valores superiores a montante, mas também se observa a situação inversa com valores superiores a jusante.

Apenas nas escorrências associadas ao Período Seco de 2014, Período Crítico de 2018 e Período Húmido de 2013 e de 2018 se verificou que a concentração de SST ultrapassou o VLE do Anexo XVIII.

Verifica-se que não existem indícios de influência da infraestrutura na qualidade das linhas de água monitorizadas.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Cobre Total** ao longo dos anos, a Montante e a Jusante e nas escorrências.

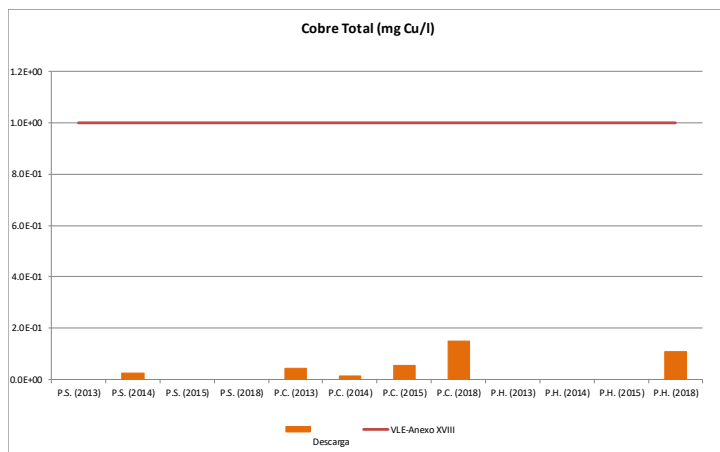
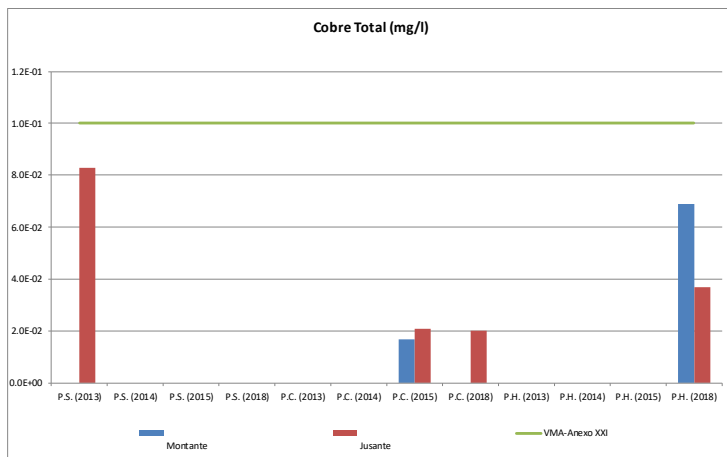
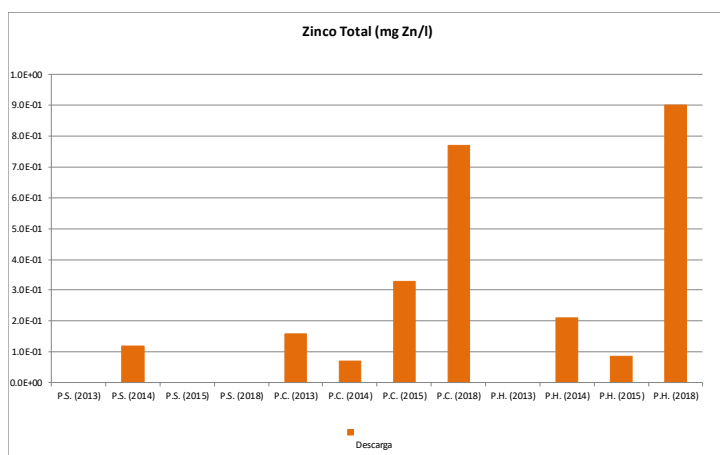
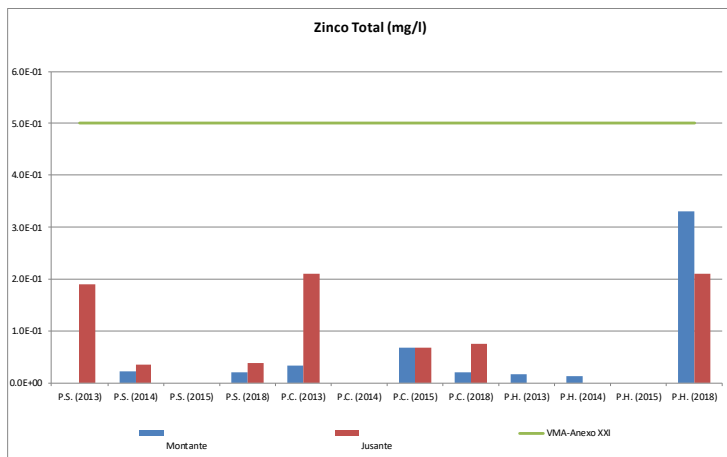


Figura 8 - Evolução dos resultados obtidos para Cobre Total (anos 2013 a 2015 e 2018)

Verifica-se que não existe um padrão na comparação entre os valores a Montante e de Jusante, existindo situações em que as concentrações de Cobre são superiores a Jusante e também situações em que se verifica o inverso em que as concentrações são superiores a Montante. Os resultados são inferiores ao VMA do Anexo XXI. Da mesma forma, a concentração de Cobre Total nas escorrências é inferior ao VLE do Anexo XVIII. Assim sendo, também neste aspeto não existem indícios de existir influência do sublanço Laranjeiras/Coina da A33 na degradação da qualidade das águas.

No gráfico seguinte apresenta-se a evolução do parâmetro **Zinco Total** ao longo dos anos, a Montante e a Jusante e nas escorrências.



