

CONCESSÃO DOURO LITORAL

A41 - PICOTO (IC2) / NÓ DE ERMIDA (IC25)

RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2017



AUTO-ESTRADAS
DOURO

Março 2018

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



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVOS	8
1.2	ÂMBITO	8
1.3	ENQUADRAMENTO LEGAL	9
1.4	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	11
1.5	EQUIPA TÉCNICA	11
2	ANTECEDENTES	11
2.1	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS NO EIA E RESPECTIVA DIA	15
2.2	RECLAMAÇÕES	15
3	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	16
3.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	16
3.2	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	16
3.2.1	Parâmetros a monitorizar	16
3.2.2	Locais de amostragem e campanhas realizadas	17
3.2.3	Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados	21
3.3	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	25
3.3.1	Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	25
3.3.2	Critérios de avaliação dos dados	25
3.3.3	Apresentação dos resultados obtidos	26
3.3.4	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	35
3.3.5	Proposta de revisão do programa de monitorização	72
3.3.6	Conclusões	72
4	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE BIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	73
4.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	73
4.1.1	Parâmetros a monitorizar	73
4.1.2	Locais de amostragem e campanhas realizadas	74
4.1.3	Métodos e Equipamentos de Recolha de Dados	75
4.1.4	Métodos de Tratamento de Dados	78
4.1.5	Relação dos Dados com Características do Projeto ou do Ambiente Exógeno ao Projeto	79
4.1.6	Critérios de Avaliação dos Dados	79
4.2	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	79

4.2.1	Campanha de 2017	79
4.2.2	Comparação dos resultados com os obtidos em anos anteriores	81
4.2.3	Discussão e avaliação dos resultados obtidos	82
4.2.4	Proposta de revisão do programa de monitorização	83
4.2.5	Conclusões	83
5	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	84
5.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	84
5.2	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	84
5.2.1	Parâmetros a monitorizar	84
5.2.2	Locais de amostragem e campanhas realizadas	85
5.2.3	Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados	87
5.3	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	90
5.3.1	Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	90
5.3.2	Critérios de avaliação dos dados	90
5.3.3	Apresentação dos resultados obtidos	91
5.3.4	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	95
5.3.5	Proposta de revisão do programa de monitorização	111
5.3.6	Conclusões	112
6	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	113
ANEXO 1 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO		
ANEXO 2 - COMPROVATIVOS DE ACREDITAÇÃO DOS LABORATÓRIOS		
ANEXO 3 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS		
ANEXO 4 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE BIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS		
ANEXO 5 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS		

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental	9
Quadro 2 - TMDA nos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coína em 2017	16
Quadro 3 – Locais de monitorização das águas superficiais	17
Quadro 4 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ .	23
Quadro 5 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados	24
Quadro 6 – 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).....	27
Quadro 7 – Resultados associados à linha de água ASUP_1 (Ribeira da Carvalha) em 2017.....	28
Quadro 8 – Resultados associados à linha de água ASUP_2 (Rio Uíma) em 2017	29
Quadro 9 – Resultados associados à linha de água ASUP_3 (Rio Douro) em 2017.....	30
Quadro 10 – Resultados associados à linha de água ASUP_4 (Ribeira do Couço) em 2017	31
Quadro 11 – Resultados associados à linha de água ASUP_5 (Rio Sousa) em 2017	32
Quadro 12 – Resultados associados à linha de água ASUP_6 (Ribeira do Bustelo) em 2017	33
Quadro 13 – Resultados associados à linha de água ASUP_7 (Rio Ferreira) em 2017	34
Quadro 14 – Elementos biológicos de avaliação da qualidade biológica da água	73
Quadro 15 – Elementos biológicos de avaliação da qualidade biológica da água	74
Quadro 16 – Sistema de classificação para os macroinvertebrados bentónicos em Rios do Norte de Pequena Dimensão	78
Quadro 17 – Valores de IPT _N , apresentados em RQE, por local de amostragem	80
Quadro 18 – Avaliação da qualidade biológica do elemento macroinvertebrados bentónicos (IPT _N) durante a fase de exploração (2012 a 2014 e 2017) nas estações de monitorização dos rios Ferreira e Uíma.....	81
Quadro 19 – Locais de monitorização das águas subterrâneas	86
Quadro 20 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ	88
Quadro 21 – Parâmetros a analisar e métodos propostos na monitorização dos recursos hídricos.....	89
Quadro 22 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI) e no Decreto-Lei nº 306/2007 de 27 de agosto (Valor paramétrico).....	92
Quadro 23 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2017 – P1.....	93
Quadro 24 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2017 – P3.....	94
Quadro 25 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2017 – P4.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	37
Figura 2 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	39
Figura 3 - Evolução dos resultados obtidos para a Condutividade elétrica (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	41
Figura 4 - Evolução dos resultados obtidos para a Oxigénio Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	43
Figura 5 - Evolução dos resultados obtidos para Hidrocarbonetos Totais (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	45
Figura 6 - Evolução dos resultados obtidos para Óleos e Gorduras (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	47
Figura 7 - Evolução dos resultados obtidos para SST (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	49
Figura 8 - Evolução dos resultados obtidos para Cobre Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	51
Figura 9 - Evolução dos resultados obtidos para Cobre Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	53
Figura 10 - Evolução dos resultados obtidos para Zinco Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	55
Figura 11 - Evolução dos resultados obtidos para Zinco Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	57
Figura 12 - Evolução dos resultados obtidos para Cádmi Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	59
Figura 13 - Evolução dos resultados obtidos para Cádmi Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	62
Figura 14 - Evolução dos resultados obtidos para Chumbo Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	64
Figura 15 - Evolução dos resultados obtidos para Chumbo Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	67
Figura 16 - Evolução dos resultados obtidos para CBO ₅ (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	69
Figura 17 - Evolução dos resultados obtidos para CQO (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)	71
Figura 18 – Amostragem de Macroinvertebrados Bentónicos.....	76
Figura 19 – Localização das estações de amostragem	77
Figura 20 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH.....	97
Figura 21 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Temperatura	98

Figura 22 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Condutividade.....	99
Figura 23 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio Dissolvido.....	100
Figura 24 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST.....	101
Figura 25 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cobre total.....	102
Figura 26 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cobre Dissolvido	103
Figura 27 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco Total	104
Figura 28 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco.....	105
Figura 29 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cádmio total	106
Figura 30 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cádmio Dissolvido.....	107
Figura 31 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Chumbo Total	108
Figura 32 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Chumbo Dissolvido	109
Figura 33 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro CQO.....	110
Figura 34 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Nitratos.....	111

1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao **Relatório Anual de Monitorização do Ambiente**, referente à execução no ano de **2017**, dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos para o lanço Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) da A41, a qual integra a Concessão Douro Litoral.

1.1 OBJETIVOS

Com o presente relatório pretende-se dar cumprimento ao estabelecido no licenciamento ambiental, no que respeita aos Planos Gerais 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 2017 relativas aos programas de monitorização definidos no respetivo Processo de Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) para a fase de exploração da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25).

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 dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos no âmbito do Processo de AIA, 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 dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente (PGMA) do lanço Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) da A41, envolveu em 2017 a monitorização dos recursos hídricos (qualidade química e biológica das águas superficiais e qualidade química das águas subterrâneas).

Decidiu-se prolongar por mais um ano a monitorização da mortalidade de fauna por atropelamento na A41, tendo-se iniciado a sua execução no outono de 2017, de forma a averiguar se as espécies estarão já numa fase de adaptação às estruturas existentes, bem como verificar o efeito das condições meteorológicas no comportamento das espécies em análise. Assim sendo, o ciclo anual de monitorização completar-se-á no final do verão de 2018 e a entrega do relatório relativo à monitorização da fauna será efetuada subsequentemente numa 2ª etapa.

O processo de monitorização compreendeu três fases distintas:

- Reconhecimento prévio no terreno dos locais propostos nos 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.

1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) encontra-se consagrada, na Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 19/2014, de 14 de abril, que revogou a Lei n.º 11/87, de 7 de abril).

O regime jurídico de AIA em vigor encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, o qual transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente. Este diploma entrou em vigor a 1 de novembro de 2013, revogando o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro.

O Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, o Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, a Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, e o Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, procederam respetivamente a uma primeira, segunda, terceira e quarta alteração ao Decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

Em 2015 entrou em vigor a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, que aprovou os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases da AIA e o modelo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

A avaliação ambiental da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) foi efetuada ao abrigo da anterior legislação de AIA, ou seja, o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro.

A análise dos resultados foi efetuada de acordo com a legislação específica em vigor para cada um dos fatores ambientais objeto de monitorização. No quadro seguinte apresenta-se a legislação em vigor para cada um dos fatores ambientais objeto de monitorização, conforme definido no Plano Geral de Monitorização do Ambiente da A41, e abrangidos pelo presente relatório.

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental

Fator Ambiental	Legislação
Qualidade da Água	DL 236/1998 , de 1 de agosto - Estabelece normas, critérios e objetivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas.

Lei 58/2005, 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.

DL 208/2008, 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.

DL 226-A/2007, de 31 de maio - Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos, na sequência do definido na Lei n.º 58/2005.

DL 103/2010, 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.

DL 130/2012, 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 - Proceda 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 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 CD 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 no lanço Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) da A41 foram realizados pela seguinte equipa técnica:

BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: Maria Inês Ramos	Coordenação Geral
BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: João Riscado Margarida Apetato Margarida Braga Luís Dias Fernandes Nuno Navalho Alves	Recursos Hídricos - Qualidade Físico-Química
ISQ	Análises laboratoriais de Água
BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: Margarida Braga Agri-pro Ambiente (coordenação técnica) David da Fonte Agri-pro Ambiente (amostragem de macroinvertebrados bentónicos): David da Fonte Paulo Silva Agri-pro Ambiente (triagem e identificação de macroinvertebrados bentónicos): Almerinda Marques Elvira Duarte	Recursos Hídricos - Qualidade Biológica
BGI - Brisa Gestão de Infraestruturas: Susana Margarida Martins Frederico Almeida	Desenho / Apoio Técnico

2 ANTECEDENTES

O Estudo Prévio integrava dois lanços viários distintos, o IC24, entre Campo (A4) e Argoncilhe (IC2) e o IC29, entre Gondomar e Aguiar de Sousa (IC24), para os quais foram estudadas várias soluções alternativas de traçado, incluindo um nó de ligação entre os dois lanços viários e a denominada “Alteração ao Nó de Campo”, anteriormente abrangida pelo projeto do lanço do IC24, entre o Nó de Campo e o Nó de Ermida, em fase de Estudo Prévio.

O procedimento de AIA decorreu entre novembro de 2002 e julho de 2003, tendo a Comissão de Avaliação (CA), em dezembro de 2002, suspenso o prazo do procedimento de AIA. Após apreciação técnica da documentação entregue, a CA solicitou a apresentação de elementos adicionais e a reformulação do Resumo Não Técnico (RNT), os quais foram apresentados em janeiro de 2003.

Em janeiro de 2003, após serem entregues os documentos adicionais solicitados, a CA concluiu pela conformidade do EIA, tendo o ex-instituto do Ambiente (IA) promovido a consulta pública que decorreu entre 18 de fevereiro e 22 de abril de 2003.

Com base no Parecer da Comissão de Avaliação e no Relatório da Consulta Pública, foi emitida a 14 de julho de 2003, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) com Parecer favorável à combinação 12 (Solução 2 até ao km 9+000, seguida da Solução 3 até ao km 18+780 e da Solução 1) a ser desenvolvida em fase de Projeto de Execução, condicionada ao cumprimento das medidas de minimização e planos de monitorização preconizados.

Na fase de Projeto de Execução, o projeto do “IC24 – Campo (A4) / Argoncilhe (IC2) e IC29 – Gondomar / Aguiar de Sousa (IC24)” foi dividido nas autoestradas A43/IC29 e A41/IC24, sendo esta última subdividida em Trechos 1.1, 1.2, 2, 3.1 e 3.2.

Esta situação teve em atenção as diferentes características técnicas das autoestradas A41 e A43 e, consequentemente, dos respetivos impactes, bem como as estratégias distintas para o desenvolvimento dos respetivos Projetos de Execução, tendo em consideração a extensão e consequente volume de obra associado. Neste contexto foram realizados cinco RECAPE distintos (Trechos 1.1, 1.2, 2 e 3.1 do lanço da A41 e lanço da A43), analisando-se separadamente, desta forma, a conformidade ambiental de cada um dos Projetos de Execução.

Relativamente ao Trecho 3.2 da A41, com desenvolvimento entre o Nó de Campo e a SCUT do Grande Porto (A42), no que toca à avaliação ambiental da solução em estudo, refere-se o seguinte:

- Entre o km 0+000 e o km 1+090, o traçado foi sujeito a procedimento de AIA no âmbito do EIA em fase de Estudo Prévio do projeto “IC24 – Campo (A4) / Argoncilhe (IC2) e IC29 – Gondomar / Aguiar de Sousa (IC24)”, uma vez que este integrou a denominada “Alteração ao Nó de Campo”, anteriormente abrangido pelo projeto do lanço IC24, entre o Nó de Campo e o Nó de Ermida, anteriormente aprovado pelo Ministério do Ambiente (7 de agosto de 1997);
- Entre o km 1+090 e o km 4+633, uma vez que a aprovação ambiental foi anterior ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, será apenas desenvolvido um Estudo de Medidas de Minimização de Impacte Ambiental a submeter ao *Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias, IP (InIR)*.

Posteriormente, e de forma independente, cada um dos trechos foi sujeito a um processo, onde para além do RECAPE, foram solicitados outros elementos suplementares:

Trecho 1:

- RECAPE, em setembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização – Programa de Monitorização do Ambiente Sonoro, de novembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização da Fauna e Flora, de fevereiro de 2009.

Trecho 2:

- RECAPE, de maio de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de dezembro de 2008;
- Aditamento – Estudo Complementar do Ambiente Sonoro, de dezembro de 2008.

Trecho 3.1:

- RECAPE, de maio de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de dezembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização e Estudo Complementar do Ambiente Sonoro, de dezembro de 2008;
- Aditamento - Plano Geral de Monitorização – Programa de Monitorização da Fauna, de fevereiro de 2009.

Trecho 3.2 (km 0+000 ao km 1+090):

- RECAPE, de maio de 2008;
- Esclarecimentos Complementares, de julho de 2008;
- Nota Técnica, de setembro de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de setembro de 2008;
- Nota Técnica, de outubro de 2008;
- Volume 5 – Gestão Ambiental da Obra, de outubro de 2008;
- Estudo de Medidas de Minimização do Ruído – Memória e Anexos, de dezembro de 2009.

Trecho 3.2 (km 1+090 ao km 4+633):

- Estudo de Medidas de Minimização, de maio de 2008;
- Aditamento – Plano Geral de Monitorização, de julho de 2008.

Atendendo às medidas de monitorização preconizadas nos estudos ambientais anteriores e aprovadas pela CA, bem como as medidas de monitorização propostas adicionalmente pela CA, foram identificados como aspetos ambientais a monitorizar, a Qualidade da Água Superficial, a Qualidade da Água Subterrânea, o Ambiente Sonoro, a Fauna e a Flora e Vegetação.

Durante os anos em que decorreu a construção do empreendimento foi realizado um Plano Geral de Monitorização do Ambiente referente a esta fase, tendo sido produzidos os respetivos relatórios entregues à Agência Portuguesa de Ambiente.

Com a entrada em exploração destes lanços da A41 (em agosto de 2011), a AEDL deu continuidade ao Plano Geral de Monitorização Ambiental (PGMA), agora relativo à Fase de Exploração.

O ano de 2017 integrou o período de interregno da monitorização do Ambiente Sonoro na medida em que na monitorização que se realizou em 2012 e em 2013 não se detetaram impactes significativos que impusessem a necessidade de um acompanhamento contínuo, estando, por isso, a seguir-se a periodicidade de monitorização quinquenal estabelecida nos PGMA, e a programar-se nova avaliação do ambiente sonoro em 2018.

Na avaliação do ambiente sonoro preconizada para 2018, procedeu-se à revisão dos recetores a monitorizar por se ter verificado que o plano de monitorização era demasiado exaustivo por incluir a monitorização de vários recetores na mesma área habitacional e conseqüentemente conduzir a resultados e informação redundantes, sobretudo por se estar num contexto em que as medições de ruído efetuadas apontam genericamente para níveis de ruído significativamente inferiores aos valores limite de exposição legislados.

Adicionalmente, verificou-se que as previsões de tráfego que nortearam o Processo de Avaliação de Impacte Ambiental são superiores em mais do dobro relativamente ao tráfego real, facto este que, com uma elevada probabilidade, conduziu a estimativas de níveis de ruído superiores aos que efetivamente se verificam e ao sobredimensionamento de medidas de minimização de ruído, existindo em matéria de gestão de ruído uma elevada margem de segurança.

Nesta conformidade, considerou-se que existia sólido fundamento para uma revisão do plano de monitorização, pelo que no ponto 6 é apresentada uma proposta de revisão do programa de monitorização do ambiente sonoro.

Quanto aos recursos hídricos, este fator envolve a monitorização da qualidade físico-química das águas superficiais, das águas de escorrência e das águas subterrâneas e a monitorização da qualidade biológica das águas superficiais.

Quanto à monitorização da qualidade físico-química das águas superficiais, das águas de escorrência e das águas subterrâneas perfizeram-se os 3 anos de monitorização estabelecidos no PGMA em 2014 e, dado que não foram detetados impactes que configurassem necessidade de acompanhamento contínuo daqueles fatores, efetuou-se um interregno em 2015 e em 2016 e, no cumprimento da periodicidade de acompanhamento destes fatores, em 2017 retomou-se a sua monitorização.

No que concerne à monitorização da qualidade biológica das águas superficiais, o PGM aprovado previa amostragens nos rios Ferreira e Uíma, designadamente no rio Ferreira, ao pk de projeto de 4+200 (aproximadamente ao km 24 de exploração), a jusante do ponto de descarga das águas de escorrências da via, no rio Uíma, ao pk de projeto de 8+770 (aproximadamente ao km 48 de exploração), na zona de interseção da obra de arte e a jusante e montante do ponto de descarga das águas de escorrências.

A monitorização da fase de exploração teve início em 2012, prolongando-se até setembro de 2014. Esta última incidiu em três períodos, nomeadamente no inverno (fevereiro/março), primavera (maio/junho) e período crítico (no final de verão). Os resultados obtidos ao longo destes três anos de monitorização demonstram que os rios Uíma e Ferreira apresentam problemas de qualidade, não estando, contudo, associados à exploração do projeto em análise.

Findada a referida monitorização, foi recomendada a realização de uma campanha adicional de avaliação da qualidade biológica da água, com base nos macroinvertebrados bentónicos, durante o período de primavera, três anos após conclusão desta última, nomeadamente em maio/junho de 2017.

Quanto à monitorização da fauna, com duração estabelecida de 3 anos (de 2012 a 2014), decidiu-se pela sua execução por mais um ciclo anual tendo em conta o início tardio do primeiro ano de monitorização pelo que se prolongou a monitorização em 2015 e posteriormente em 2016 e 2017 tendo em conta os resultados obtidos, conforme anteriormente explicitado.

2.1 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS NO EIA E RESPECTIVA DIA

As medidas de minimização preconizadas para a fase de exploração dos sublanços em estudo da A41, relativamente aos descritores monitorizados são, genericamente, relacionadas com a necessidade de monitorização, para acompanhar a evolução dos aspetos revelados como mais sensíveis, em função da exploração da via, assim como de aferir medidas específicas implementadas.

Sublinha-se que parte das medidas de minimização foram já implementadas, quer em termos de projeto, quer na fase de construção do empreendimento, para que este se integre de forma ambientalmente mais favorável na região em que se insere.

Assim, descrevem-se sucintamente as principais recomendações e medidas que foram estabelecidas pelo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), para os sublanços em apreço, relativas a cada um dos fatores monitorizados no ano de 2017.

Qualidade das Águas Superficiais

Preconizou-se, como medida de minimização, um Programa de Monitorização da Qualidade das Águas Superficiais para avaliar a afetação induzida pela exploração dos sublanços em estudo, tendo em vista a necessidade ou não de atuação no sentido de minimizar eventuais impactes.

Qualidade das Águas Subterrâneas

Preconizou-se, como medida de minimização, o desenvolvimento de um Programa de Monitorização da Qualidade das Águas Subterrâneas visando avaliar a afetação que a exploração dos sublanços em estudo poderá causar nas captações existentes na sua envolvente, no sentido de atuar em conformidade, caso sejam constatados resultados que evidenciam impactes associados à via.

2.2 RECLAMAÇÕES

Durante o ano de 2017, no âmbito dos fatores ambientais presentemente em análise não foram rececionadas reclamações associadas aos sublanços em análise da A41.

3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS 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 A41/A42 / Gandra / A4/A41 / Z.I.C. / Aguiar de Sousa / A41/A43 / Medas / A32/A41 / Sandim / Argoncilhe.

No Quadro seguinte apresenta-se o tráfego médio diário anual (TMDA) que se registou em 2017 nos sublanços presentemente em estudo.

Quadro 2 - TMDA nos sublanços Lazarim/Palhais/Laranjeiras/Coima em 2017

Sublanço	TMDA
	2017
A41/A42 - Gandra	7.886
Gandra - A4/A41	6.477
A4/A41 - Z.I.C.	10.116
Z.I.C. – Aguiar de Sousa	10.417
Aguiar de Sousa - A41/A43	10.379
A41/A43 - Medas	11.358
Medas - A32/A41	10.249
A32/A41 - Sandim	8.530
Sandim - Argoncilhe	8.677

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.


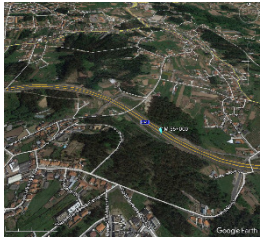


b) Parâmetros a analisar em laboratório:













- Dureza;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Hidrocarbonetos Totais;
- Óleos e Gorduras;
- Cádmio Total;
- Cádmio Dissolvido;
- Chumbo Total;
- Chumbo Dissolvido;
- Cobre Total;
- Cobre Dissolvido;
- Zinco Total;
- Zinco Dissolvido;
- Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5);
- Carência Química de Oxigénio (CQO).