**Figura 9** - Evolução dos resultados obtidos para Zinco Total (anos 2013 a 2015 e 2018)

Verifica-se que, em geral, as concentrações de Zinco são inferiores a Montante, excetuando o Período Húmido de 2018. No entanto, todos os valores, quer a Montante quer a Jusante, são inferiores ao VMA do Anexo XXI.

Mais uma vez não existem indícios de degradação da qualidade da água com origem na via.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Cádmio Total** ao longo dos anos, a Montante e a Jusante e nas escorrências.





**Figura 10** - Evolução dos resultados obtidos para Cádmio Total (anos 2013 a 2015 e 2018)

No gráfico de pormenor, verifica-se que não existe um padrão na comparação entre as concentrações a montante e a jusante da via na medida em que se observam campanhas com valores superiores a montante, mas também se observa a situação inversa com alguns valores superiores a jusante. As concentrações de Cádmio Total apuradas são inferiores aos VMR e VMA disponíveis na legislação apenas no Anexo XVI.

As observações não indiciam degradação da qualidade da água com origem na via.

No gráfico seguinte apresenta-se a evolução do parâmetro **Chumbo Total** ao longo dos anos, a Montante e a Jusante e nas escorrências.



**Figura 11** - Evolução dos resultados obtidos para Chumbo Total (anos 2013 a 2015 e 2018)

No gráfico de pormenor, verifica-se que não existe um padrão na comparação entre as concentrações a montante e a jusante da via na medida em que se observam campanhas com valores superiores a montante, mas também se observa a situação inversa com valores superiores a jusante. As concentrações de Chumbo Total apuradas são inferiores aos VMR e VMA disponíveis na legislação apenas no Anexo XVI. Da mesma forma, a concentração de Chumbo Total nas escorrências é inferior ao VLE do Anexo XVIII. Mais uma vez não existem indícios de degradação da qualidade da água com origem na via.

No caso dos parâmetros Níquel Total, Ferro Total, Crómio Total e Hidrocarbonetos Totais não é efetuada qualquer comparação na medida em que a monitorização destes parâmetros só foi introduzida em 2018. Quanto aos Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) e compostos que resultam da sua especiação, as suas concentrações foram sempre inferiores aos respetivos limites de quantificação dos métodos (LQ), pelo que a representação gráfica desta informação não acresce em informação.

### **3.3.5 Proposta de revisão do programa de monitorização**

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade da água originados pelo sublanço Laranjeiras /Coina da A33. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 3 anos.

Assim, propõe-se retomar a monitorização em 2022.

### **3.3.6 Conclusões**

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, tendo em conta que as linhas de água em apreço não têm qualquer uso específico, em 2018 apenas se registou uma situação de incumprimento dos VMA definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) concernente à percentagem de Oxigénio Dissolvido a jusante nos períodos crítico e húmido que foi inferior ao Valor Mínimo Admissível do Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais).

A comparação dos resultados obtidos na campanha de 2018 com os resultados das campanhas correspondentes realizadas em anos anteriores não indiciou também nenhuma tendência de evolução nem nenhum padrão entre os valores dos parâmetros a montante e a jusante.

Nesta conformidade, em 2018, não tendo sido detetados impactes significativos ao longo da monitorização iniciada em 2013, preconiza-se interromper a monitorização por um período de 3 anos e reinício em 2022.

## **4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

### **4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE**

No âmbito da monitorização do ambiente sonoro releva-se, como indicador de atividade, o tráfego que circula nos sublanços Laranjeiras/Coina da A33, já apresentado no capítulo 3.1.

### **4.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

#### **4.2.1 Parâmetros a monitorizar**

De acordo com o definido no Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas os parâmetros monitorizados, em cada campanha foram os seguintes:

a) Parâmetros a determinar “*in situ*”:

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade eléctrica;
- Oxigénio dissolvido.

b) Parâmetros a analisar em laboratório:

- Hidrocarbonetos Totais;
- Óleos e Gorduras;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Cobre Total;
- Zinco Total;
- Ferro Total;
- Dureza.

A colheita de amostras de águas subterrânea foi acompanhada da medição do respetivo nível hidroestático (NHE) dos poços.

#### **4.2.2 Locais de amostragem e campanhas realizadas**

Em termos geológicos os sublanços em apreço enquadram-se, no contexto morfo-estrutural, na Orla Mesocenozóica Ocidental. A cobertura sedimentar que a constitui preenche uma depressão alongada, de orientação geral NNE - SSW, gerada pela reativação das falhas de soco hercínico durante a 1ª fase de rifting no Triássico superior, que levou à génese de um sistema de grabens e half-grabens sub-eridianos, originando uma família de bacias atlânticas, entre as quais a designada Bacia Lusitânica.





Em termos hidrogeológicos, os sublanços localizam-se no sistema aquífero da Margem Esquerda é formado por várias camadas porosas, em geral confinadas ou semi-confinadas, constituindo um conjunto alternante de camadas aquíferas separadas por outras de permeabilidade baixa ou muito baixa (aquítardos e aquíclusos), nalguns locais com predomínio de uma ou outra classe de formação hidrogeológica. As variações laterais e verticais de fácies litológicas são frequentes e responsáveis por mudanças significativas nas condições hidrogeológicas do sistema. A recarga do sistema faz-se por infiltração da precipitação e por infiltração nos leitos dos cursos de água.



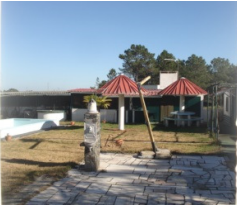



Desta análise importa salientar que, para o sistema aquífero de tipo poroso livre que se desenvolve nas formações arenosas superficiais, a vulnerabilidade é maior, quando comparada com a do aquífero confinado. Isto devido ao confinamento que se desenvolve em profundidade, conferido por uma imbricação complexa de níveis lenticulares argilosos, arenosos e mistos, heterogeneidades geológicas estas que condicionam a hidrodinâmica e a mobilidade dos diferentes contaminantes.