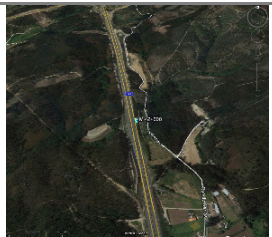



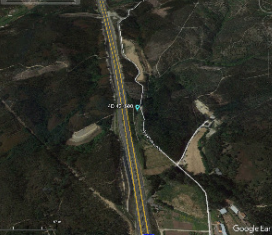

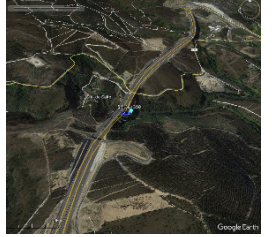


3.2.2 Locais de amostragem e campanhas realizadas


Os locais de recolha de amostras de água superficial relativos às linhas de água intersectadas pelos Sublanços da Autoestrada A41 monitorizados, assim como os locais de descarga das águas de escorrência da autoestrada são indicados no quadro seguinte.



Quadro 3 – Locais de monitorização das águas superficiais

Designação da Linha de Água	Localização (km)	Posição em relação à via (m)	Designação	Coordenadas	Registo Fotográfico	Localização
Trecho 1 - Argoncilhe / Nó da A32 / A41						
Ribeira da Carvalha	55+000	Montante	ASUP_1M	Lat.: 41° 0'37.00" N Long.: 8°32'28.00"W		
		Jusante	ASUP_1J	Lat.: 41° 0'37.99" N Long.: 8°32'27.71" W		

Designação da Linha de Água	Localização (km)	Posição em relação à via (m)	Designação	Coordenadas	Registo Fotográfico	Localização
Rio Uíma	48+000	Escorrências	ASUP_1D	Lat.: 41° 0'39.00"N Long.: 8°32'30.70"W		
		Montante	ASUP_2M	Lat.: 41°02'35.00"N Long.: 8°28'58"W		
		Jusante	ASUP_2J	Lat.: 41°02'35.00"N Long.: 8°28'59"W		
		Escorrências	ASUP_2D	Lat.: 41°02'30.00"N Long.: 8°29'06"W		
Trecho 2 - Nó da A32 / A41 / Aguiar de Sousa						
Rio Douro	45+300	Montante	ASUP_3M	Lat.: 41°03'39.00"N Long.: 8°27'40"W		
		Jusante	ASUP_3J	Lat.: 41° 3'50.00"N Long. 8°27'28.25"W		

Designação da Linha de Água	Localização (km)	Posição em relação à via (m)	Designação	Coordenadas	Registo Fotográfico	Localização
Ribeira do Couço	42+600	Escorrências	ASUP_3D	Lat.: 41° 3'42.00"N Long.: 8°27'40.00"W		
		Montante	ASUP_4M	Lat.: 41°4'53.00"N Long.: 8°27'12.00"W		
		Jusante	ASUP_4J	Lat.: 41°4'54.00"N Long.: 8°27'13.00"W		
		Escorrências	ASUP_4D	Lat.: 41°4'55.71"N Long.: 8°27'10.88"W		
Rio Sousa	36+350	Montante	ASUP_5M	Lat.: 41°7'38.38"N Long.: 8°25'55.12"W		
		Jusante	ASUP_5J	Lat.: 41°7'37.90"N Long.: 8°25'56.56"W		

Designação da Linha de Água	Localização (km)	Posição em relação à via (m)	Designação	Coordenadas	Registo Fotográfico	Localização
		Escorrências	ASUP_5D	Lat.: 41°7'33"N Long.: 8°25'55"W		
Trecho 3.1 - Aguiar de Sousa / Campo						
Ribeira do Bustelo	35+500	Montante	ASUP_6M	Lat.: 41°8'4.98"N Long.: 8°25'34.82"W		
		Jusante	ASUP_6J	Lat.: 41°8'4"N Long.: 8°25'34"W		
		Escorrências	ASUP_6D	Lat.: 41°8'13"N Long.: 8°25'31"W		
Trecho 3.2 - Campo / Nó A41 / A42						
Rio Ferreira	24+000	Montante	ASUP_7M	Lat.: 41°13'32"N Long.: 8°27'08"W		
		Jusante	ASUP_7J	Lat.: 41°13'33"N Long.: 8°27'10"W		

Designação da Linha de Água	Localização (km)	Posição em relação à via (m)	Designação	Coordenadas	Registo Fotográfico	Localização
		Escorrências	ASUP_7D	Lat.: 41°13'33"N Long.: 8°27'10"W		

Nos sublanços em análise, de acordo com a periodicidade definida, efetuaram-se três campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais (períodos húmido, seco e crítico - em fevereiro, setembro e outubro ou dezembro) 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 17025:2005 – 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 subcontratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Anexo 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 sondas multiparamétricas.

A colheita de amostras de águas superficiais foi, sempre que possível, acompanhada da medição do respectivo caudal (m³/s), na linha de água em que se procedeu à recolha. Para a determinação do caudal é utilizado um molinete, 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 4 – 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 ₃ /l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
SST (mg/l)	Garrafa plástica
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
Metais – fração dissolvida (mg/l)	Garrafa plástica.
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅) (mg O ₂ /l)	Garrafa plástica.
Carência Química de Oxigénio (CQO) (mg O ₂ /l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ pH < 2
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 5 – 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 ₃ /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
Cobre dissolvido (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
Zinco dissolvido (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Cádmio total (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	3,0E-05 mg/l
Cádmio dissolvido I (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
Chumbo dissolvido (mg/l)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	6,3E-4 mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)	Espetrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅) (mg O ₂ /l)	Método Eletroquímico	3 mg/l
Carência Química de Oxigénio (CQO) (mg O ₂ /l)	Método Eletroquímico (até 30/07/2017)	10 mg/l
	Teste de Cuvetes - Dicromato (desde 31/07/2017)	5 mg/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 conseqüentemente 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, 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 2017 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito os resultados obtidos nas campanhas dos períodos seco, crítico e húmido de 2017 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 2017, onde se inclui a monitorização das águas de escorrência, correspondentes à caracterização dos períodos húmido (realizada em fevereiro), seco (realizada em setembro) e crítico (realizada em outubro ou dezembro), conforme descrito no capítulo 3.2.2.

Foram recolhidas amostras em todos os locais alvo de monitorização que apresentavam água. Assim, e tendo sido 2017 um ano de seca, apenas se conseguiu efetuar a recolha de escorrências nos períodos húmido e crítico. No período seco também alguns locais a montante e a jusante não foram alvo de monitorização, designadamente a ASUP_1, ASUP_4 e ASUP_6. e no período crítico não foi possível a colheita de água a montante e a jusante na ASUP_6.

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 6 – 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)

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	NQA-CMA
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 ⁽¹⁾	-	-	-
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	-	-	-
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 ₃	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio e compostos de cádmio (consoante a classe de dureza da água) ⁽²⁾	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 ⁽³⁾	14
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	µg/l	-	-	40	5	-	-	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	µg/l	-	-	150	-	-	-	-

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 CaCO₃ /l, Classe 2: 40 mg a < 50 mg CaCO₃ /l, Classe 3: 50 mg a < 100 mg CaCO₃ /l, Classe 4: 100 mg a < 200 mg CaCO₃ /l e Classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃ /l).

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

Nos quadros seguintes apresentam-se os resultados obtidos em 2017 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 7 – Resultados associados à linha de água ASUP_1 (Ribeira da Carvalho) em 2017

Ribeira da Carvalho (ASUP_1)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Anual*	
		13/02/2017			06/09/2017			14/12/2017				
		Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	7,8	7,6	7,9				6,6	6,5	6,6		
Temperatura ("in situ")	°C	12	12	12				13	13	14		
Condutividade elétrica ("in situ")	µs/cm	1,9E+02	2,0E+02	<LQ				1,9E+02	1,8E+02	<LQ		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	72	72	75				64	64	62		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Óleos e Gorduras	mg/l	9,3E-02	<LQ	7,7E-02				<LQ	<LQ	7,8E-02		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Zinco Total	mg Zn/l	2,0E-02	2,8E-02	1,9E-02				2,8E-02	2,9E-02	3,0E-02		
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	1,9E-02	1,8E-02	1,9E-02				<LQ	<LQ	1,6E-02		
Cádmio Total	mg Cd/l	4,6E-05	1,9E-04	8,3E-05				2,4E-04	1,2E-04	1,2E-04		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	3,8E-05	3,5E-05	<LQ				4,9E-05	<LQ	<LQ	4,4E-05	1,8E-05
Chumbo Total	mg Pb/l	<LQ	2,6E-03	<LQ				1,7E-03	1,4E-03	7,1E-04		
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	8,6E-04	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,3E-04
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	11	<LQ				10	11	8		
Dureza	mg/l CaCO ₃	3,8E+01	3,9E+01					3,9E+01	3,8E+01			

Legenda:

* Para cálculo da média anual, considerou-se como sendo nulas as concentrações inferiores ao limite de quantificação do método

Valor superior ao VMR - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMR - Anexo XXI DL 236/98 Valor superior ao NQA-MA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor superior ao VMA - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMA - Anexo XXI do DL 236/98 Valor superior ao NQA-CMA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor acima do VLE - Anexo XVIII do DL236/98

Quadro 8 – Resultados associados à linha de água ASUP_2 (Rio Uíma) em 2017

Rio Uíma (ASUP_2)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Anual	
		13/02/2017			06/09/2017			14/12/2017				
		Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	7,6	7,5	7,9	7,0	6,9		6,5	6,6	6,7		
Temperatura ("in situ")	°C	12	12	12	21	20		13	14	14		
Condutividade elétrica ("in situ")	µs/cm	1,4E+02	<LQ	<LQ	3,1E+02	3,1E+02		2,2E+02	2,2E+02	<LQ		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	74	73	7,4E+01	8,0E+01	7,4E+01		6,5E+01	6,7E+01	7,3E+01		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	5,2E-02	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	<LQ	1,1E-01	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	8,8E-02		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	<LQ	2,4E+01	<LQ	<LQ	<LQ		1,4E+01	2,1E+01	1,5E+01		
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	1,7E-02		
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Zinco Total	mg Zn/l	4,1E-02	4,3E-02	2,5E-02	2,9E-02	2,1E-02		6,1E-02	6,2E-02	1,3E-01		
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	3,8E-02	4,3E-02	2,2E-02	1,8E-02	<LQ		3,5E-02	2,9E-02	5,9E-02		
Cádmio Total	mg Cd/l	3,E-04	7,E-04	1,1E-04	1,7E-04	6,0E-05		1,4E-04	1,3E-04	9,3E-05		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	1,E-04	9,E-05	3,8E-05	<LQ	<LQ		4,1E-05	3,5E-05	6,3E-05	4,5E-05	4,3E-05
Chumbo Total	mg Pb/l	1,2E-03	1,7E-03	8,5E-04	2,0E-03	6,5E-04		3,1E-03	2,9E-03	3,3E-03		
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	1,3E-03	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,3E-04
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ	8	6		16	14	15		
Dureza	mg/l CaCO ₃	2,8E+01	2,8E+01		4,4E+01	4,4E+01		3,9E+01	3,9E+01			

Legenda:

* Para cálculo da média anual, considerou-se como sendo nulas as concentrações inferiores ao limite de quantificação do método

Valor superior ao VMR - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMR - Anexo XXI DL 236/98 Valor superior ao NQA-MA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor superior ao VMA - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMA - Anexo XXI do DL 236/98 Valor superior ao NQA-CMA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor acima do VLE - Anexo XVIII do DL236/98

Quadro 9 – Resultados associados à linha de água ASUP_3 (Rio Douro) em 2017

Rio Douro (ASUP_3)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Anual	
		13/02/2017			06/09/2017			14/12/2017				
		Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	7,7	7,7	7,9	7,6	7,1		7,4	7,4	6,2		
Temperatura ("in situ")	°C	11	10	12	26	25		14	14	15		
Condutividade eléctrica ("in situ")	µs/cm	1,6E+02	1,7E+02	<LQ	3,1E+02	3,0E+02		2,7E+02	2,7E+02	2,4E+02		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	69	68	70	70	64		59	59	64		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	<LQ	1,0E-01	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	6,2E-02		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		7,8E+01	<LQ	2,4E+01		
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	9,2E-02		
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	1,7E-02		
Zinco Total	mg Zn/l	1,5E-02	<LQ	<LQ	<LQ	1,5E-02		4,0E-02	<LQ	3,2E-01		
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	2,5E-01		
Cádmio Total	mg Cd/l	8,4E-05	6,5E-05	1,2E-04	1,3E-04	<LQ		1,7E-04	4,3E-05	9,4E-04		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	<LQ	<LQ	9,1E-05	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	8,7E-04	<LQ	<LQ
Chumbo Total	mg Pb/l	1,7E-03	1,0E-03	<LQ	1,9E-03	6,9E-04		1,1E-02	2,5E-03	3,8E-03		
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	11	7	10		43	26	19		
Dureza	mg/l CaCO ₃	5,6E+01	5,6E+01		9,8E+01	1,0E+02		1,0E+02	9,2E+01			

Legenda:

* Para cálculo da média anual, considerou-se como sendo nulas as concentrações inferiores ao limite de quantificação do método

Valor superior ao VMR - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMR - Anexo XXI DL 236/98 Valor superior ao NQA-MA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor superior ao VMA - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMA - Anexo XXI do DL 236/98 Valor superior ao NQA-CMA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor acima do VLE - Anexo XVIII do DL236/98

Quadro 10 – Resultados associados à linha de água ASUP_4 (Ribeira do Couço) em 2017

Ribeira do Couço (ASUP_4)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Anual	
		10/02/2017			06/09/2017			14/12/2017				
		Montante	Jusante	Escoorências	Montante	Jusante	Escoorências	Montante	Jusante	Escoorências	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	6,8	6,6	6,9				7,6	7,4	7,5		
Temperatura ("in situ")	°C	10	10	10				15	17	14		
Condutividade eléctrica ("in situ")	µs/cm	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	67	65	67				70	72	68		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	<LQ	0				<LQ	9,6E-02	5,2E-02		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Zinco Total	mg Zn/l	1,8E-02	1,9E-02	3,9E-02				5,0E-02	4,7E-02	9,4E-02		
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	<LQ	<LQ	3,8E-02				3,6E-02	3,6E-02	8,4E-02		
Cádmio Total	mg Cd/l	2,1E-04	1,9E-04	2,6E-04				1,7E-04	7,6E-05	8,8E-05		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	2,1E-04	<LQ	3,3E-05				4,3E-05	<LQ	<LQ	1,3E-04	<LQ
Chumbo Total	mg Pb/l	<LQ	<LQ	<LQ				1,1E-03	1,3E-03	1,1E-03		
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ				<LQ	<LQ	<LQ		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	26				11	11	14		
Dureza	mg/l Ca CO ₃	1,5E+01	1,6E+01					1,7E+01	1,8E+01			

Legenda:

* Para cálculo da média anual, considerou-se como sendo nulas as concentrações inferiores ao limite de quantificação do método

Valor superior ao VMR - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMR - Anexo XXI DL 236/98 Valor superior ao NQA-MA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor superior ao VMA - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMA - Anexo XXI do DL 236/98 Valor superior ao NQA-CMA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor acima do VLE - Anexo XVIII do DL236/98

Quadro 11 – Resultados associados à linha de água ASUP_5 (Rio Sousa) em 2017

Rio Sousa (ASUP_5)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Anual	
		13/02/2017			06/09/2017			20/10/2017				
		Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	7,5	7,5	8,5	7,3	7,5		7,1	6,9	7,3		
Temperatura ("in situ")	°C	12	12	11	23	23		17	17	19		
Condutividade eléctrica ("in situ")	µs/cm	<LQ	<LQ	<LQ	3,2E+02	3,2E+02		2,2E+02	2,2E+02	<LQ		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	72	72	73	74	74		60	60	64		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	3,8E-02		
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	<LQ	1,4E-01	<LQ	<LQ		6,0E-02	5,8E-02	9,8E-02		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,4E+01		<LQ	<LQ	<LQ		
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	1,6E-02		
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Zinco Total	mg Zn/l	2,0E-02	1,6E-02	8,4E-02	<LQ	<LQ		1,7E-02	1,7E-02	1,1E-01		
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	<LQ	<LQ	5,2E-02	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	8,0E-02		
Cádmio Total	mg Cd/l	7,1E-05	9,6E-05	8,9E-05	3,5E-05	8,0E-05		8,1E-05	1,2E-04	8,5E-05		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,0E-05		<LQ	3,1E-05	<LQ	<LQ	2,0E-05
Chumbo Total	mg Pb/l	1,5E-03	1,2E-03	1,3E-03	1,1E-03	1,2E-03		1,6E-03	1,0E-03	1,7E-03		
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	17	10	10		21	19	31		
Dureza	mg/l CaCO ₃	2,6E+01	2,7E+01		4,3E+01	4,1E+01		3,2E+01	3,1E+01			

Legenda:

* Para cálculo da média anual, considerou-se como sendo nulas as concentrações inferiores ao limite de quantificação do método

Valor superior ao VMR - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMR - Anexo XXI DL 236/98 Valor superior ao NQA-MA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor superior ao VMA - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMA - Anexo XXI do DL 236/98 Valor superior ao NQA-CMA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor acima do VLE - Anexo XVIII do DL236/98

Quadro 12 – Resultados associados à linha de água ASUP_6 (Ribeira do Bustelo) em 2017

Ribeira do Bustelo (ASUP_6)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Anual	
		10/02/2017			06/09/2017			20/10/2017				
		Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	5,3	5,4	5,3						7,4		
Temperatura ("in situ")	°C	10	10	11						20		
Condutividade eléctrica ("in situ")	µs/cm	<LQ	<LQ	1,8E+02						<LQ		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	68	67	68						62		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ						<LQ		
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	<LQ	<LQ						1,1E-01		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	1,7E+01	2,1E+01	1,3E+01						<LQ		
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ	5,3E-02						2,1E-02		
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ	4,8E-02						<LQ		
Zinco Total	mg Zn/l	8,5E-02	8,8E-02	1,6E-01						9,6E-02		
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	8,1E-02	8,2E-02	1,5E-01						6,8E-02		
Cádmio Total	mg Cd/l	1,5E-04	1,4E-04	3,1E-04						9,5E-05		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	1,1E-04	1,1E-04	<LQ						3,5E-05	1,1E-04	1,1E-04
Chumbo Total	mg Pb/l	2,0E-03	1,8E-03	7,1E-04						1,2E-03		
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	<LQ	<LQ						<LQ	<LQ	<LQ
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ						<LQ		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ						29		
Dureza	mg/l CaCO ₃	2,2E+01	2,2E+01									

Legenda:

* Para cálculo da média anual, considerou-se como sendo nulas as concentrações inferiores ao limite de quantificação do método

Valor superior ao VMR - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMR - Anexo XXI DL 236/98 Valor superior ao NQA-MA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor superior ao VMA - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMA - Anexo XXI do DL 236/98 Valor superior ao NQA-CMA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor acima do VLE - Anexo XVIII do DL236/98

Quadro 13 – Resultados associados à linha de água ASUP_7 (Rio Ferreira) em 2017

Rio Ferreira (ASUP_7)												
Parâmetros/unidades		Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Média Anual	
		10/02/2017			06/09/2017			20/10/2017				
		Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante	Escorrências	Montante	Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	7,0	6,9	9,2	7,0	7,0		7,0	6,9	7,1		
Temperatura ("in situ")	°C	11	11	8	20	20		17	17	18		
Condutividade eléctrica ("in situ")	µs/cm	<LQ	<LQ	<LQ	3,6E+02	3,7E+02		2,9E+02	2,9E+02	<LQ		
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% saturação (%)	6,3E+01	6,3E+01	5,6E+01	41	33		47	54	57		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ	1,3E-01	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Óleos e Gorduras	mg/l	8,0E-02	1,2E-01	1,8E-01	<LQ	<LQ		1,7E-01	<LQ	8,8E-02		
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	1,0E+01	<LQ	<LQ	8,7E+01	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	1,8E-02		
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Zinco Total	mg Zn/l	2,1E-02	2,6E-02	1,6E-01	4,2E-02	3,7E-02		2,8E-02	2,5E-02	4,9E-01		
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	2,0E-02	<LQ	1,5E-01	<LQ	1,7E-02		1,6E-02	1,8E-02	4,5E-01		
Cádmio Total	mg Cd/l	9,6E-05	2,3E-04	1,1E-04	7,9E-05	6,3E-05		5,6E-05	6,9E-04	9,0E-05		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	5,1E-05	3,9E-05	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	8,9E-05	4,1E-05	1,7E-05	4,3E-05
Chumbo Total	mg Pb/l	1,3E-03	8,9E-04	1,8E-03	1,1E-03	1,5E-03		8,1E-04	1,0E-03	1,5E-03		
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	8,9E-04	8,1E-04	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ	3,0E-04	2,7E-04
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		<LQ	<LQ	<LQ		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	10	<LQ	<LQ	18	16		25	32	41		
Dureza	mg/l CaCO ₃	2,0E+01	2,1E+01		4,1E+01	3,7E+01		3,3E+01	3,3E+01			

Legenda:

* Para cálculo da média anual, considerou-se como sendo nulas as concentrações inferiores ao limite de quantificação do método

Valor superior ao VMR - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMR - Anexo XXI DL 236/98 Valor superior ao NQA-MA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor superior ao VMA - Anexo XVI do DL 236/98 Valor superior ao VMA - Anexo XXI do DL 236/98 Valor superior ao NQA-CMA - Anexo III do DL 103/2010, alterado pelo DL 218/2015

Valor acima do VLE - Anexo XVIII do DL236/98

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

- No caso das linhas de água, que não têm 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 2012-2014 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2017

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 as seguintes situações:

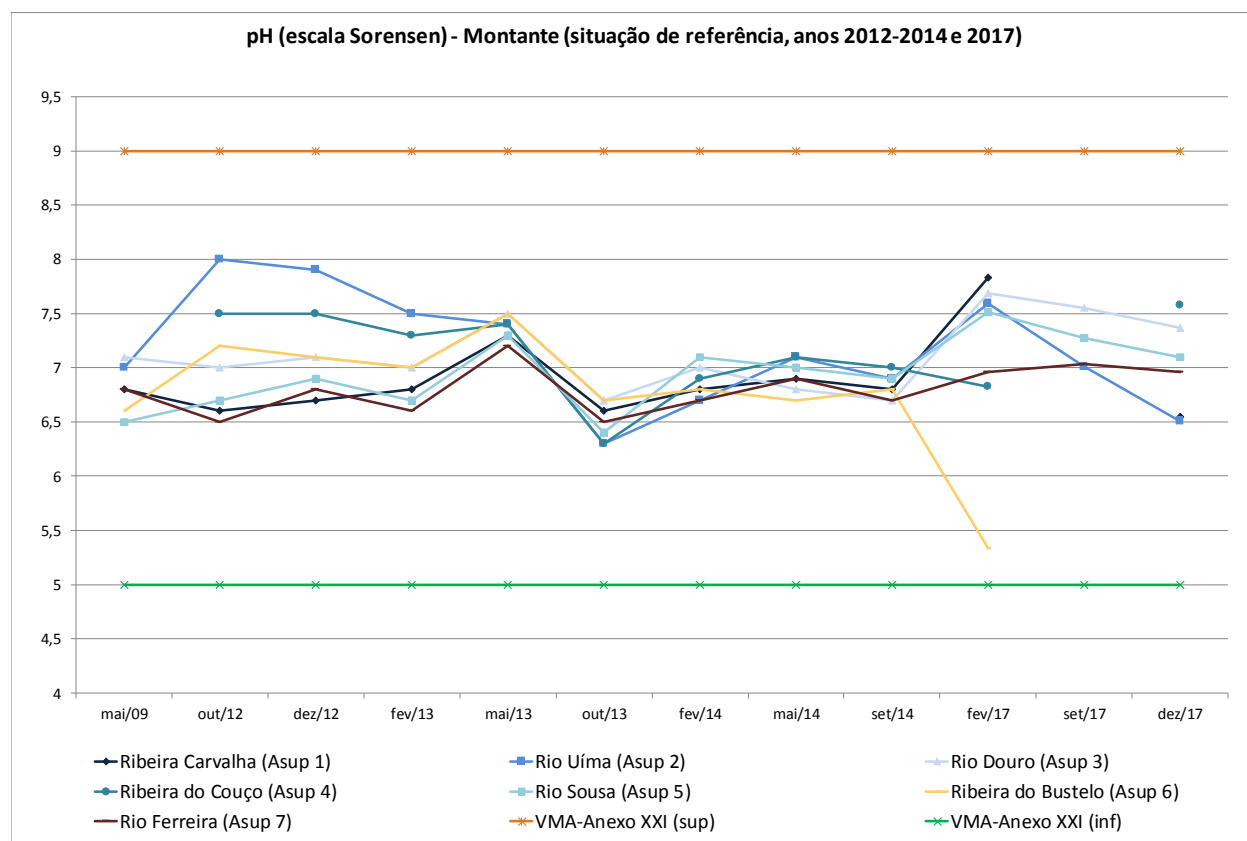
- O nível de pH não cumpre o intervalo estabelecido para o VMR no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) em fevereiro, a montante e a jusante na Ribeira do Bustelo (ASUP_6), mas cumpre o VMA desse Anexo e do Anexo XXI;
- A concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST) foi superior ao VMR estabelecido no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) em setembro, a montante no Rio Ferreira, e em dezembro, a montante no Rio Douro (ASUP_3);
- O valor de Oxigénio Dissolvido é inferior ao Valor mínimo Admissível (VmA) constante do Anexo XXI DL236/98 a montante e a jusante no Rio Ferreira (ASUP_7), em setembro, e a montante no Rio Ferreira (ASUP_7), em outubro;
- A concentração de Cádmi Dissolvido ultrapassa a NQA-MA a montante, na Ribeira do Couço (ASUP_4), e a montante e a jusante, na Ribeira do Bustelo (ASUP_6);
- 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 definidos no Anexo XVIII do DL 236/98 são os que mais se adequam, verifica-se que o pH, nas escorrências associadas à Ribeira do Bustelo (ADES_6) e ao Rio Ferreira (ADES_7), em fevereiro, não cumprem o intervalo regulamentar estabelecido.

Comparação dos resultados obtidos a jusante com os de montante e nas campanhas da situação de referência e de 2012 a 2014 com os de 2017

Para a caracterização da situação ambiental em 2012, 2013 e 2014 foram realizadas três campanhas de monitorização em cada um dos anos, da responsabilidade da empresa *Agri-pro Ambientes*, nas quais foram monitorizadas as linhas de água definidas para o presente lanço em estudo e as escorrências associadas. Em 2009 efetuou-se também uma campanha para a caracterização da situação de referência, cujos resultados serão igualmente comparados com os obtidos em 2017.

Neste capítulo apresenta-se a comparação dos resultados obtidos na monitorização realizada em anos anteriores, na situação de referência e de 2012 a 2014, com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2017.

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



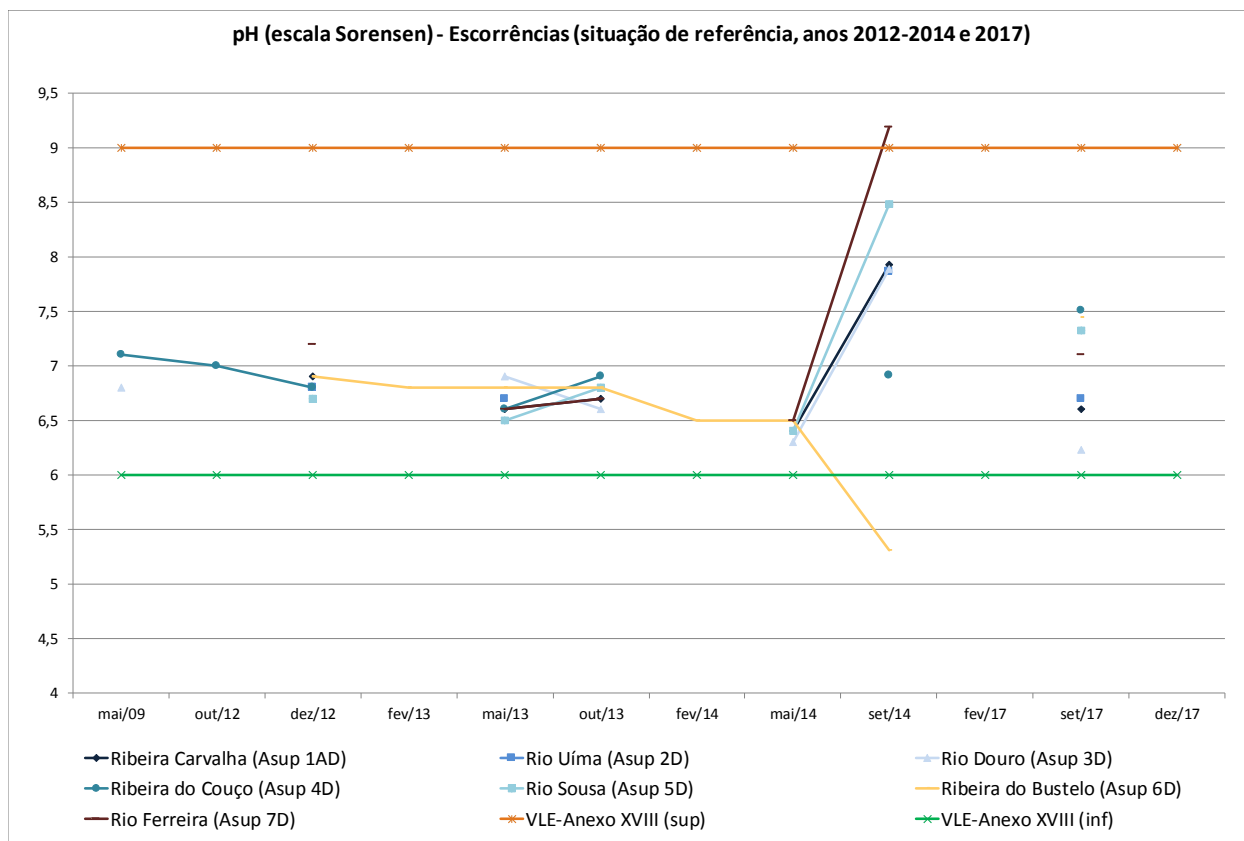
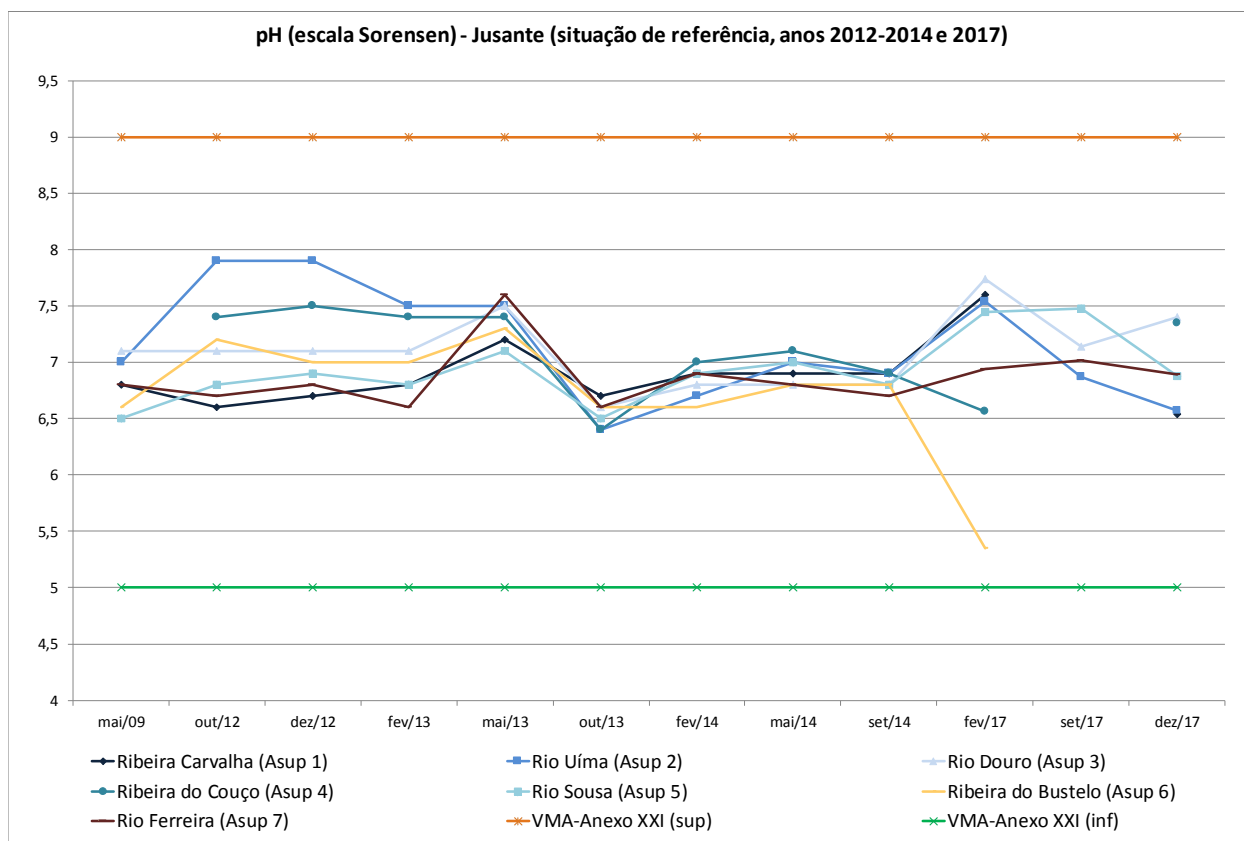
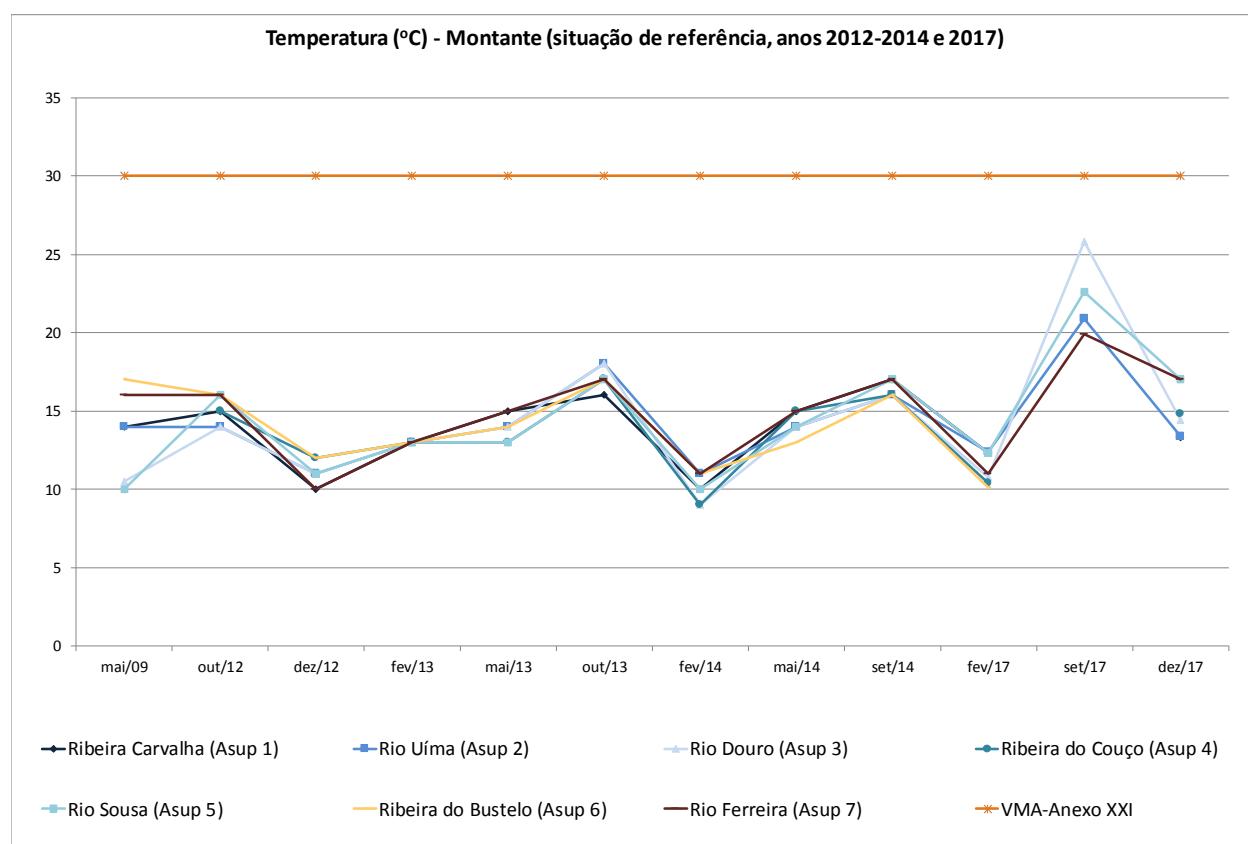


Figura 1 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Como se pode verificar através da análise dos gráficos anteriores, o pH ao longo dos anos na linha de água em avaliação é coerente a jusante face aos valores apurados a montante. Relativamente ao cumprimento da legislação, a situação é de total conformidade com as normas estabelecidas, com exceção das escorrências associadas à Ribeira do Bustelo e ao Rio Ferreira, em fevereiro de 2017, que, no entanto, não se refletiram em alterações significativas nos valores de pH de montante para jusante. A situação anteriormente reportada foi pontual, pelo que não se verificam impactes significativos da A41 relativamente a este parâmetro.

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



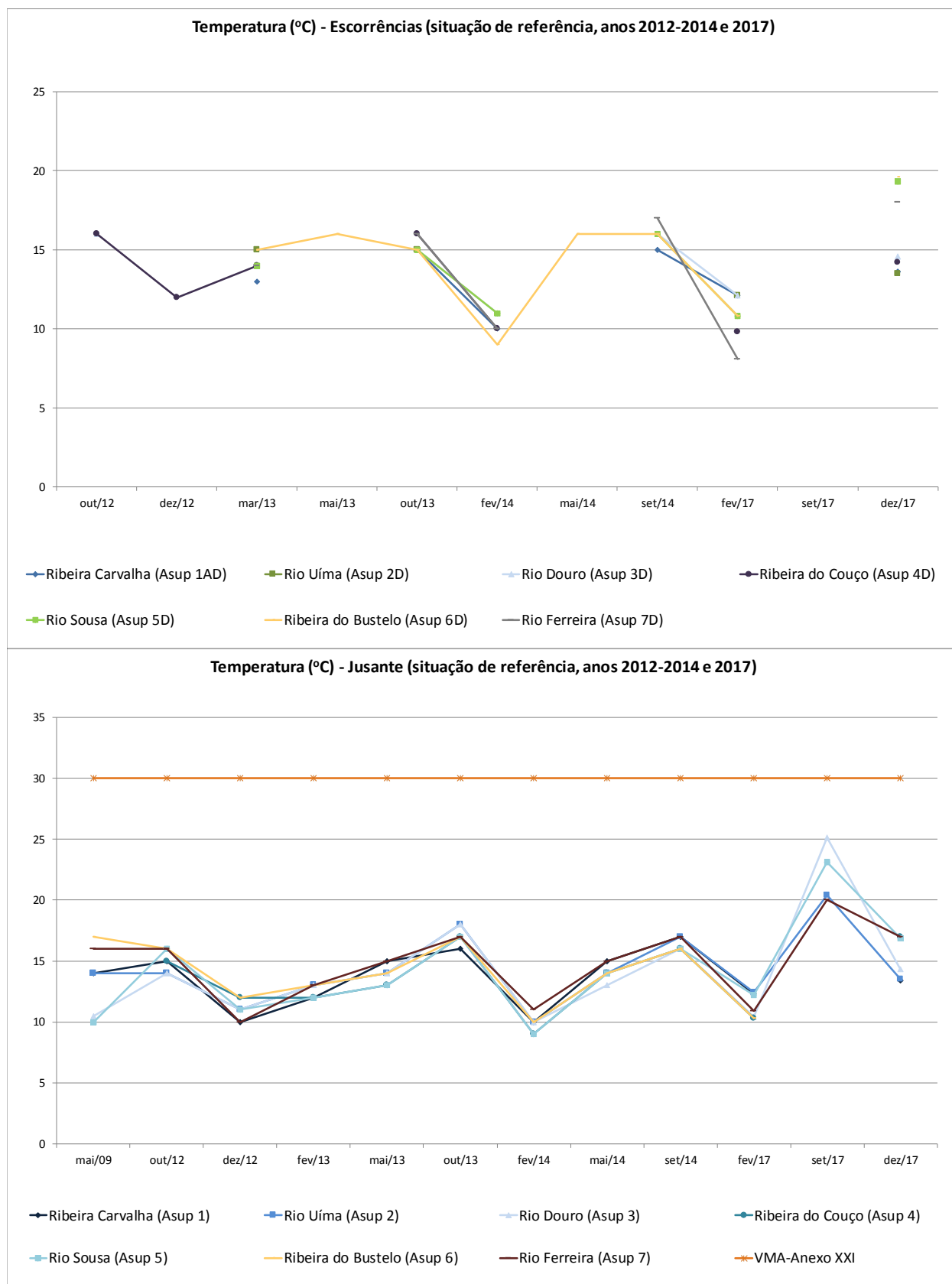


Figura 2 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

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. 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 escorrências.

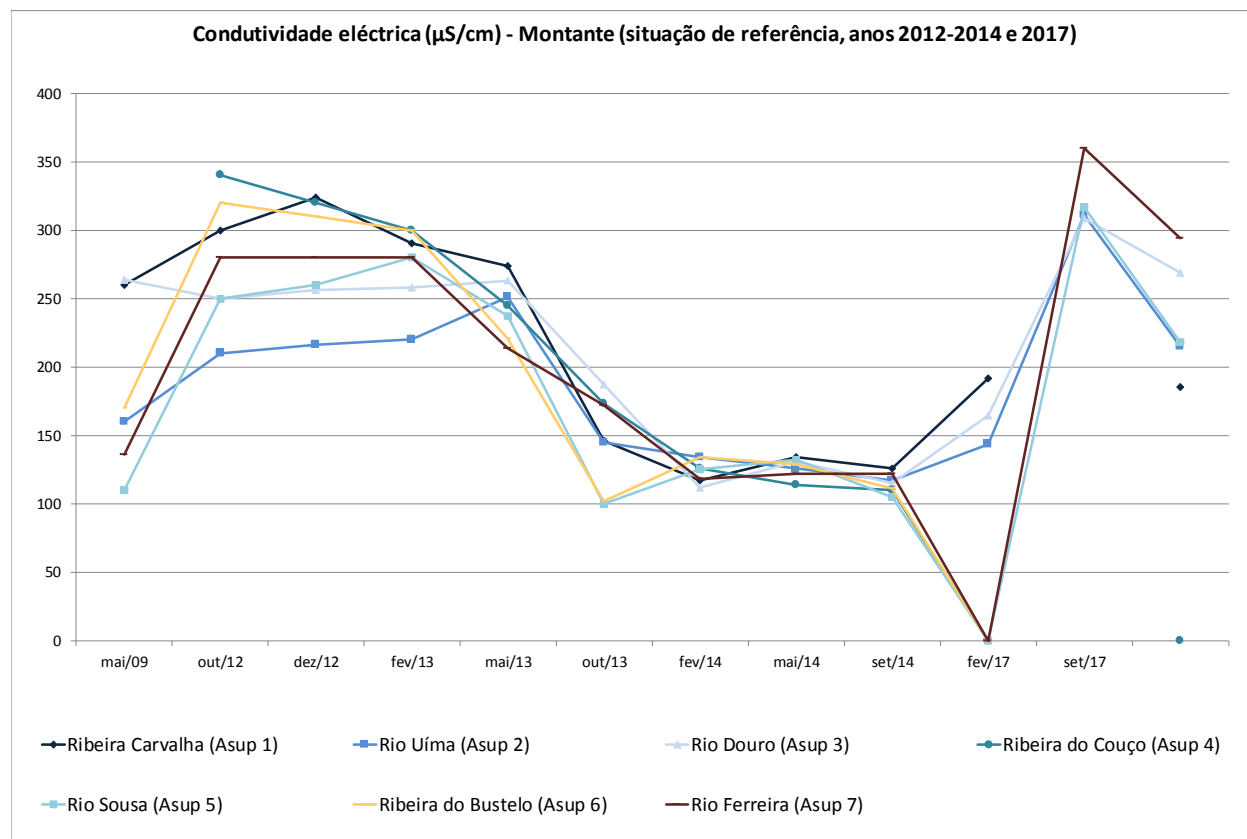
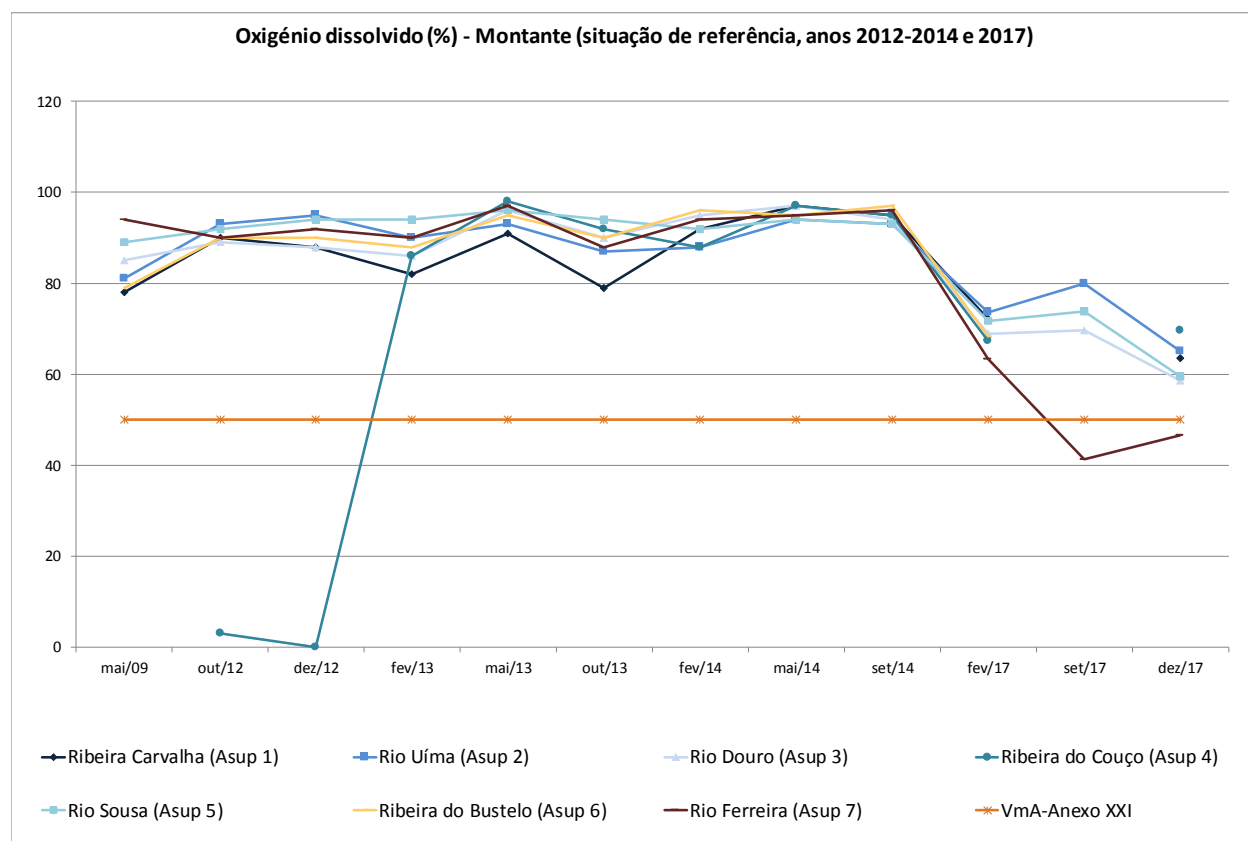