A recarga do sistema aquífero na área em estudo faz-se por infiltração direta nos depósitos pliocénicos ou quaternários, que por sua vez cedem parte importante dessa recarga às formações miocénicas subjacentes por drenância, podendo estas receber também recarga direta nas áreas onde afloram. Na parte alta da bacia assinalam-se algumas zonas onde se verifica uma recarga a partir do Tejo, ocorrendo igualmente recarga através de outros cursos de água influentes. A transmissividade estimada para o sistema aquífero, que foi efetuada a partir de caudais específicos, situa-se acima dos 864 m<sup>2</sup>/dia.

No Quadro seguinte apresentam-se os locais de monitorização das águas subterrâneas. A localização dos pontos de monitorização consta no Anexo I do presente volume.

**Quadro 9 – Locais de monitorização das águas subterrâneas**

Designação do Ponto	Tipo	Km	Coordenadas	Usos da Água	Distância à via (m)	Registo Fotográfico	Localização
<b>Sublanço Laranjeiras/Coina</b>							
Poço (P4)	Poço	13+425 (0+060)	Lat.: 38° 35.597'N Long.: 9° 5.920'W	Rega	25		
Furo (P44)	Furo	14+830 (1+435)	Lat.: 38° 35.262'N Long.: 9° 5.139'W	Rega e Consumo	20		

Designação do Ponto	Tipo	Km	Coordenadas	Usos da Água	Distância à via (m)	Registo Fotográfico	Localização
Poço (P28) *	Poço	15+175 (2+050)	Lat.: 38° 35.088'N Long.: 9° 4.785'W	-	-		
Poço (PM)	Poço	15+465 (2+325)	Lat.: 38° 35.003'N Long.: 9° 4.626'W	Rega	25		
Poço (PN)	Poço	21+900 (0+130)	Lat.: 38° 36.441'N Long.: 9° 1.171'W	Rega	10		

Nota:\* - O Poço P28 está inativo, encontrando-se tapado.

No âmbito do presente trecho, de acordo com a periodicidade definida, foram efetuadas duas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas, em janeiro e agosto de 2018, que consistiram na realização de medições “in situ” e de análises laboratoriais de diversos parâmetros.

Em termos de pontos de amostragem foram avaliados em ambas as campanhas todos os pontos definidos, tendo sido recolhidas amostras em todos os que apresentavam água e se encontravam acessíveis.

#### 4.2.3 Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI (na Maia) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 – para a colheita de amostras de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei n.º 83/2011) e para a determinação dos parâmetros avaliados in situ. O Laboratório de Ensaios da BGI contratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Anexo 2) – para a determinação dos restantes parâmetros alvo da presente monitorização.

O processo de preparação de material para as colheitas inclui:

- frascos para colheita de amostras devidamente etiquetados com etiquetas autocolantes onde consta a identificação do ponto de colheita, data de recolha e grupo de parâmetros a analisar daquele frasco;
- reagentes necessários para a preservação das amostras;

- malas térmicas para acondicionamento durante as colheitas e transporte até ao laboratório;
- termoacumuladores de modo a permitir manter a temperatura de refrigeração.

O tipo de material de fabrico dos frascos de colheitas das amostras é sempre escolhido de modo a evitar a contaminação das mesmas. Cada parâmetro ou método de ensaio tem requisitos específicos relativamente ao material do recipiente em que deve ser colhida a amostra. Os frascos de colheitas são previamente lavados e descontaminados através de lavagem manual e automática (máquina de lavar de laboratório) segundo procedimento adequado.

O laboratório do ISQ possui um *software* que permite identificar automaticamente o nº de frascos e respetivos parâmetros. Na fase de preparação do material de colheita, são geradas etiquetas autocolantes com um código de barras e uma informação complementar à acima indicada, nomeadamente:

- nº interno sequencial da amostra;
- identificação da amostra;
- tipo de amostra;
- data da colheita;
- código de barras;
- frasco utilizado.

Desta forma, e através do código de barras, garante-se a rastreabilidade das amostras em qualquer fase do processo. Associado a cada código de barras consta um n.º de identificação interno do laboratório, bem como toda a informação relevante da colheita e os resultados analíticos da amostra.

O volume de amostra colhido é o suficiente para as análises requeridas e para sua eventual repetição, em caso de necessidade, e para que o volume não seja demasiado pequeno de modo a provocar uma colheita não representativa.

As medições em campo são efectuadas com Sonda Multiparamétrica para determinação dos seguintes parâmetros: temperatura, pH, Condutividade, oxigénio dissolvido. Relativamente à medição do nível freático/Hidroestático/piezométrico esta é realizada com uma sonda de nível. Esta sonda ao entrar em contacto com água, emite um sinal sonoro. A sonda de nível tem uma fita métrica incorporada que permite a leitura do nível freático no instante em que o sinal sonoro é emitido.

Os registos de campo foram efetuados numa Ficha de Campo, onde foram descritos todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- localização exata do ponto de recolha de água com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;
- descrição organolética da amostra de água: cor, cheiro e aparência;
- tipo e método de amostragem;
- indicação dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ*.

Os métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ* de cada parâmetro encontram-se indicados no quadro seguinte.

**Quadro 10** – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ*

Parâmetro	Métodos e equipamento de recolha de amostras / análise de parâmetros <i>in situ</i>
pH ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Condutividade elétrica (μS/cm) ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Oxigénio dissolvido (% Saturação) ( <i>in situ</i> )	Sonda multi-paramétrica
Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO <sub>3</sub> , pH<2
SST (mg/l)	Garrafa plástica
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO <sub>3</sub> , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Frasco de vidro. Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2
Nível freático/hidroestático/piezométrico	Sonda de nível

Os métodos e as técnicas analíticas consideradas para a determinação dos diferentes parâmetros analisados em cada amostra recolhida encontram-se especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto; o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro e o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, e são os seguintes (ver quadro infra):



**Quadro 11 – Parâmetros a analisar e métodos propostos na monitorização dos recursos hídricos**

Parâmetro	Técnicas e método de análise	Limite de quantificação do método
pH ( <i>in situ</i> )	Potenciometria	-
Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )	Termometria	-
Condutividade elétrica (µS/cm) ( <i>in situ</i> )	Conductimetria	143 µS/cm
Oxigénio dissolvido (% Saturação) ( <i>in situ</i> )	Método eletroquímico	-
Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	Espetrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo	15 mg/l
SST (mg/l)	Gravimetria	10 mg/l
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Espetrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Cobre total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Zinco total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Ferro total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,02 mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)	Espetrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l

Todos os métodos referidos encontram-se acreditados, com exceção da medição do nível hidrostático, conforme certificados dos Laboratórios de análise (ver Anexo 2).

#### **4.3 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

##### **4.3.1 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar**

Na fase de exploração normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem poderão contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

No entanto, a principal causa de contaminação está diretamente relacionada com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape dos veículos e a deterioração do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são as partículas (SST), os hidrocarbonetos (HC) e os metais pesados, nomeadamente, o Zinco (Zn), Cobre (Cu) e também o Ferro (Fe). Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulam-se nas linhas de água mais próximas e consequentemente passam para as águas subterrâneas.

##### **4.3.2 Critérios de avaliação dos dados**

Os resultados obtidos serão interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

###### **1. Comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor aplicável**

A legislação aplicável é o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e o Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro (diploma referente ao regime da qualidade da água destinada ao consumo humano).

Na área em análise os usos identificados para os poços monitorizados foi a rega, pelo que a análise dos resultados deve ser efetuada em função dos usos identificados, ou seja, os resultados obtidos são assim

comparados com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos nos Anexo XVI do DL 236/98 (Qualidade das águas destinadas à rega). De forma indicativa, é efetuada adicionalmente a comparação dos valores dos vários parâmetros com os estabelecidos para as águas da Categoria A1 do Anexo I do DL 236/98 (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano) por ser esta a categoria que determina se as águas se podem destinar à produção de água para consumo humano.

2. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2018 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito os resultados obtidos nas campanhas realizadas em cada um dos semestres de 2018 serão comparados com os resultados obtidos nas campanhas correspondentes em anos anteriores.

Importa referir que, independentemente do uso das águas, a evolução dos resultados obtidos nas diferentes campanhas é apresentada com indicação preferencial dos limites legais mais restritivos (na grande maioria das situações correspondem aos definidos no Anexo I do DL 236/98). Sempre que estes limites são ultrapassados, compararam-se os resultados obtidos em função dos usos das captações em causa.

#### **4.3.3 Apresentação dos resultados obtidos**

A descrição organoléptica das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos boletins analíticos constantes do Anexo 4.

No quadro seguinte apresentam-se os limites definidos na legislação aplicável para os parâmetros monitorizados, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro.

**Quadro 12** – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI)

PARÂMETROS / UNIDADES	Decreto-Lei n.º 236/98				Decreto-Lei n.º 152/2017
	Anexo XVI		Anexo I - A1		Valor paramétrico
	VMR	VMA	VMR	VMA	
pH Escala Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	6,5 - 8,5	-	6,5 - 9,5
Temperatura °C	-	-	22	25	-
Condutividade elétrica µs/cm	-	-	1000	-	-
Oxigénio dissolvido %	-	-	70*	-	-
Dureza					150 e 500**
Óleos e Gorduras mg/l	-	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais mg/l	60	-	25	-	
Cobre Total mg Cu/l	0,2	5,0	0,02	0,05	2,0
Zinco Total mg Zn/l	2,0	10,0	0,5	3,0	
Ferro mg Cd/l	5,0				0,2
Hidrocarbonetos Totais					
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos µg/l	-	-	-	0,2	-

VMR - Valor Máximo Recomendado

VMA - Valor Máximo Admissível

\* Refere-se a uma Valor mínimo Recomendado (VmR)

\*\*Intervalo recomendável para a dureza total em carbonato de cálcio

No Quadro seguinte são apresentados os resultados obtidos em 2018 nos locais abrangidos pelo presente plano de monitorização de águas subterrâneas e a sua avaliação com base nas normas de qualidade definidas na legislação aplicável. Os valores realçados correspondem a valores superiores aos valores máximos admissíveis (VMAs) ou valores máximos recomendáveis (VMRs) definidos nos Anexos I e XVI do DL236/98.