Figura 3 - Evolução dos resultados obtidos para a Condutividade eléctrica (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que ao longo dos anos os resultados obtidos a Montante e Jusante se encontram em sintonia.

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.



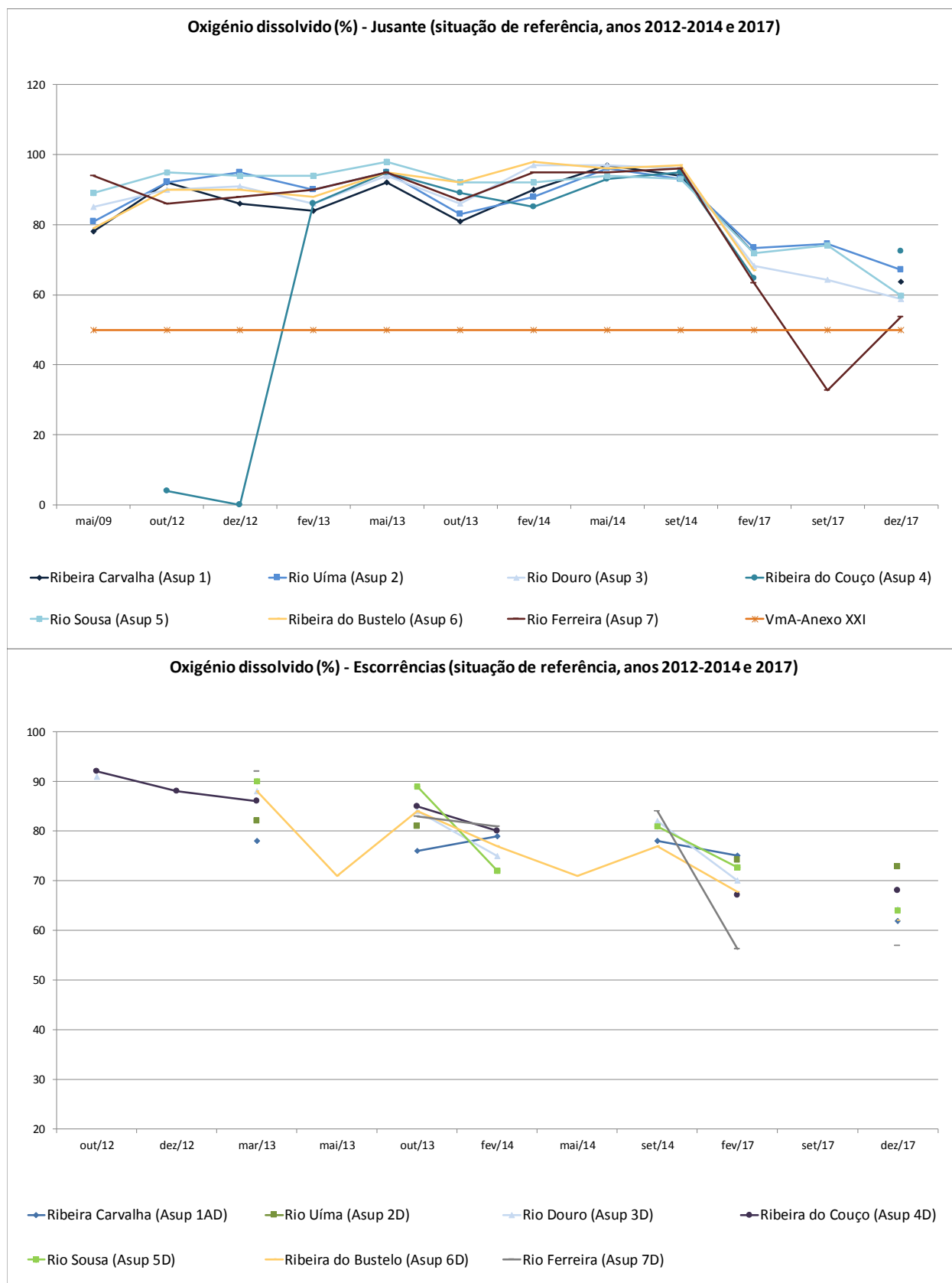
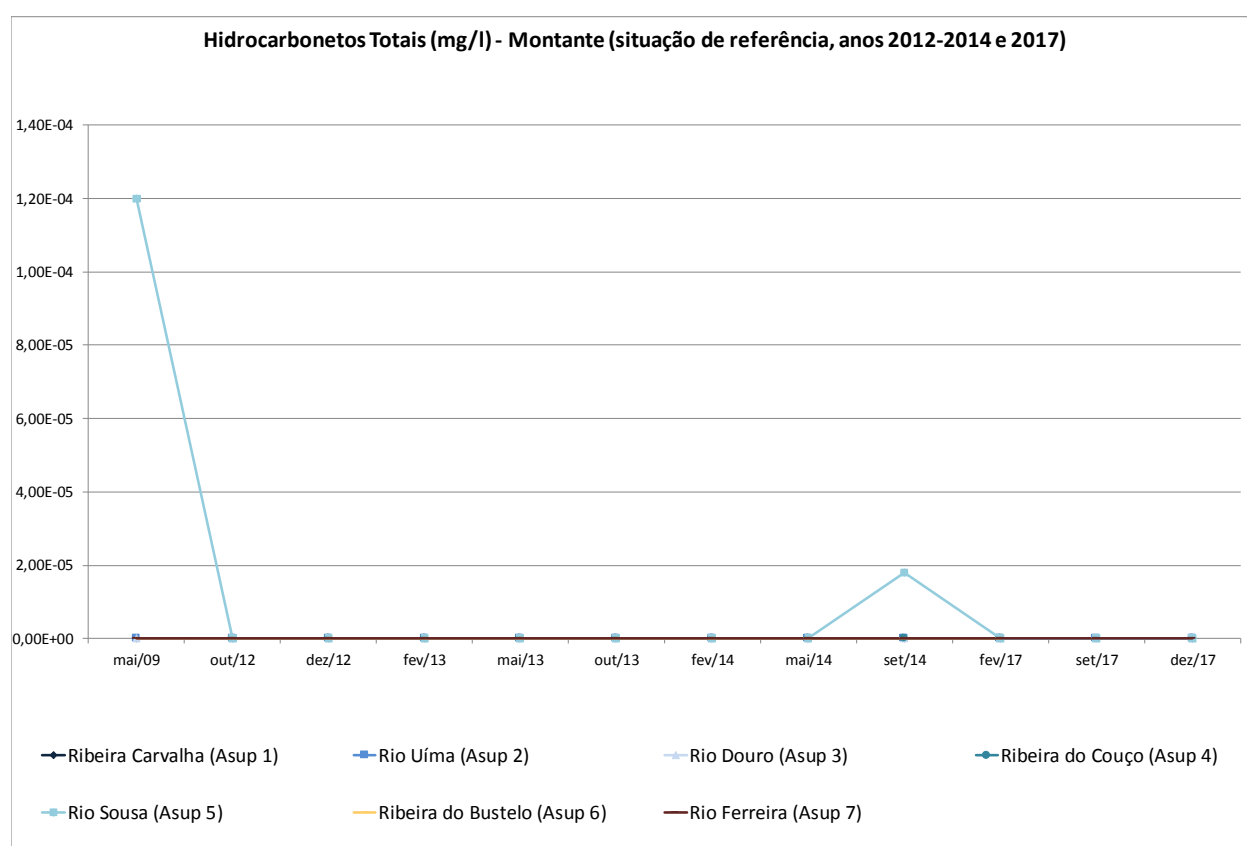


Figura 4 - Evolução dos resultados obtidos para a Oxigénio Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

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. Relativamente ao limite imposto no Anexo XXI, as linhas de água apresentam valores acima da percentagem mínima estabelecida no DL 236/98, com exceção da Ribeira do Couço, a montante e a jusante, em dezembro de 2012, e do Rio Ferreira, a montante e a jusante, em setembro de 2017 e apenas a montante em outubro de 2017. Verifica-se, por isso, que os reduzidos valores de Oxigénio Dissolvido ocorriam já previamente a montante, não existindo indícios, no que respeita a este parâmetro, de impactes significativos da A41 sobre a qualidade das águas superficiais.

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



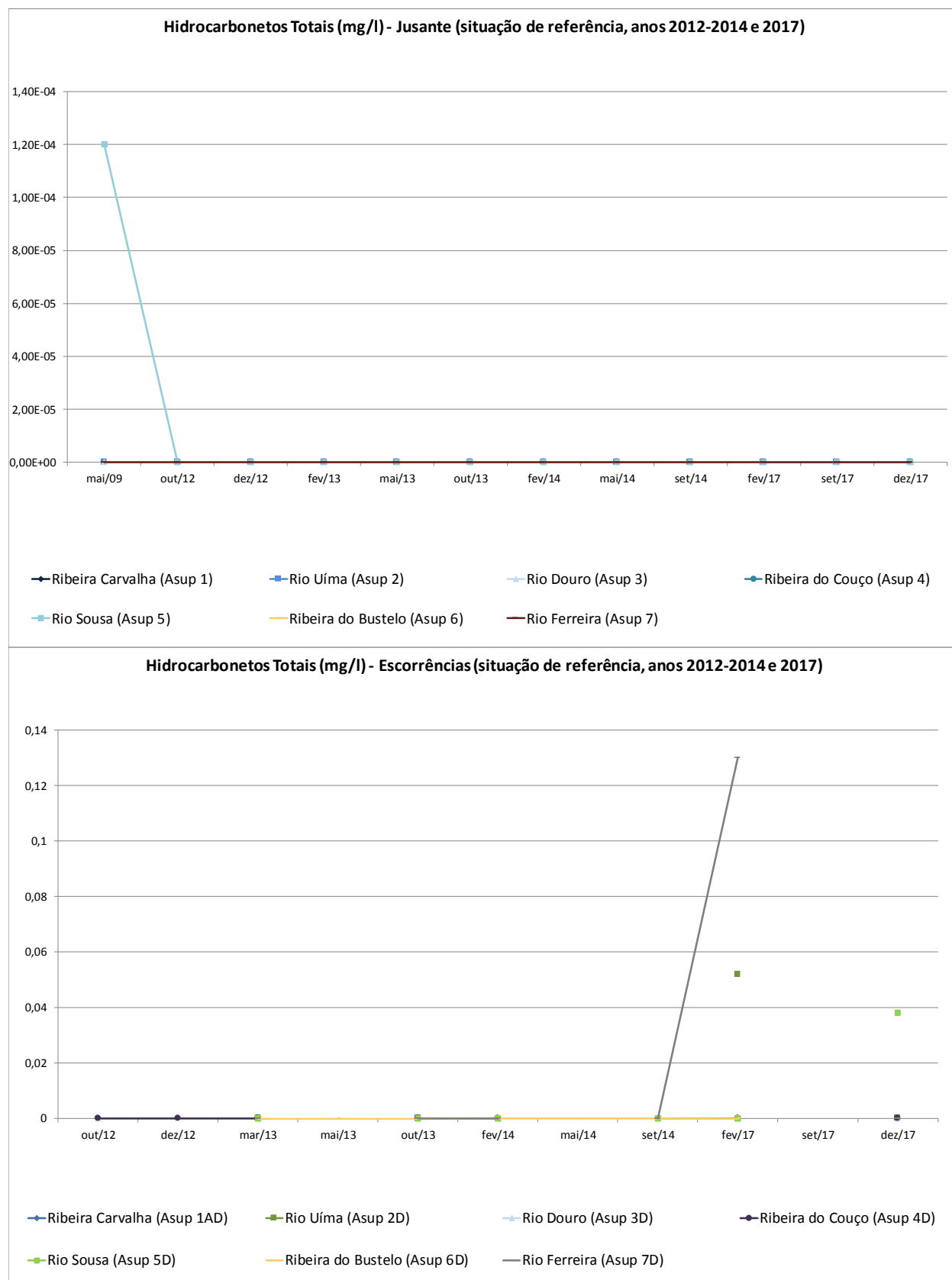
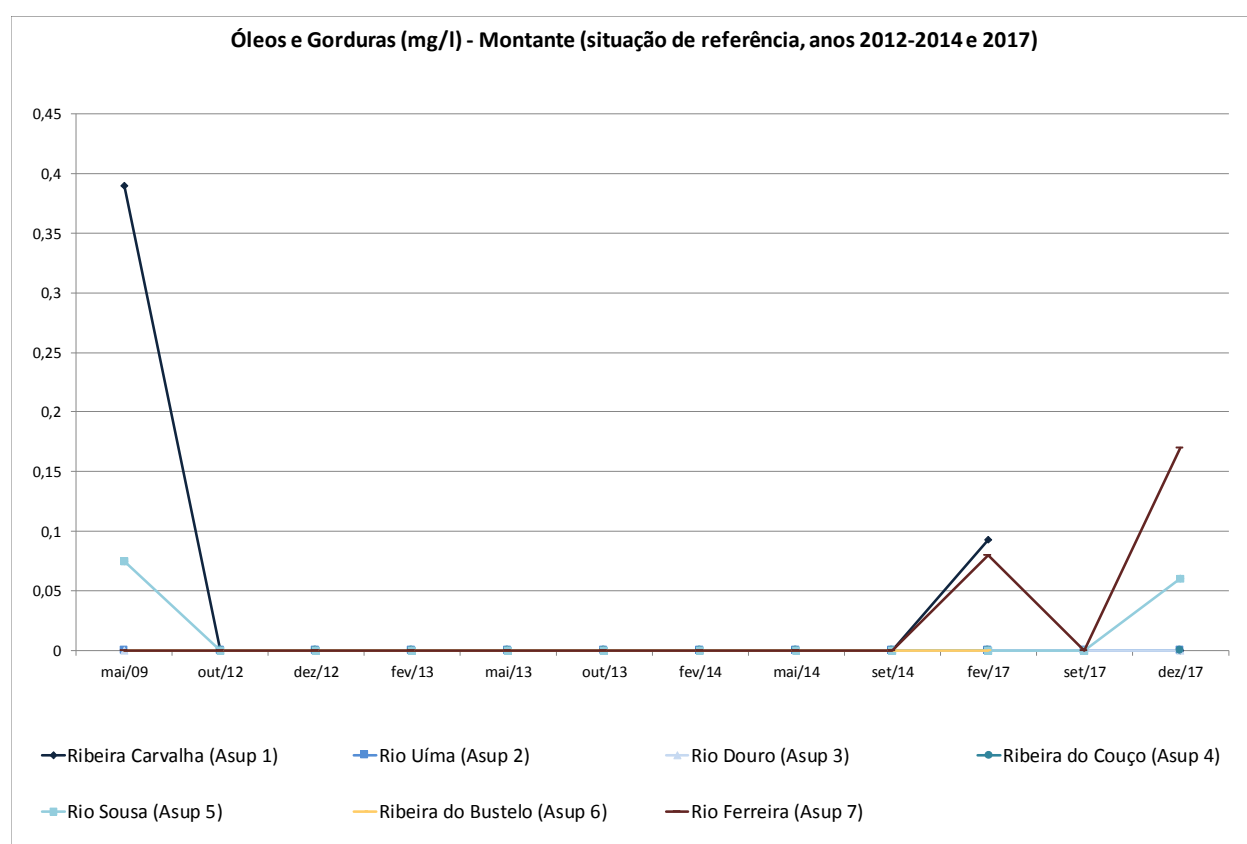


Figura 5 - Evolução dos resultados obtidos para Hidrocarbonetos Totais (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que as concentrações de Hidrocarbonetos são maioritariamente inferiores ao limite de quantificação do método e estão geralmente em sintonia a montante e a jusante, com exceção de uma situação em setembro de 2014 no Rio Sousa, a montante, com uma concentração superior à determinada a jusante. 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 **Óleos e Gorduras** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências.



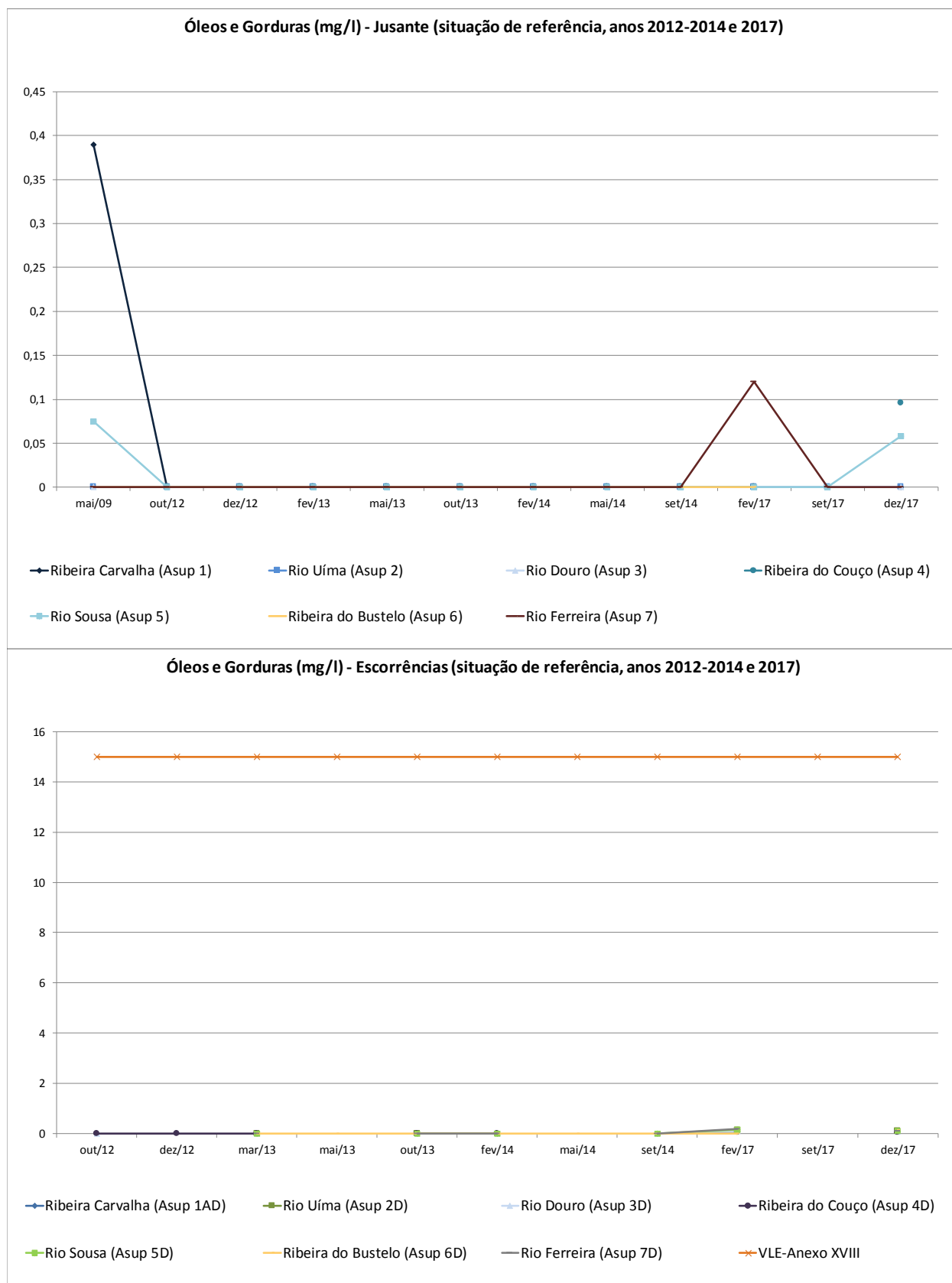
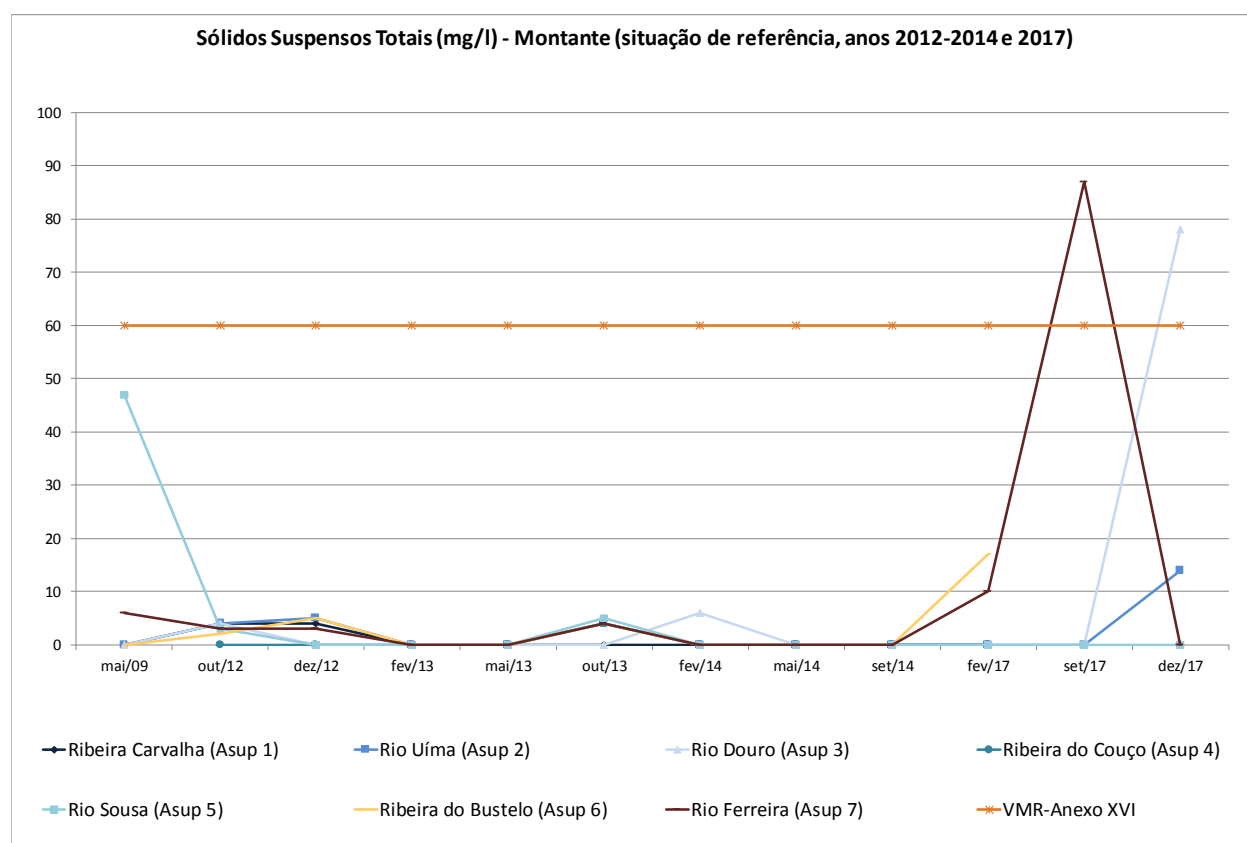


Figura 6 - Evolução dos resultados obtidos para Óleos e Gorduras (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que as concentrações de Óleos e Gorduras são geralmente coerentes a montante e a jusante, com exceção de duas situações a montante que se destacam com valores superiores na Ribeira da Carvalha, em fevereiro de 2017, e no Rio Ferreira em dezembro de 2017, e de uma situação a jusante na Ribeira do Couço em dezembro de 2017. A concentração de Óleos e Gorduras nas escorrências é sempre inferior ao VLE do Anexo XVIII.

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.



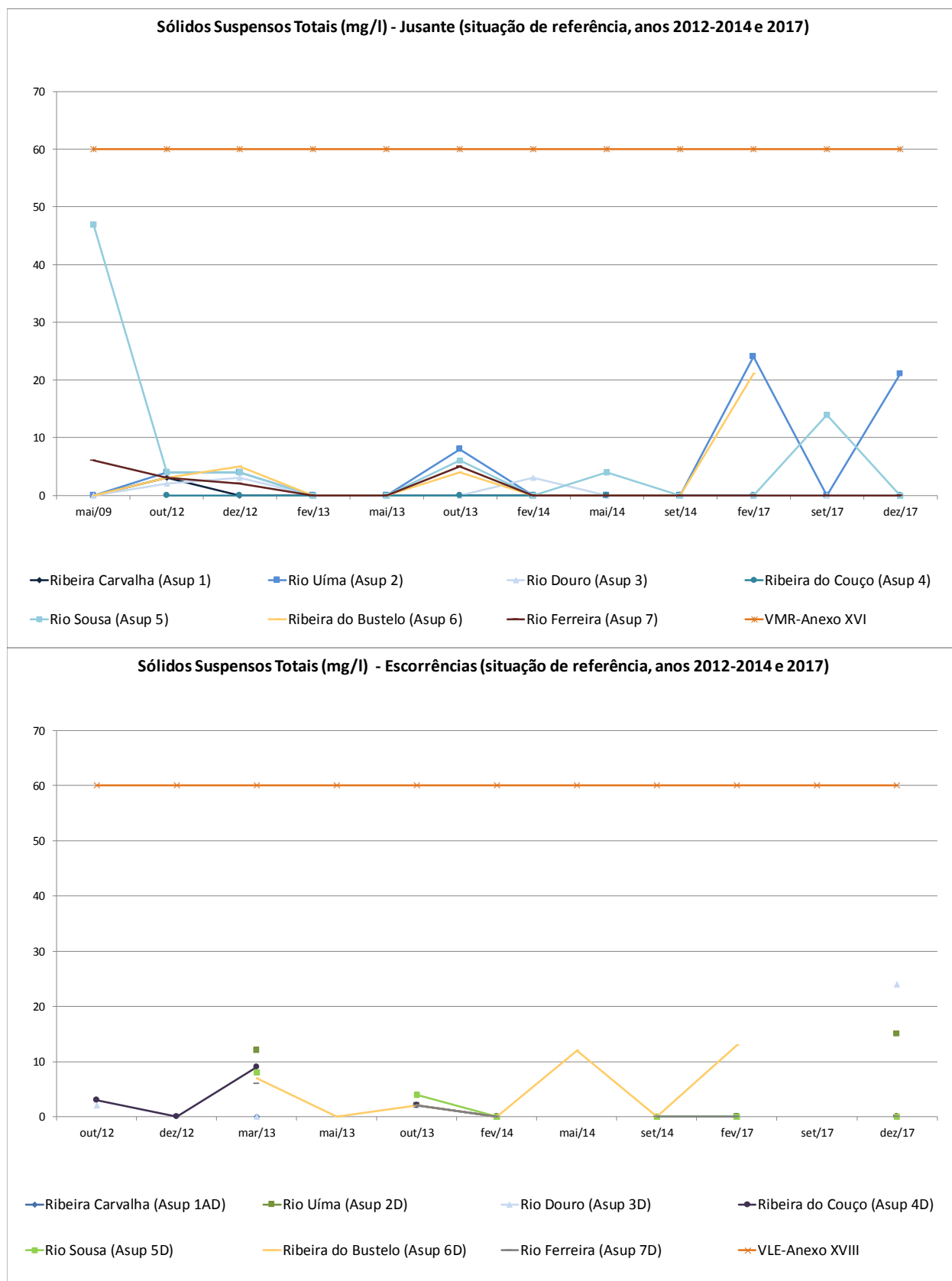


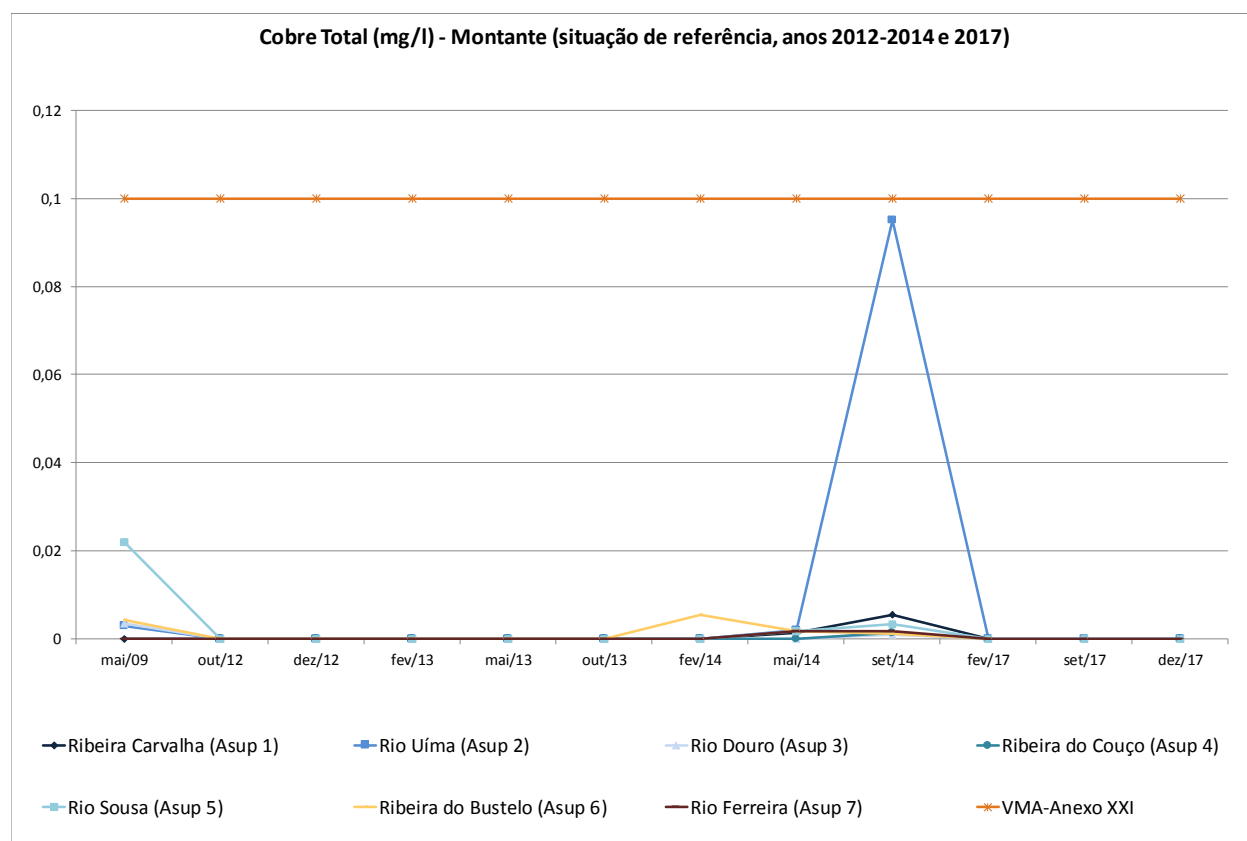
Figura 7 - Evolução dos resultados obtidos para SST (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

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 a montante se verificou que a concentração de SST ultrapassou o VMR do Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) em setembro, a montante no Rio Ferreira, e em dezembro, a montante no Rio Douro (ASUP_3).

As escorrências cumprem sempre o VLE do Anexo XVIII do DL 236/98.

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.



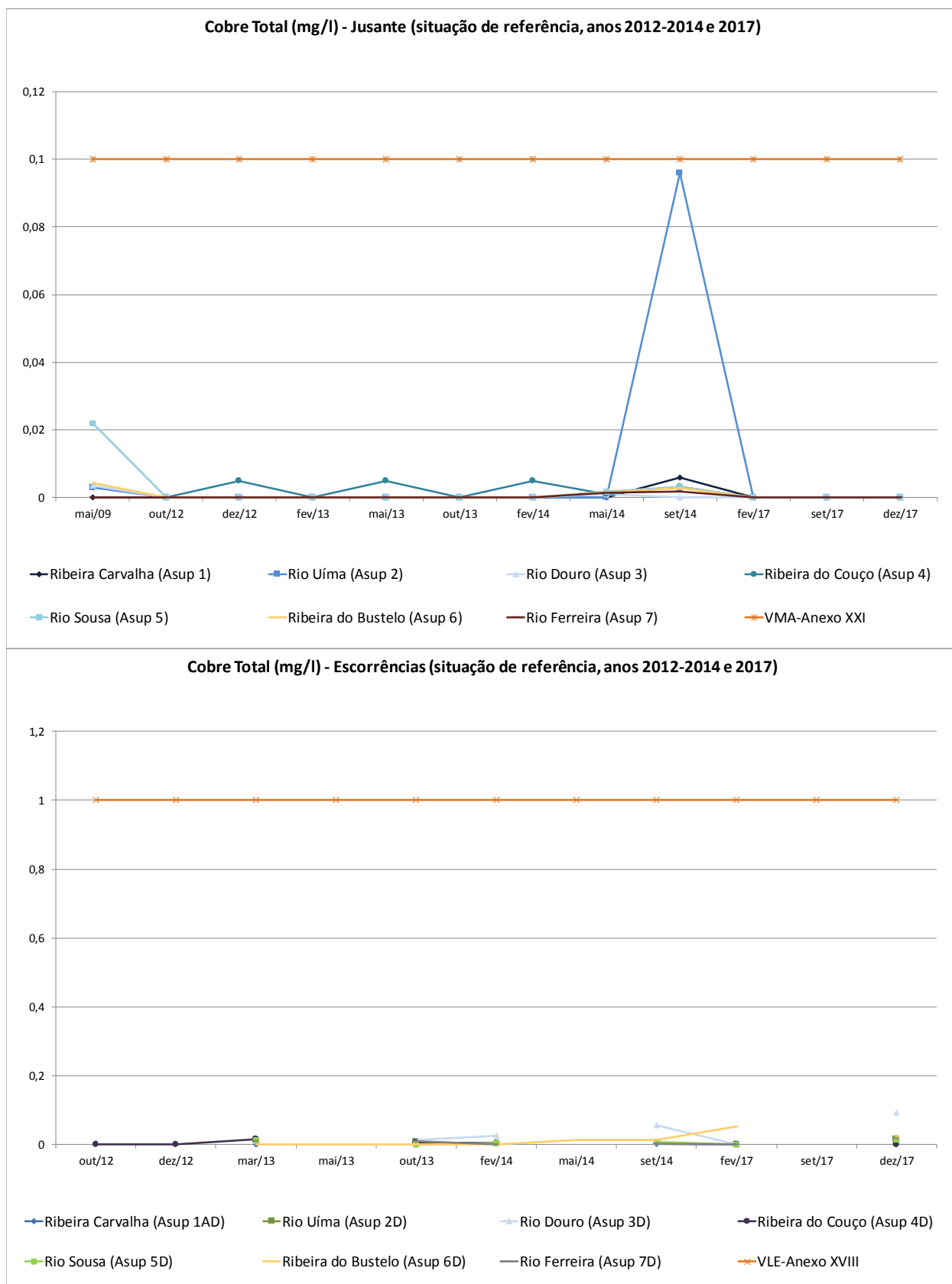
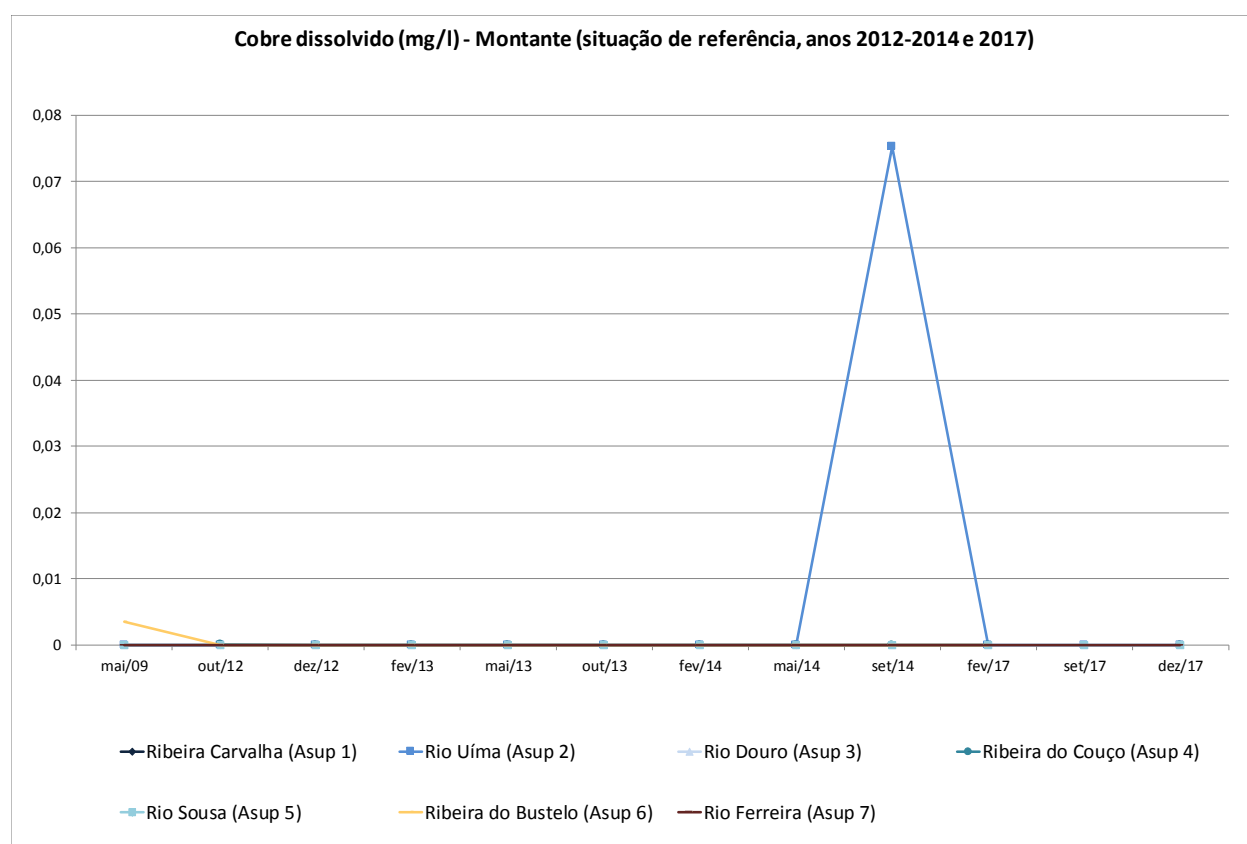


Figura 8 - Evolução dos resultados obtidos para Cobre Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Verifica-se que existe genericamente alguma coerência entre os valores a Montante e os de Jusante, com algumas exceções de situações em que as concentrações de Cobre são superiores a Jusante, mas também de situações em que se verifica o inverso em que as concentrações são superiores a Montante. Os resultados são todos inferiores ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98. 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 da A41 na degradação da qualidade das águas.