**Quadro 13 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2018**

PARÂMETROS / UNIDADES		Poço P4 (13+425)		P44 (14+830)		Poço PM (15+465)		Poço PN (21+900)	
		08-01-2018	27-08-2018	08-01-2018	27-08-2018	08-01-2018	27-08-2018	08-01-2018	27-08-2018
		1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha	1ª Campanha	2ª Campanha
pH ("in situ")	Escala Sorensen	(1)	(1)	6.0	6.7	(1)	(1)	7.6	7.1
Temperatura ("in situ")	°C	(1)	(1)	11	21	(1)	(1)	13	21
Condutividade eléctrica ("in situ")	µs/cm	(1)	(1)	<LQ	<LQ	(1)	(1)	5.4E+02	8.4E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação	(1)	(1)	62.7	71.9	(1)	(1)	56.5	43.4
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	(1)	(1)	<LQ	<LQ	(1)	(1)	<LQ	<LQ
Óleos e Gorduras	mg/l	(1)	(1)	<LQ	0.4	(1)	(1)	<LQ	0.3
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	(1)	(1)	<LQ	<LQ	(1)	(1)	<LQ	<LQ
Cobre Total	mg Cu/l	(1)	(1)	<LQ	3.7E-02	(1)	(1)	<LQ	<LQ
Zinco Total	mg Zn/l	(1)	(1)	6.2E-02	0.07	(1)	(1)	5.6E-02	4.4E-02
Ferro Total	mg Fe/l	(1)	(1)	1.3E-01	2.8E-02	(1)	(1)	2.8E-01	7.9E-02
Dureza	mg/l CaCO <sub>3</sub>	(1)	(1)	2.1E+01	2.6E+01	(1)	(1)	1.9E+02	2.1E+02
Nível Hidroestático (HNE)	m	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)	-	3,90

Legenda: (1) Ponto de monitorização sem água; (2) Sem acesso para medição do nível hidroestático

Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98

Valor superior ao VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98 ou Superior ao Valor paramétrico do DL 152/2017

Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98

Valor superior ao VMA do Anexo I (A1) do DL 236/98

#### 4.3.4 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Conforme já descrito anteriormente no programa de monitorização, os resultados obtidos serão interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- (1) Comparação dos resultados obtidos com o Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, nomeadamente os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos nos Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), e, de forma indicativa, com a categoria A1 do Anexo I (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano) e com o Valor Paramétrico do Decreto-lei n.º 152/2017;
- (2) Comparação dos resultados obtidos nas campanhas de caracterização ambiental realizadas entre 2013 e 2015 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2018.

#### **Comparação dos resultados obtidos com base nas normas de qualidade**

Da observação do quadro anterior, verifica-se que apenas são ultrapassados os VMR da categoria A1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98 ou o Valor Paramétrico do Decreto-lei n.º 152/2017 nas seguintes situações:

- Oxigénio Dissolvido no Furo P44, na 1ª campanha, e no Poço PN em ambas as campanhas;
- Cobre total no Furo P44, na 2ª campanha;
- Ferro Total, no Poço PN na 1ª campanha e
- Dureza no Furo P44 em ambas as campanhas.

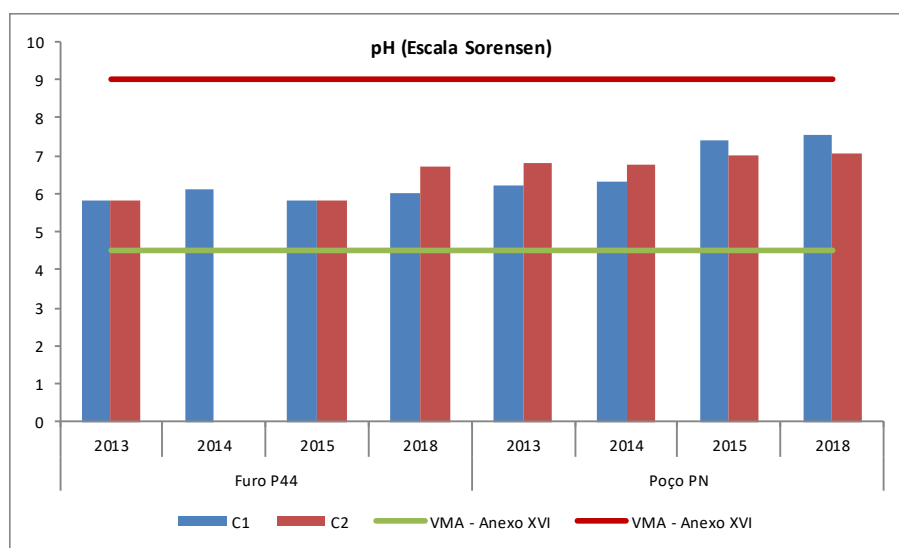
Da análise das 2 campanhas de amostragem realizadas, verifica-se que, tendo em conta o uso da rega das captações em análise, todos os parâmetros monitorizados cumprem os valores legalmente estabelecidos para o respetivo uso, não se tendo registado valores superiores aos estabelecidos no Anexo XVI do DL 236/98.

Quanto ao Furo P44 utilizado para rega, mas também para consumo, verifica-se que, apesar de serem ultrapassados os VMR da categoria A1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98 no caso da percentagem de Oxigénio Dissolvido e da concentração de Cobre Total e o Valor Paramétrico do Decreto-lei n.º 152/2017 no caso da Dureza, os VMA do Anexo I não são ultrapassados.

### **Comparação dos resultados obtidos nas campanhas de 2013 a 2015 com os de 2018**

No presente capítulo apresenta-se ainda, para cada parâmetro, a evolução dos resultados obtidos nas diferentes campanhas, bem como a indicação preferencial dos limites legais mais restritivos (na grande maioria os definidos no Anexo I do DL 236/98), independentemente dos respetivos usos das águas. Sempre que estes limites são ultrapassados, compararam-se os resultados obtidos em função dos usos das captações em causa. Importa também referir que as campanhas que não apresentam valores correspondem a situações em que os valores se encontravam abaixo dos limites de quantificação.

Relativamente ao parâmetro **pH** apresentam-se no gráfico seguinte os resultados obtidos desde 2013.



**Figura 12** – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH

Para este parâmetro verifica-se que os resultados obtidos em todas as campanhas realizadas na fase de exploração (de 2013 a 2015 e em 2018) se encontram dentro do intervalo regulamentar definido no Anexo XVI do DL 236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados das campanhas desde 2013 para o parâmetro **Condutividade**.