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



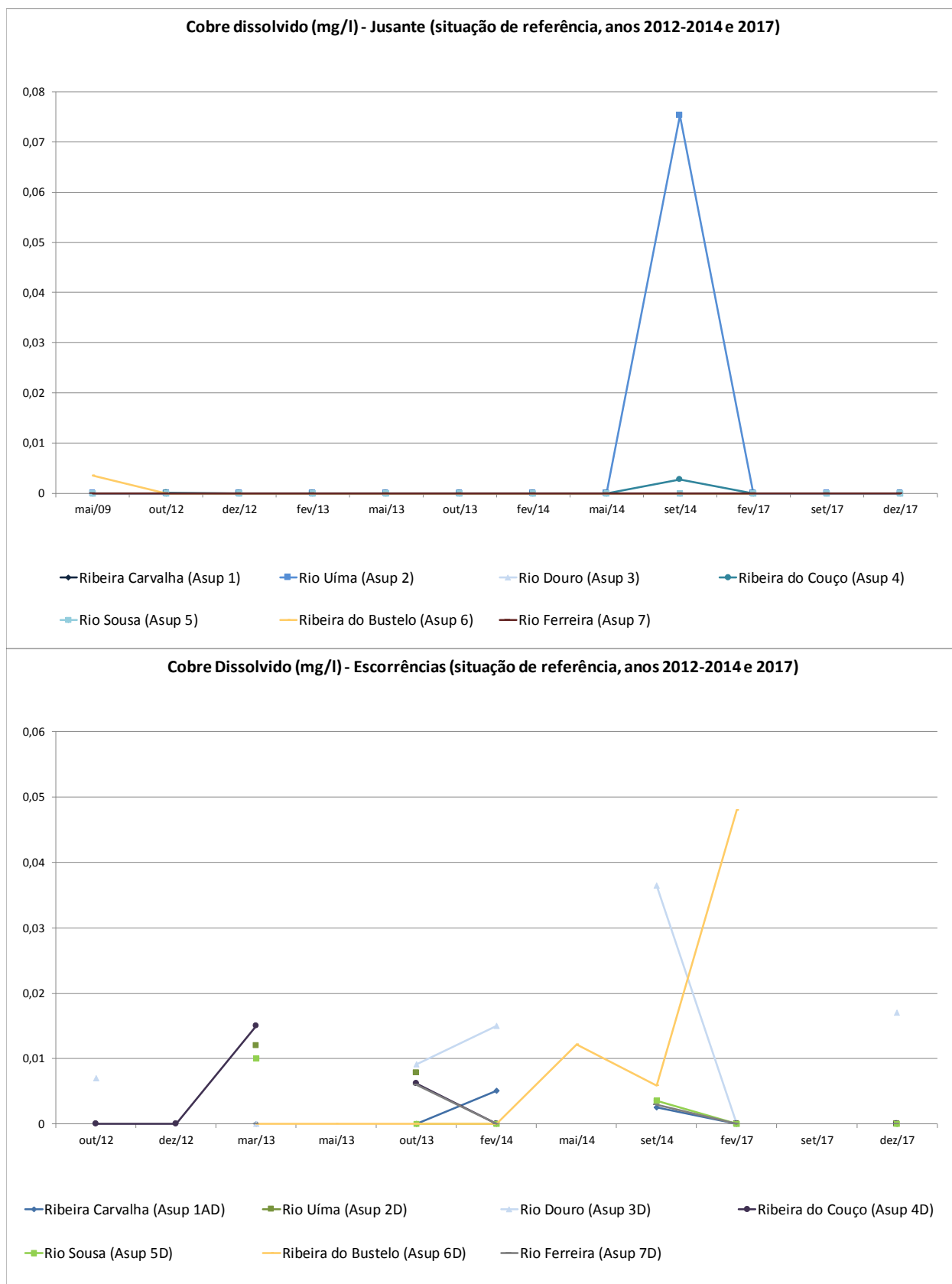
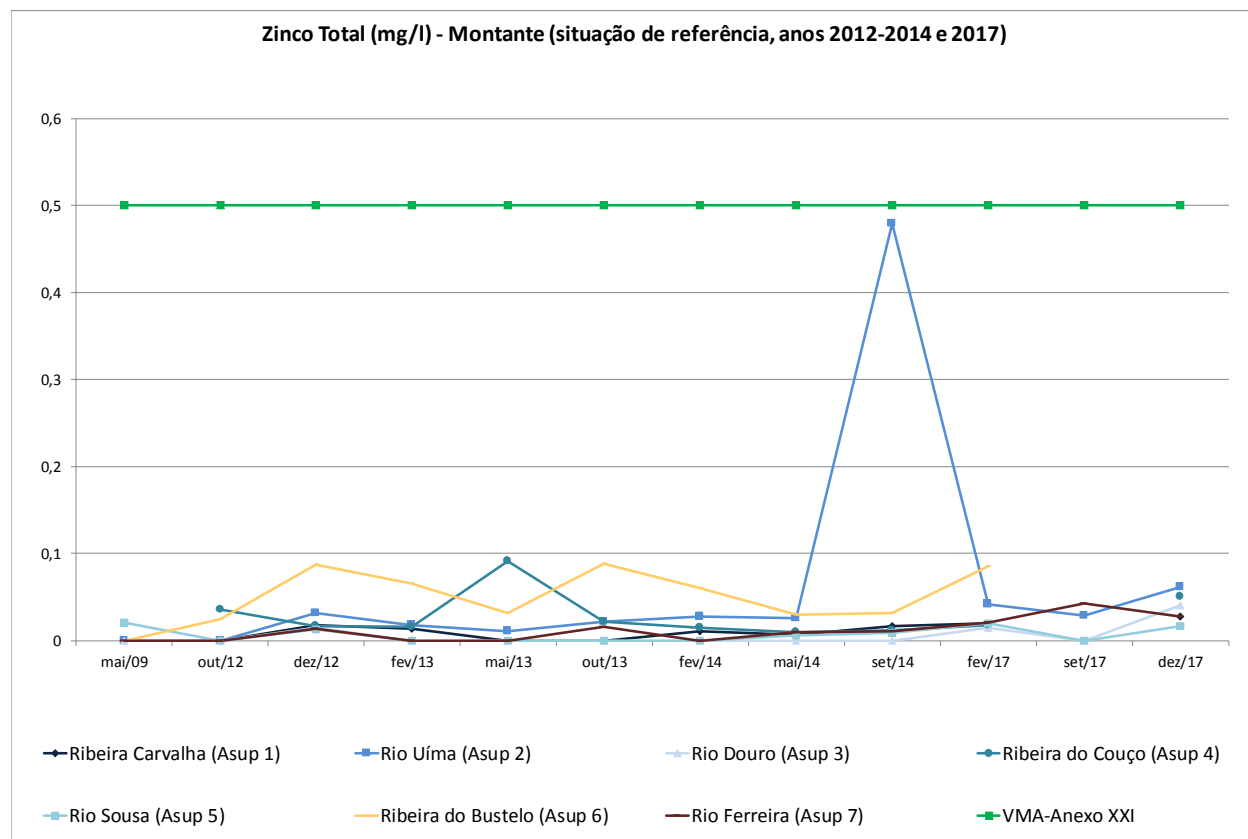


Figura 9 - Evolução dos resultados obtidos para Cobre Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Tal como verificado para o parâmetro Cobre Total, verifica-se que existe genericamente alguma coerência entre os valores a Montante e os de Jusante. Assim sendo, também neste aspeto não existem indícios de existir influência da A41 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.



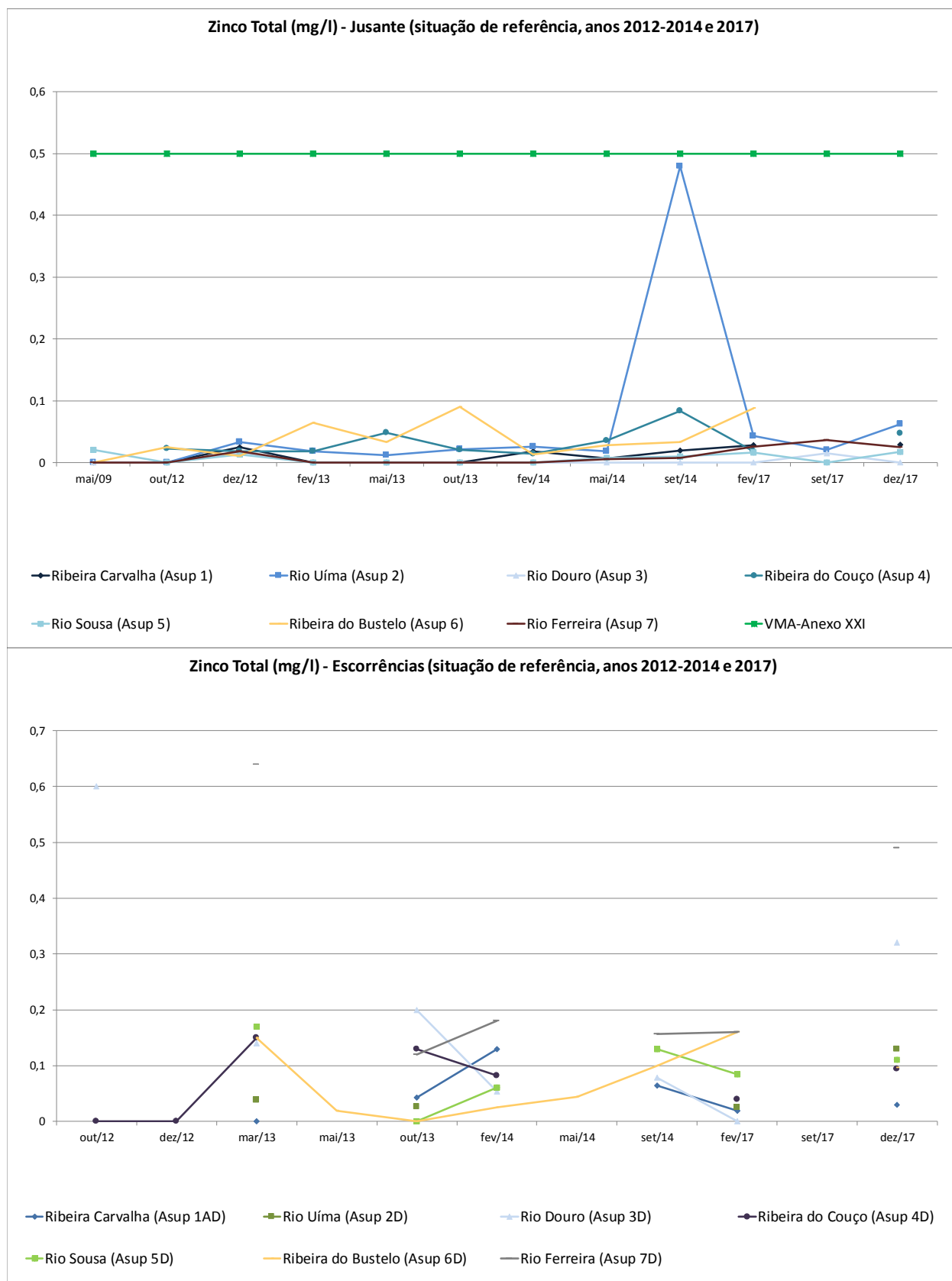
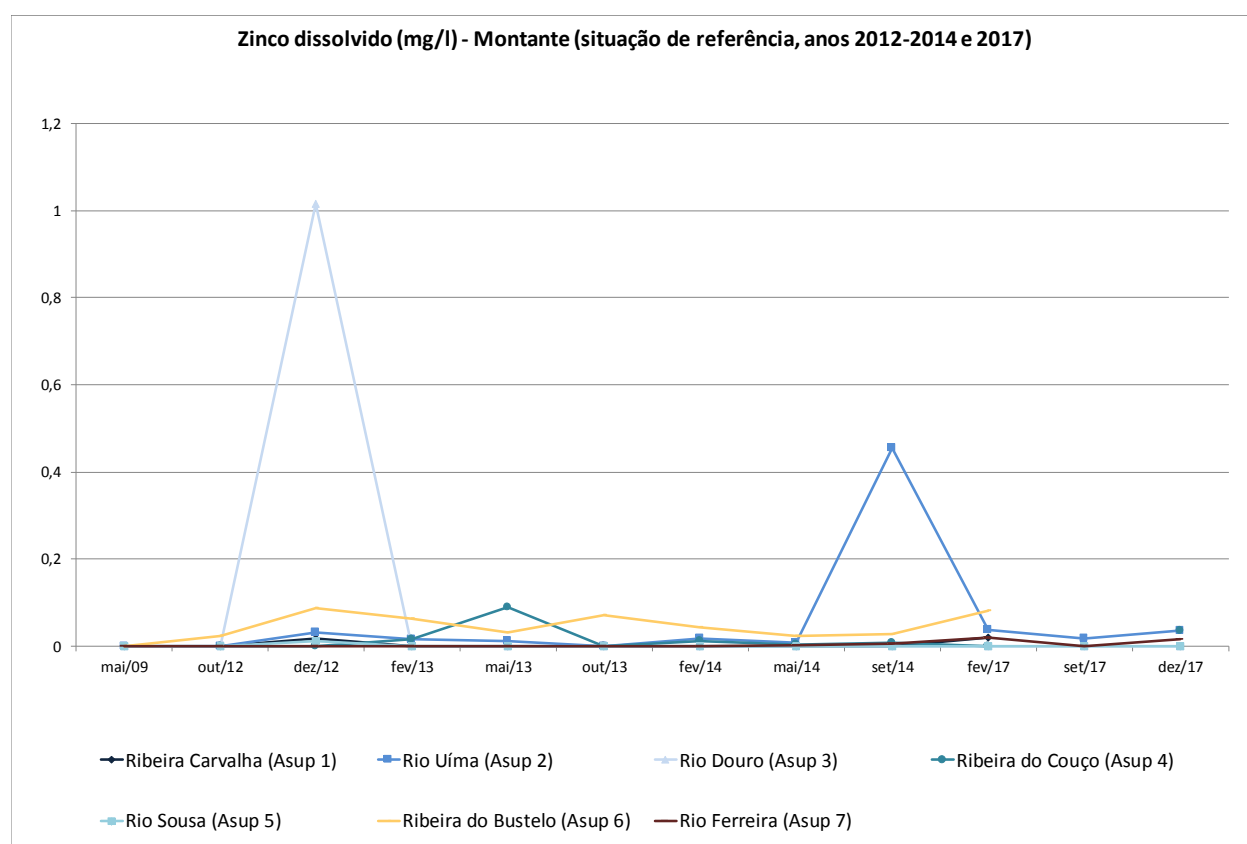


Figura 10 - Evolução dos resultados obtidos para Zinco Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Verifica-se que existe genericamente alguma sintonia entre os valores a Montante e os de Jusante, com algumas exceções em que as concentrações de Zinco Total são superiores a Jusante e também situações em que se verifica o inverso em que as concentrações são superiores a Montante. Não há registo de incumprimento dos limites legais estabelecidos, designadamente o VMA do Anexo XXI. Das observações efetuadas não se afigura que existam impactes significativos da A41 na qualidade das águas.

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



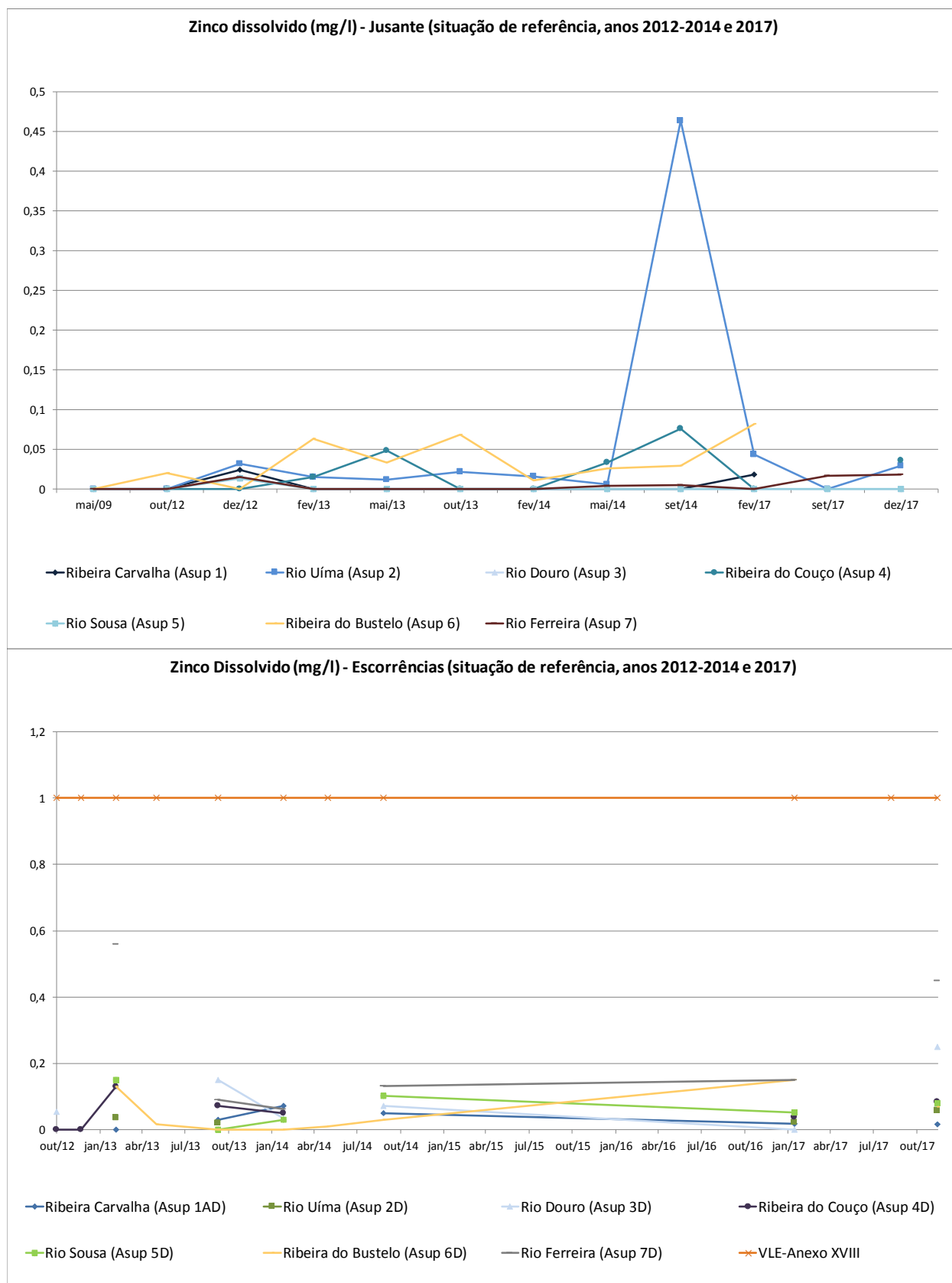
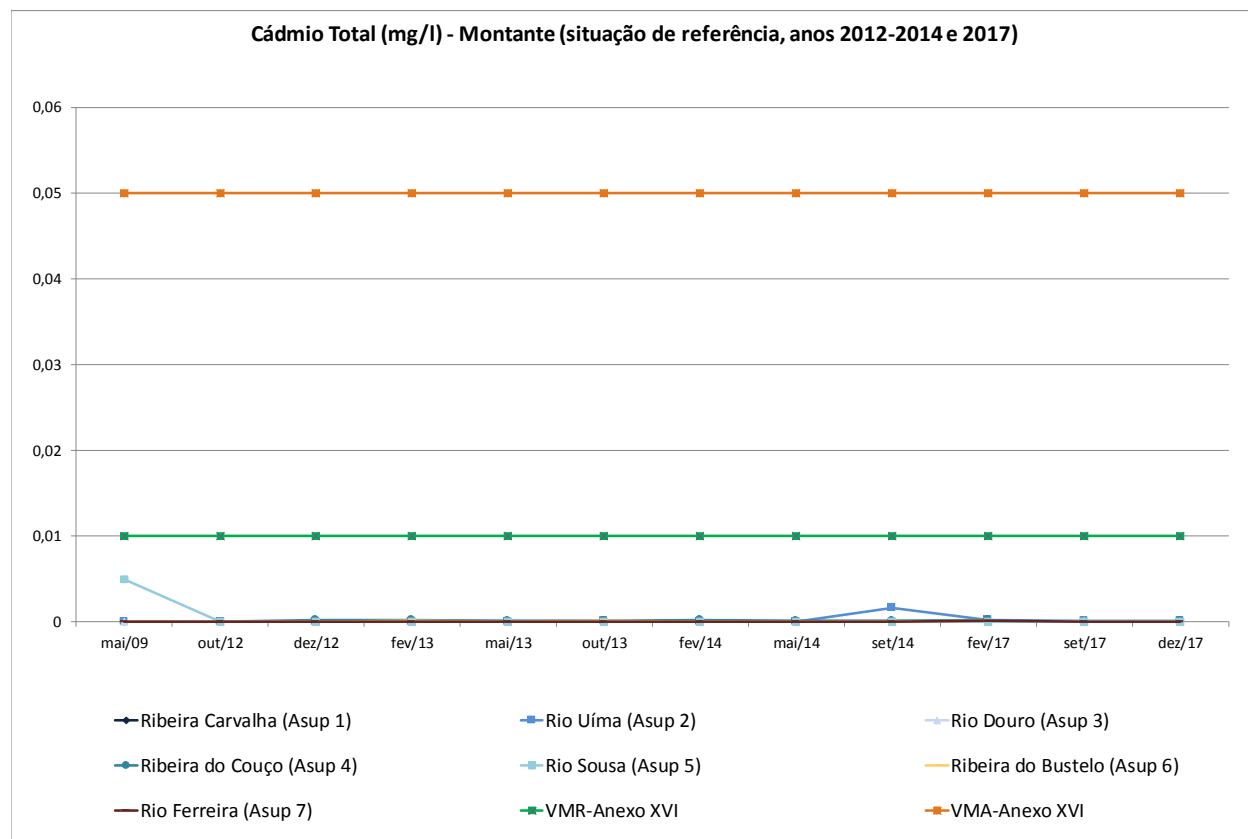


Figura 11 - Evolução dos resultados obtidos para Zinco Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Tal como verificado para o parâmetro Zinco Total, verifica-se que existe genericamente alguma coerência entre os valores a Montante e os de Jusante. Assim sendo, também neste aspeto não existem indícios de existir influência da A41 na degradação da qualidade das águas.