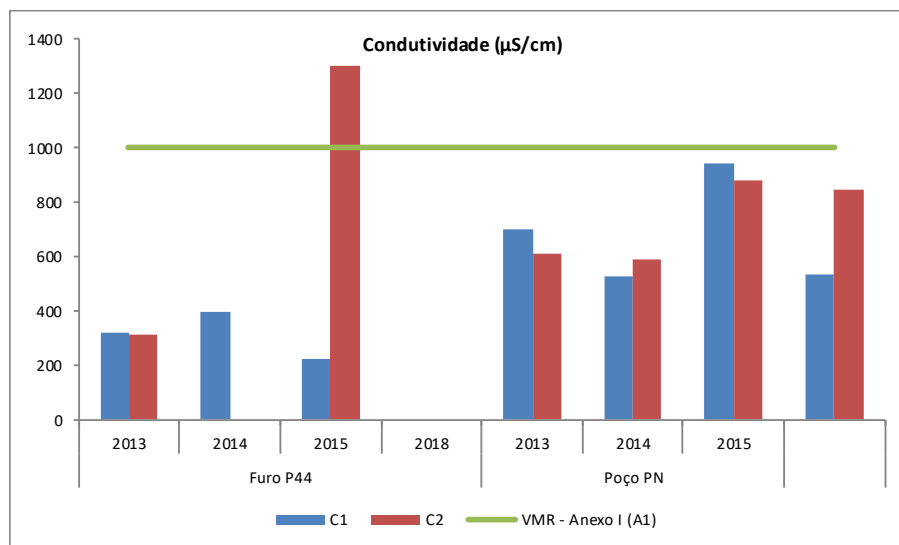


Figura 13 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Condutividade

Verifica-se que os resultados de condutividade são em geral inferiores ao VMR definido no Anexo I (A1) do DL236/98, excetuando os resultados de condutividade obtidos no Furo P44 na 2ª campanha de 2015.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **Oxigénio dissolvido**, nas campanhas realizadas desde 2013 com os critérios legais definidos.

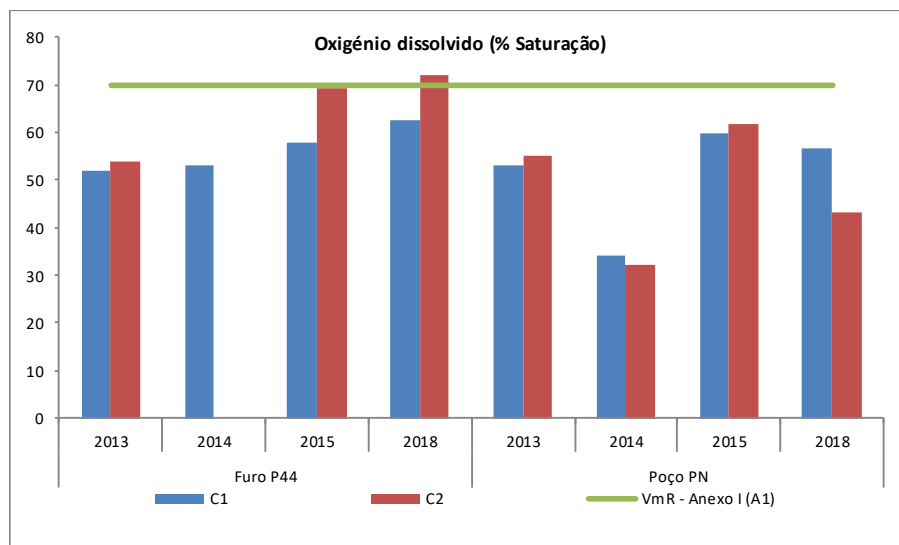


Figura 14 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio Dissolvido

Pela análise do gráfico anterior, verifica-se que as concentrações de Oxigénio Dissolvido nos dois poços monitorizados são inferiores ao Valor mínimo Recomendado (VmR) definido para a categoria A1 no Anexo I do DL 236/98 na generalidade das campanhas, com exceção da 2ª campanha de 2015 e de 2018 no Furo P44. Refira-se que não existe limite legal estabelecido relativamente ao uso de rega correspondente ao

uso da água do poço PN e também do Furo P44, embora neste último esteja reportado adicionalmente o uso para consumo.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2018 para o parâmetro SST, com os resultados obtidos desde 2013 e com os critérios legais definidos.

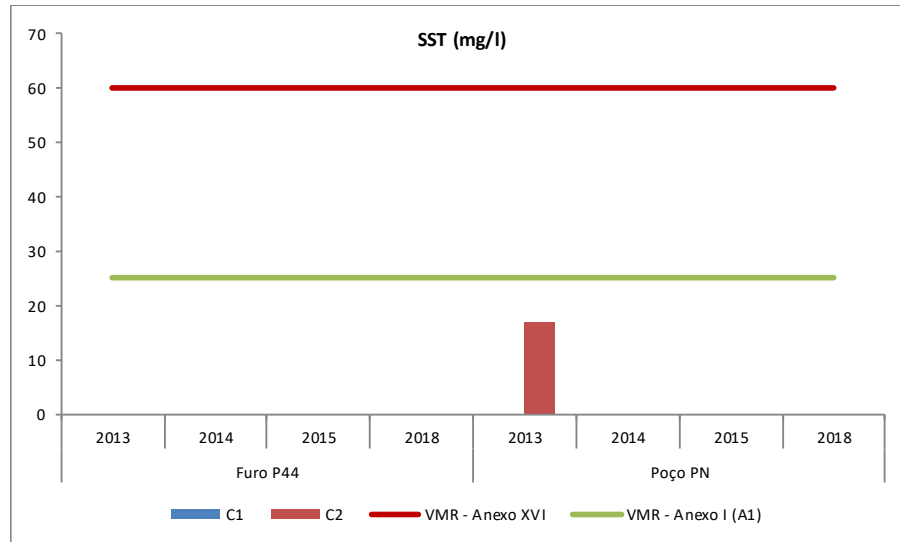


Figura 15 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST

Para o parâmetro SST verifica-se que, em todos os locais monitorizados, os valores obtidos são inferiores aos VMR definidos para os Anexos I e XVI do DL 236/98.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2018 para o parâmetro **Óleos e Gorduras**, com os resultados obtidos desde 2013 e com os critérios legais definidos.