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



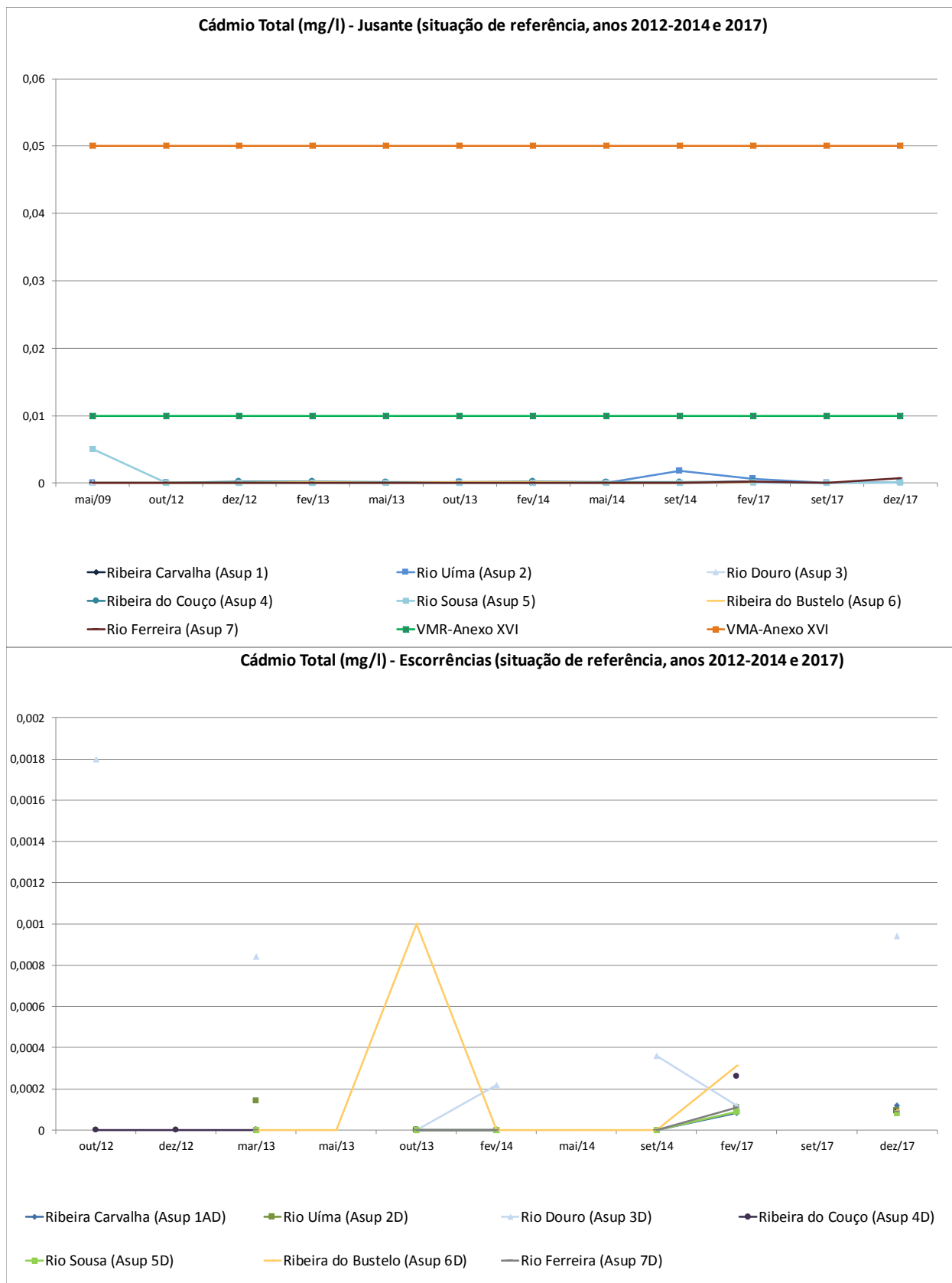
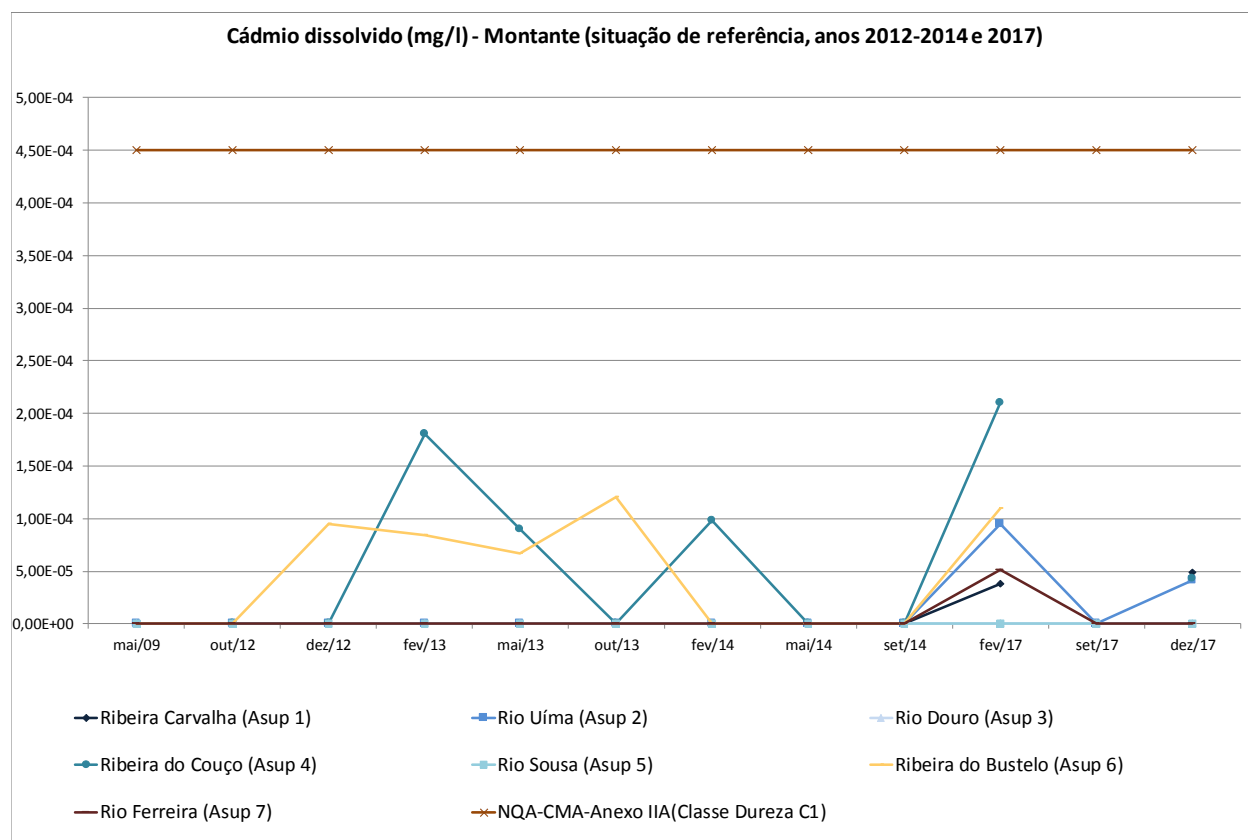


Figura 12 - Evolução dos resultados obtidos para Cádmio Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Verifica-se que é semelhante a evolução das concentrações a montante e a jusante da via. Verifica-se, também, que ao longo dos anos as concentrações de Cádmiu Total são reduzidas e abaixo d o VMR e do VMA do Anexo XVI do DL 236/98. Como tal, as observações não indiciam degradação da qualidade da água com origem na via.

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



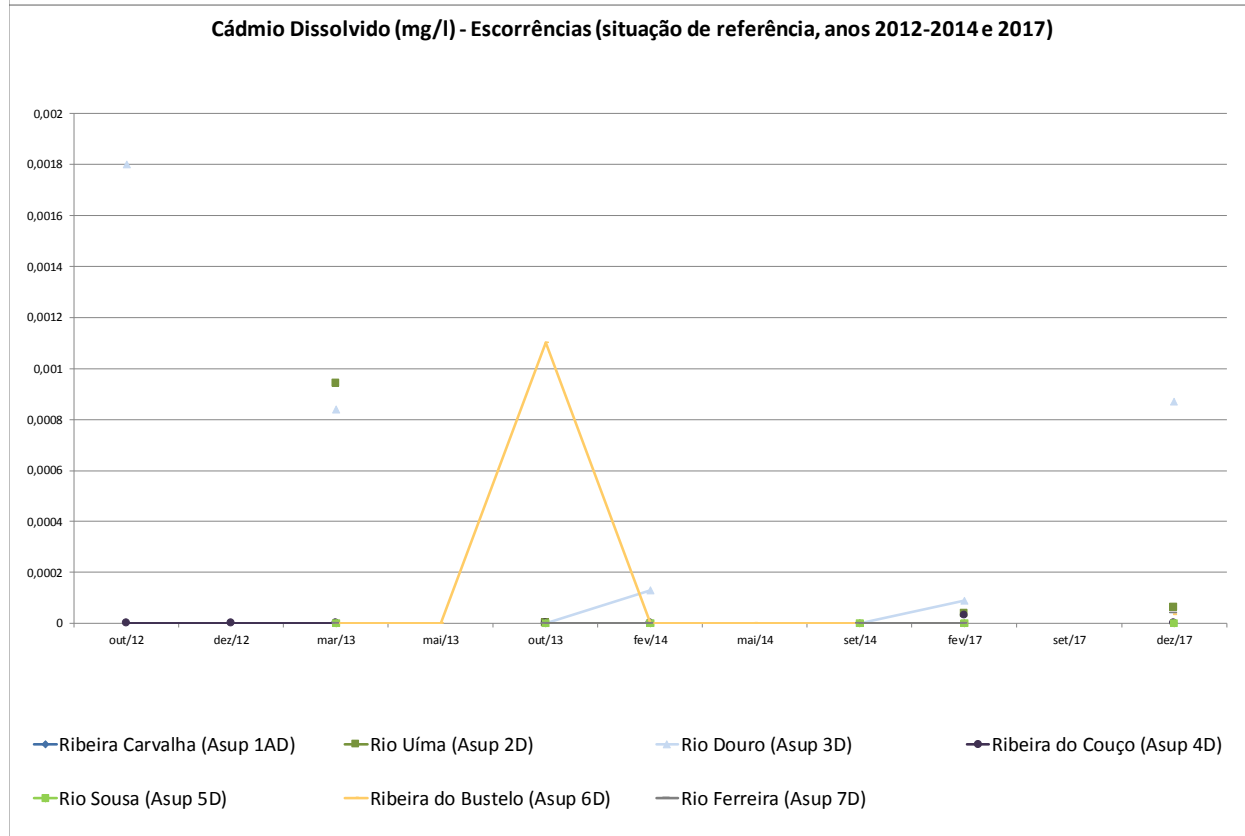
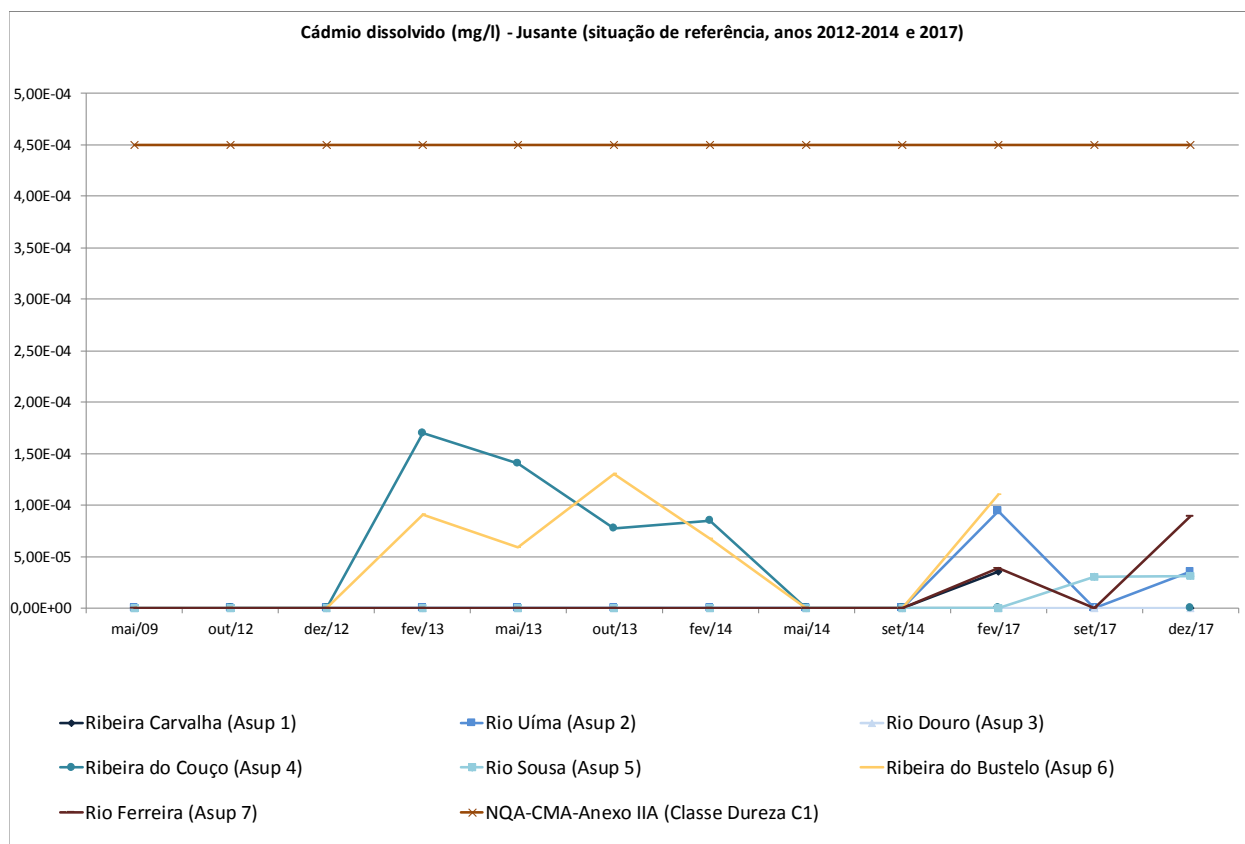
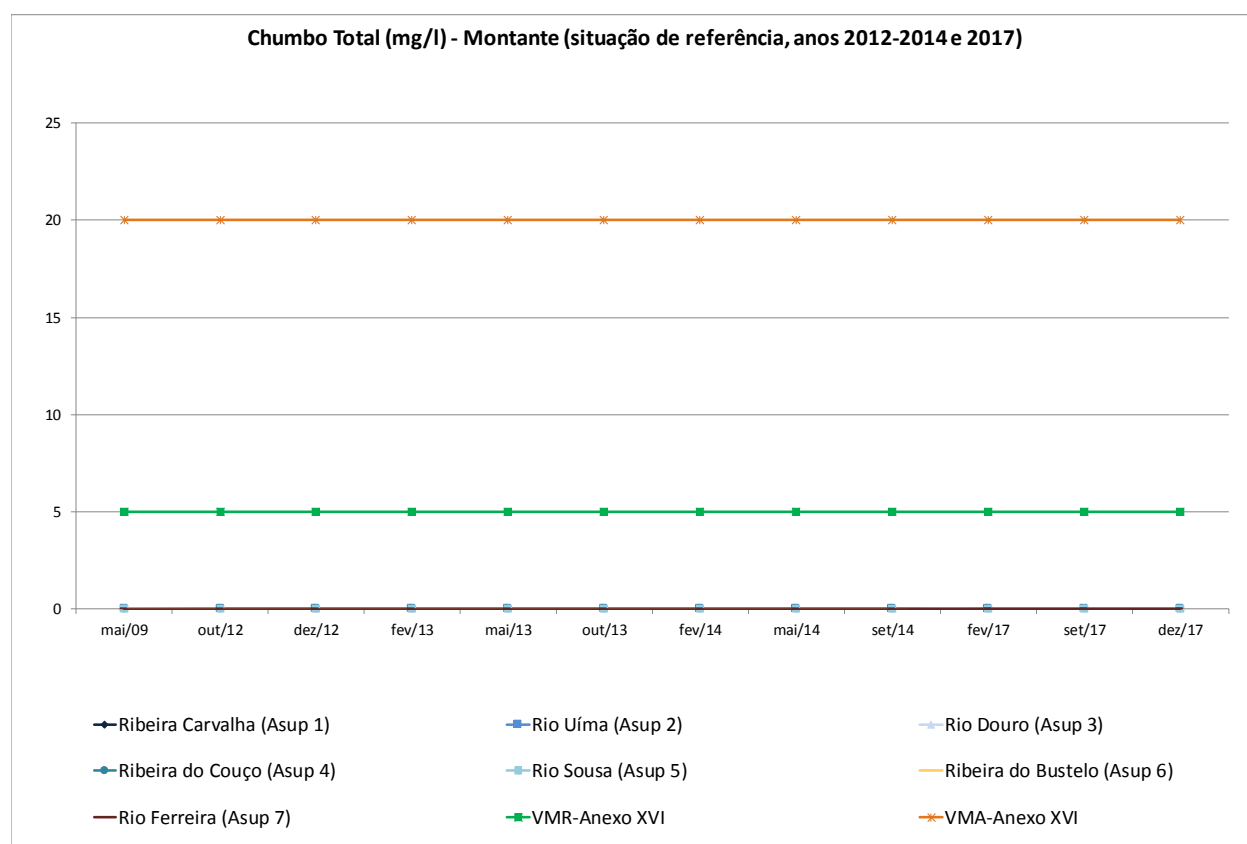




Figura 13 - Evolução dos resultados obtidos para Cádmio Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Verifica-se que é semelhante a evolução das concentrações a montante e a jusante da via, com algumas exceções de concentrações superiores quer a montante quer a jusante, mas sempre inferiores ao NQA-CMA. Verifica-se, também, que ao longo dos anos as concentrações de Cádmiio Dissolvido são reduzidas e apenas ultrapassam o NQA-MA em duas linhas de água (Ribeira do Couço, ASUP_4, e Ribeira do Bustelo, ASUP_6) em 2013 e em 2017 desde logo a montante, sendo que em 2017 a concentração de Cádmiio Dissolvido na Ribeira do Couço apenas ultrapassa o NQA-MA a montante. Como tal, as observações não indiciam degradação da qualidade da água com origem na via.

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



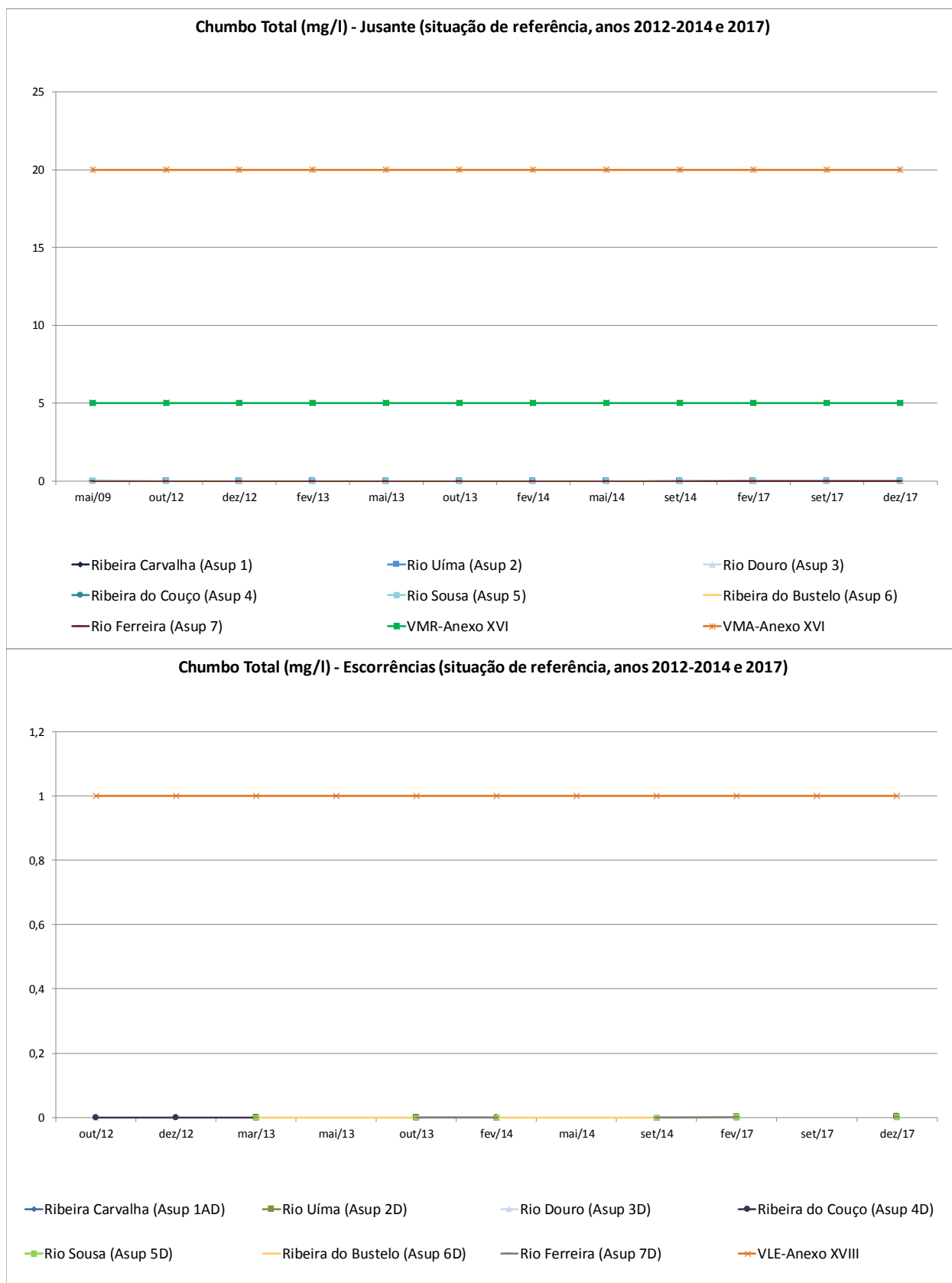
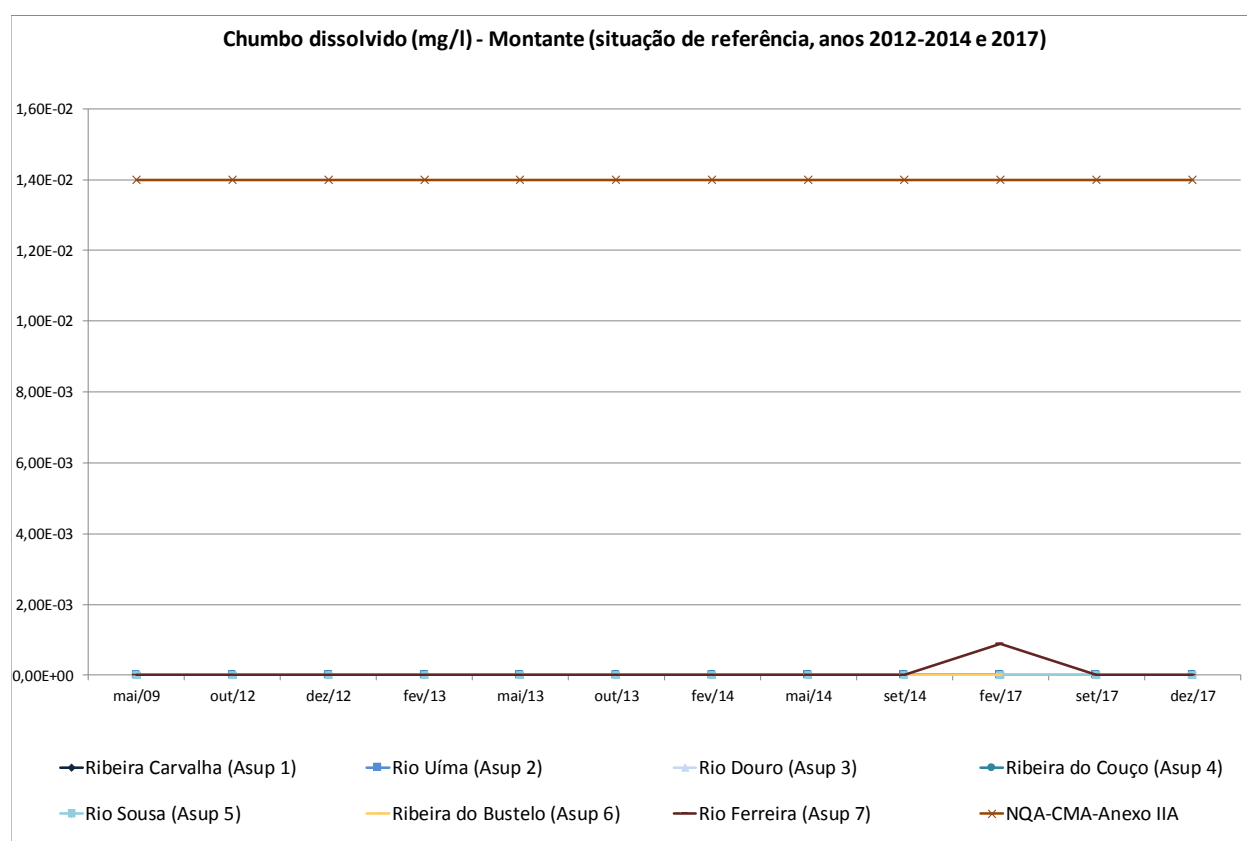
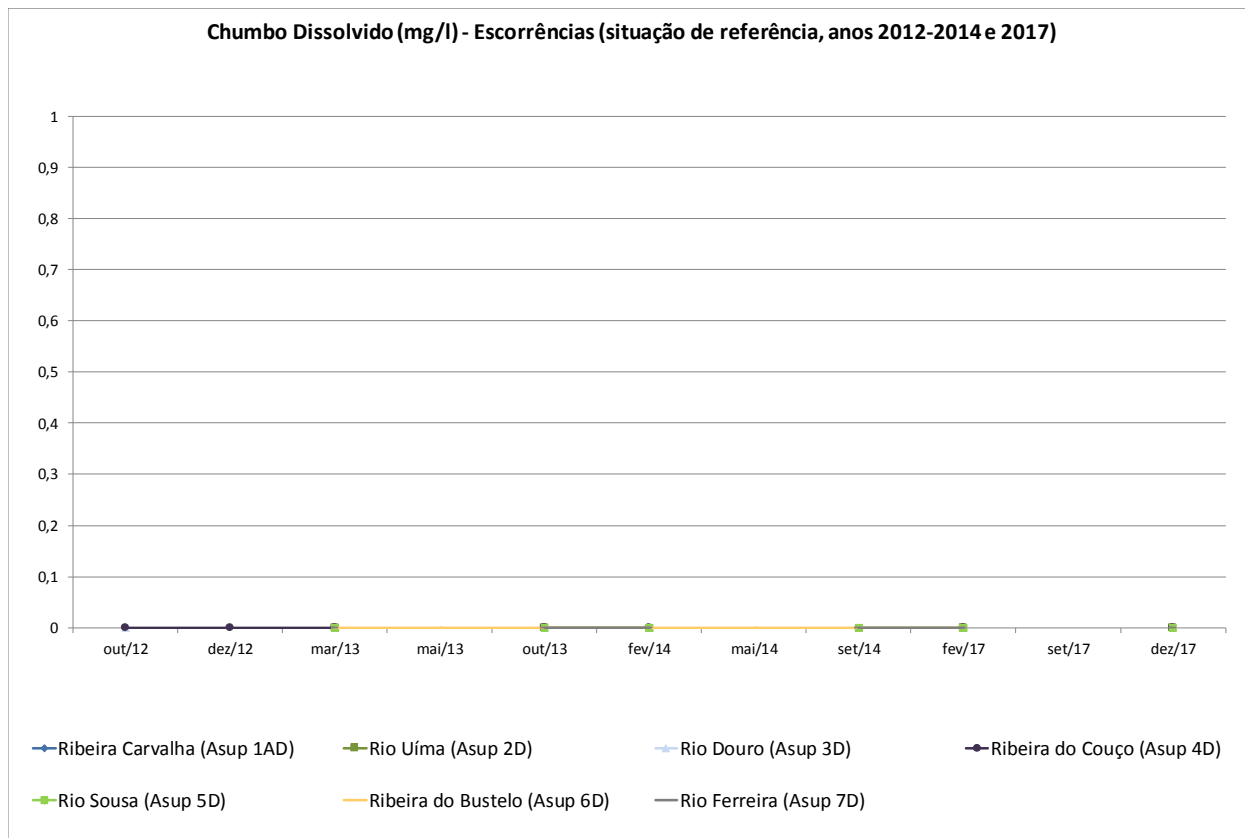
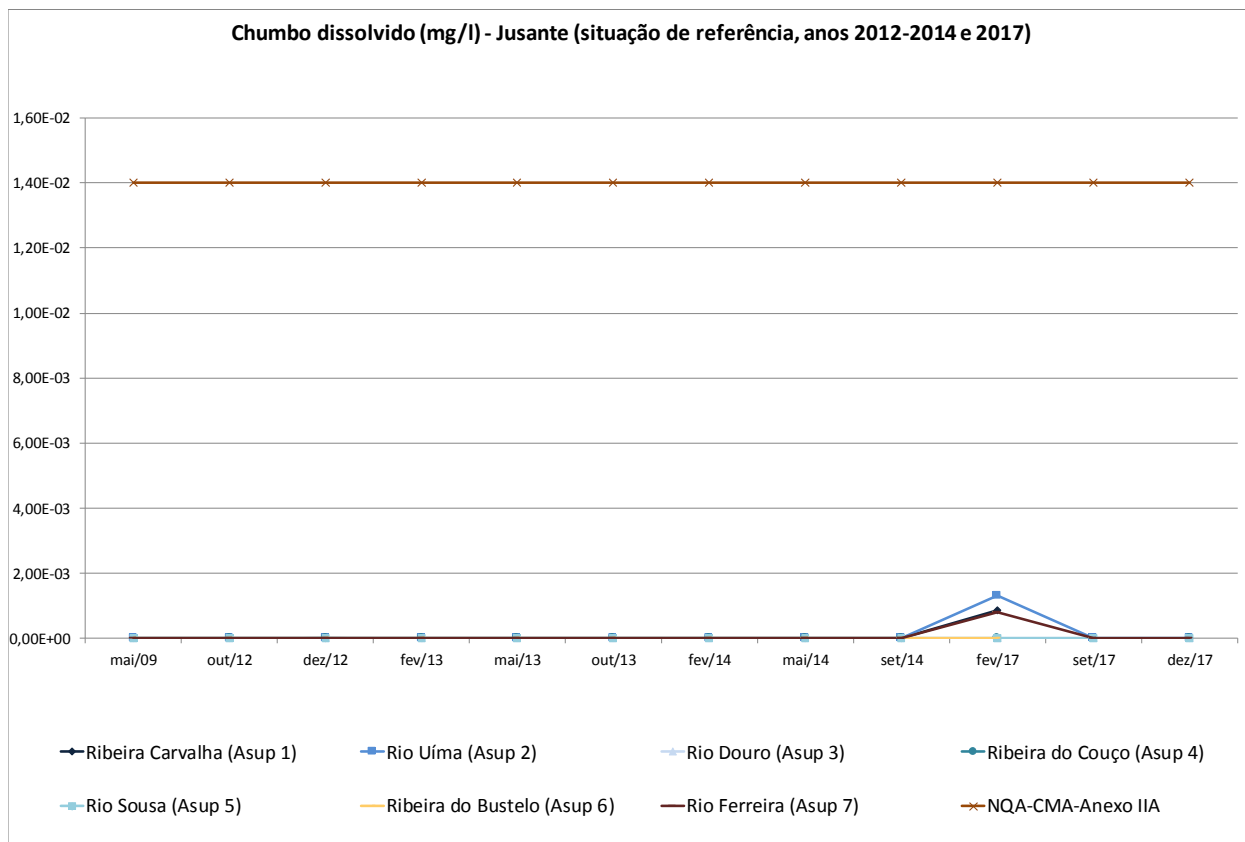


Figura 14 - Evolução dos resultados obtidos para Chumbo Total (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Nos gráficos apresentados é possível verificar que as concentrações de Chumbo Total a montante, a jusante e nas escorrências são reduzidas e sempre inferiores aos limites estabelecidos na legislação correspondente, sendo que a grande maioria dos resultados é inferior aos limites de quantificação do método. 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 **Chumbo Dissolvido** ao longo dos anos, a Montante e a Jusante e nas escorrências.





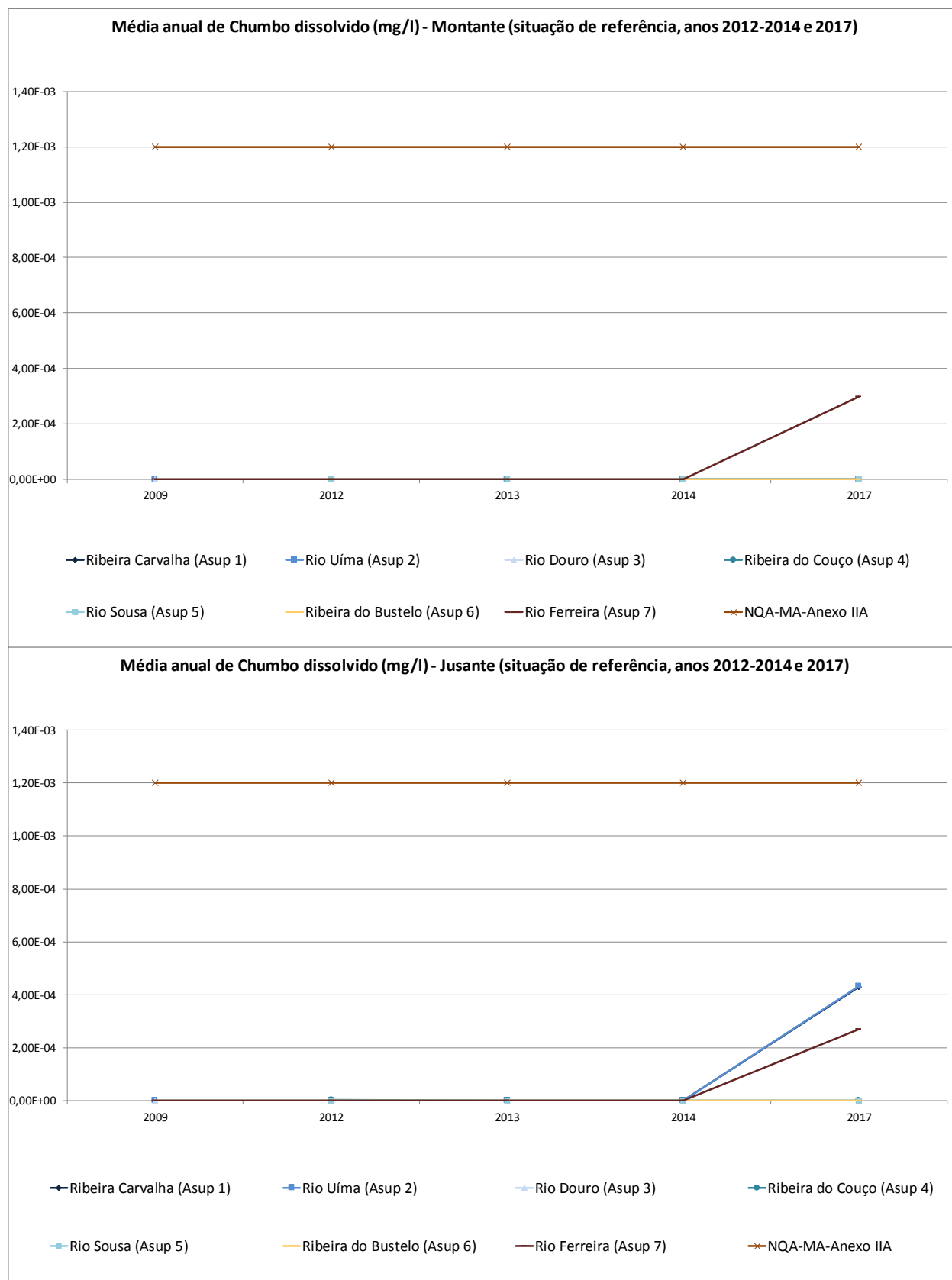
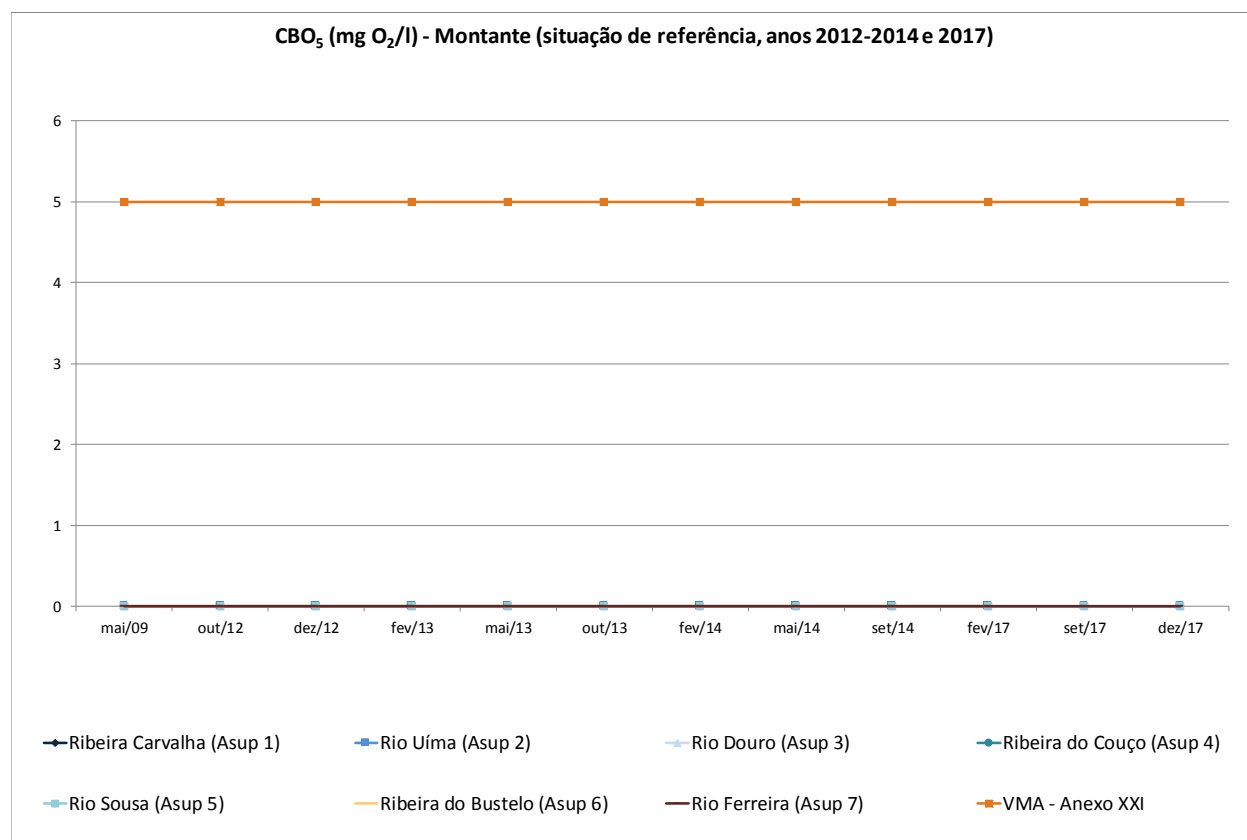


Figura 15 - Evolução dos resultados obtidos para Chumbo Dissolvido (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Verifica-se que é semelhante a evolução das concentrações a montante e a jusante da via, com algumas exceções de concentrações superiores quer a montante quer a jusante, mas sempre reduzidas e inferiores aos NQA-CMA e NQA-MA. Como tal, as observações não indiciam degradação da qualidade da água com origem na via.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **CBO₅** ao longo dos anos, a Montante e a Jusante e nas escorrências.



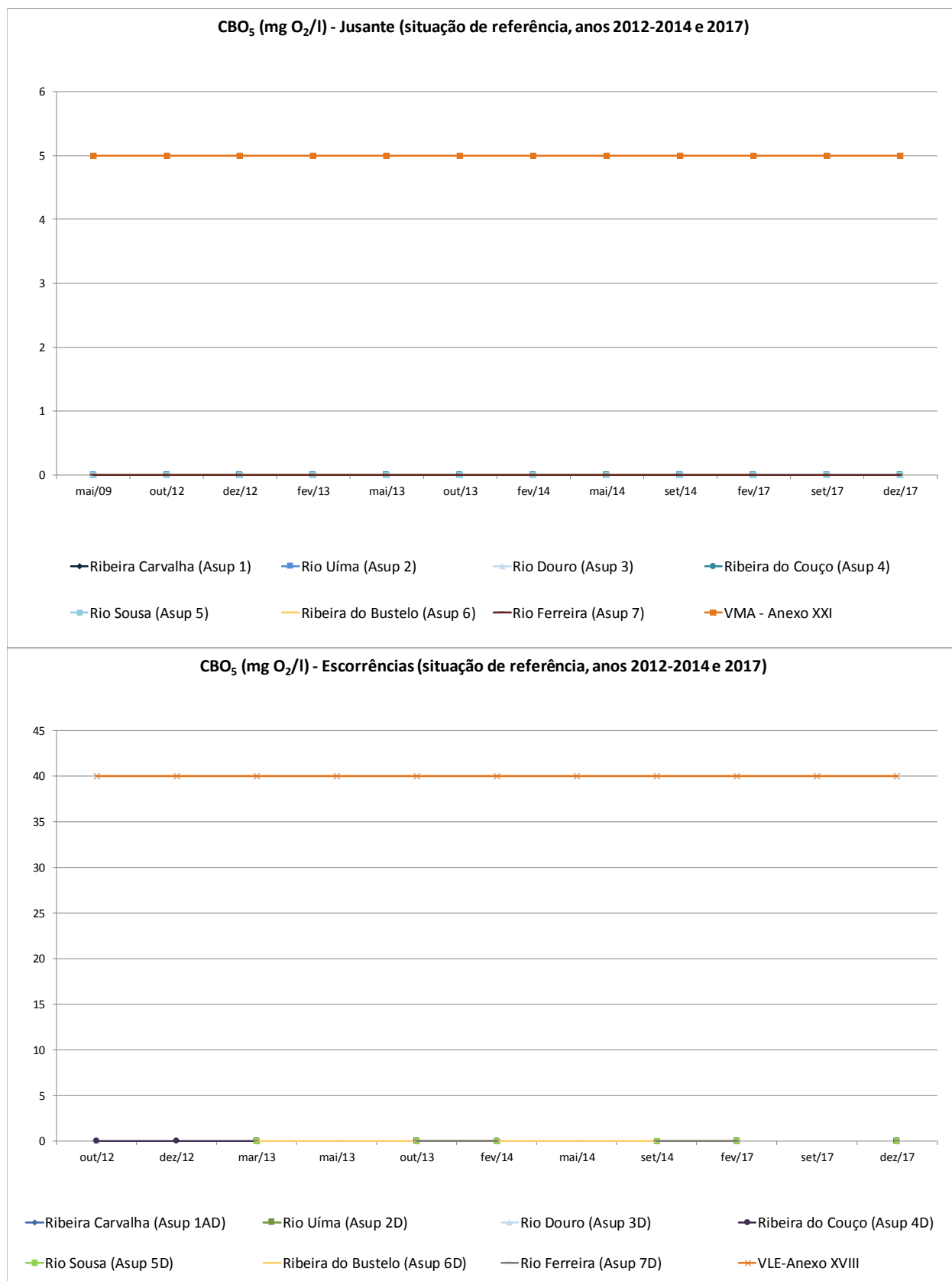
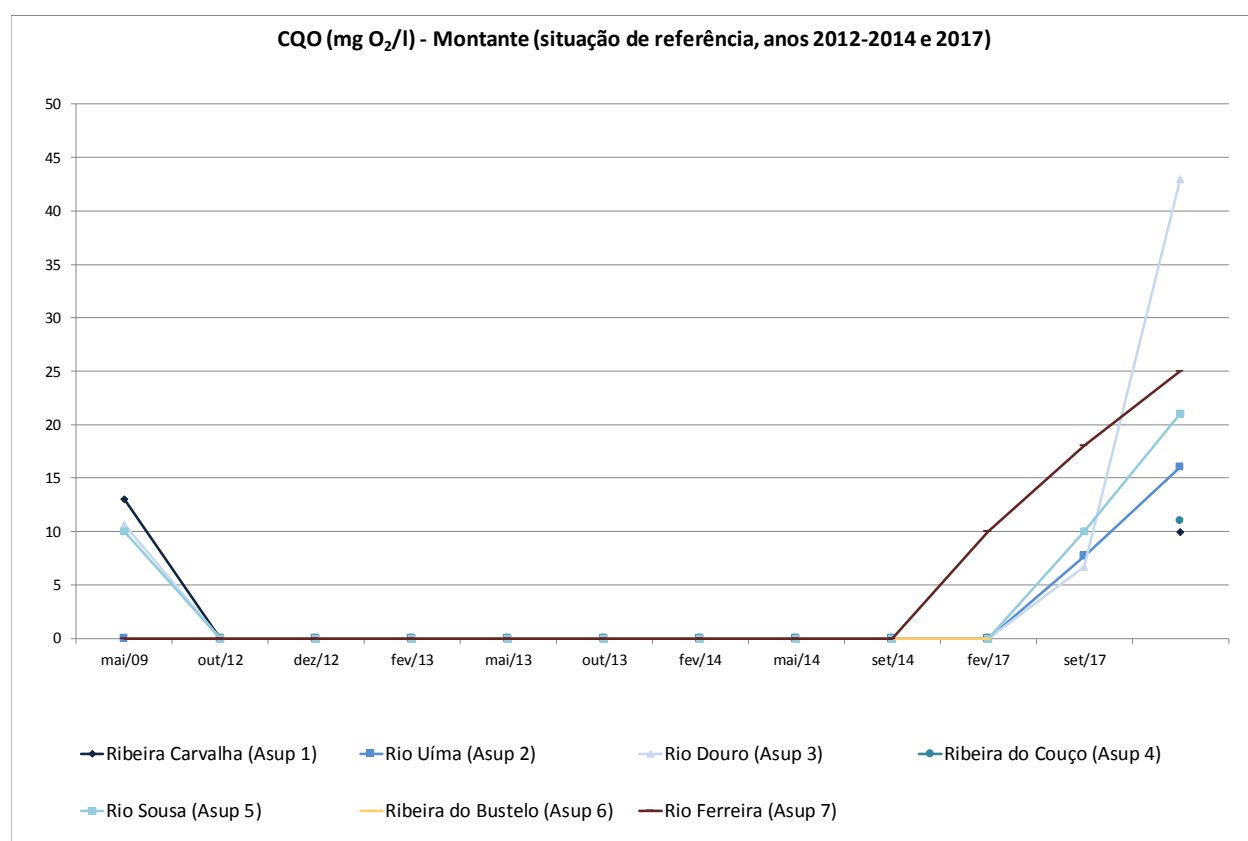


Figura 16 - Evolução dos resultados obtidos para CBO₅ (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Nos gráficos apresentados é possível verificar que os resultados de CBO_5 a montante, a jusante e nas escorrências são reduzidos e sempre inferiores aos limites estabelecidos na legislação correspondente, sendo que na sua grande maioria são inferiores aos limites de quantificação do método. No que concerne a este parâmetro não se verificam impactes significativos originados pela A41 na qualidade da água.

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