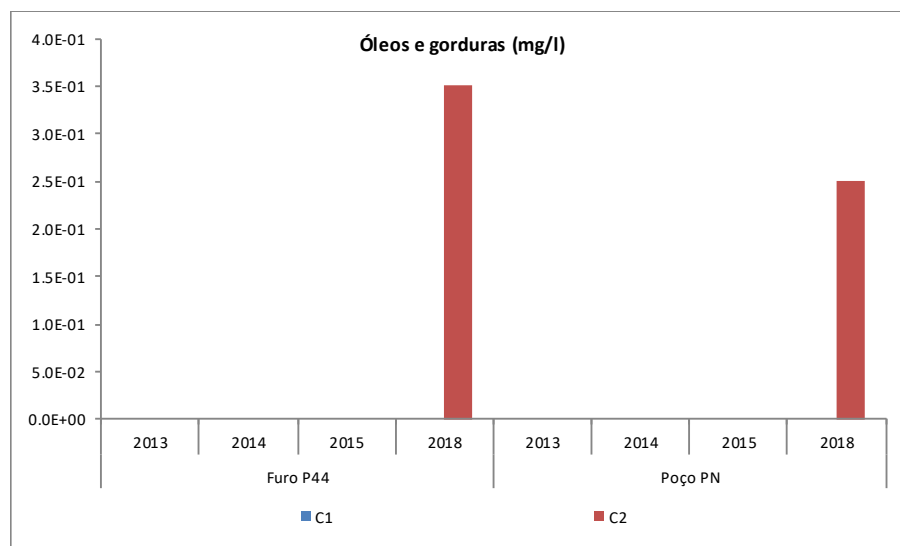


Figura 16 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Óleos e Gorduras

Para o parâmetro Óleos e Gorduras, em 2018 obtiveram-se na 2ª campanha concentrações mais elevadas do que nos anos transatos. No entanto, trata-se de uma situação pontual que não permite inferir qualquer tendência ou padrão e a ser esclarecida em futuras monitorizações.

Nos gráficos seguintes apresenta-se, para o parâmetro **Cobre**, a comparação dos resultados obtidos em 2018 com os resultados obtidos desde 2013 e com os critérios legais definidos.

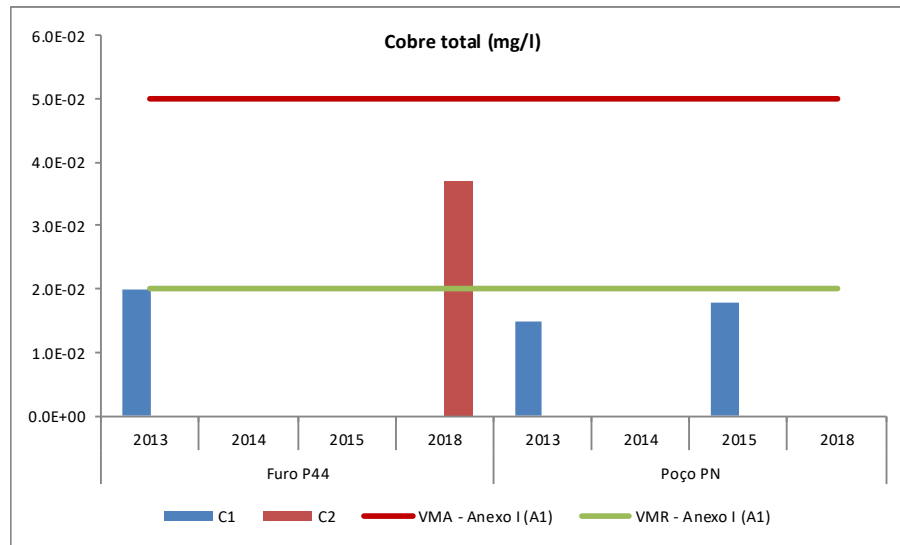
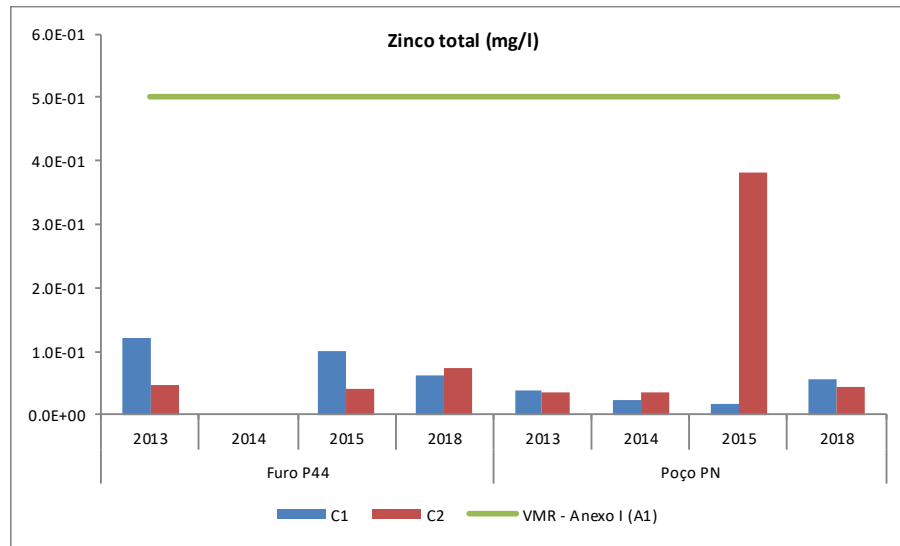


Figura 17 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco com o Anexo I do DL236/98

Como se pode verificar nas figuras anteriores, os valores de Cobre apurados são inferiores ao VMR mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98, exceto na 2ª campanha realizada no furo P44, na qual, no entanto, não é ultrapassado o VMA Anexo I (A1) do DL 236/98. A maioria dos valores obtidos situam-se mesmo abaixo do limite de quantificação do método.

Nos gráficos seguintes apresenta-se, para o parâmetro **Zinco**, a comparação dos resultados obtidos em 2018 com os resultados obtidos desde 2013 e com os critérios legais definidos.



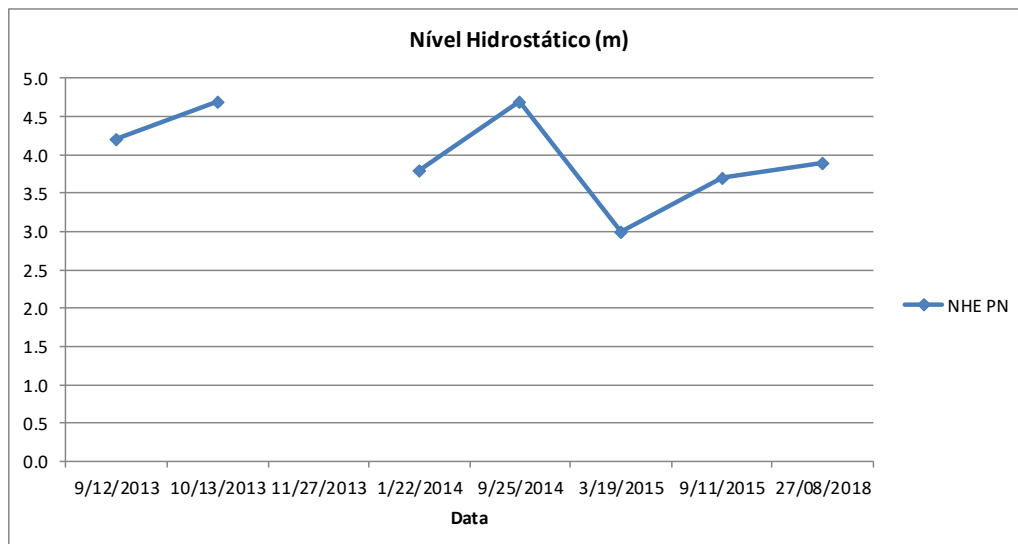


**Figura 18** – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco com o Anexo I do DL236/98

Como se pode verificar nas figuras anteriores, os valores de Zinco apurados são inferiores ao VMR mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98.

No caso dos parâmetros Ferro, Hidrocarbonetos Totais e Dureza, 2018 foi o primeiro ano de monitorização destes parâmetros não sendo ainda possível, por esse motivo, reportar a evolução das suas concentrações e sua correspondente representação gráfica.

Além do controlo analítico das águas, é também controlado o nível hidrostático nos poços em monitorização. Na figura seguinte apresenta-se a evolução dos resultados para os 4 anos de monitorização em fase de exploração (2013, 2014, 2015 e 2018).



**Figura 19** – Evolução do nível hidrostático

No Poço PN verifica-se que as variações do nível hidrostático não são significativas e têm acompanhado o ciclo hidrológico.

#### **4.3.5 Proposta de revisão do programa de monitorização**

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade da água originados pelo sublanço Laranjeiras/Coina da A33. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 3 anos.

Assim, propõe-se retomar a monitorização em 2022.

#### **4.3.6 Conclusões**

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, tendo em conta o uso preferencial das captações em causa (rega), em 2018 não se registou qualquer situação de incumprimento relativamente ao VMA e VMR do Anexo XVI do DL236/98, para os parâmetros analisados em nenhuma das campanhas de monitorização efetuadas.

Quanto ao Furo P44 utilizado para rega, mas também para consumo, verifica-se que, apesar de serem ultrapassados os VMR da categoria A1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, no caso da percentagem de Oxigénio Dissolvido e da concentração de Cobre Total, e o Valor Paramétrico do Decreto-lei n.º 152/2017, no caso da Dureza, os VMA do Anexo I não são ultrapassados.

Quanto ao nível hidrostático, as variações no Poço PN não são significativas e têm acompanhado o ciclo hidrológico

Em 2018, não tendo sido detetados impactes significativos ao longo da monitorização iniciada em 2013, preconiza-se, para os sublanços Lazarim/Palhais, interromper a monitorização por um período de 3 anos, e retomar a monitorização em 2022.

São Domingos de Rana, fevereiro de 2019

Margarida Braga  
Coordenador do Estudo

Maria Inês Ramos  
Responsável do Departamento de Ambiente

## **ANEXO 1 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO**



## **ANEXO 2 - COMPROVATIVOS DE ACREDITAÇÃO DOS LABORATÓRIOS**

- Anexo 2.1 – Comprovativo de Acreditação do Laboratório da BGI (Ensaios de Águas)
- Anexo 2.2 – Comprovativo de Acreditação do Laboratório ISQ



### **ANEXO 3 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUPERFICIAIS**

- Anexo 3.1 – Boletins analíticos relativos à monitorização das águas superficiais





#### **ANEXO 4 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

- Anexo 4.1 – Boletins analíticos relativos à monitorização das águas subterrâneas



**ANEXO 5 – DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL**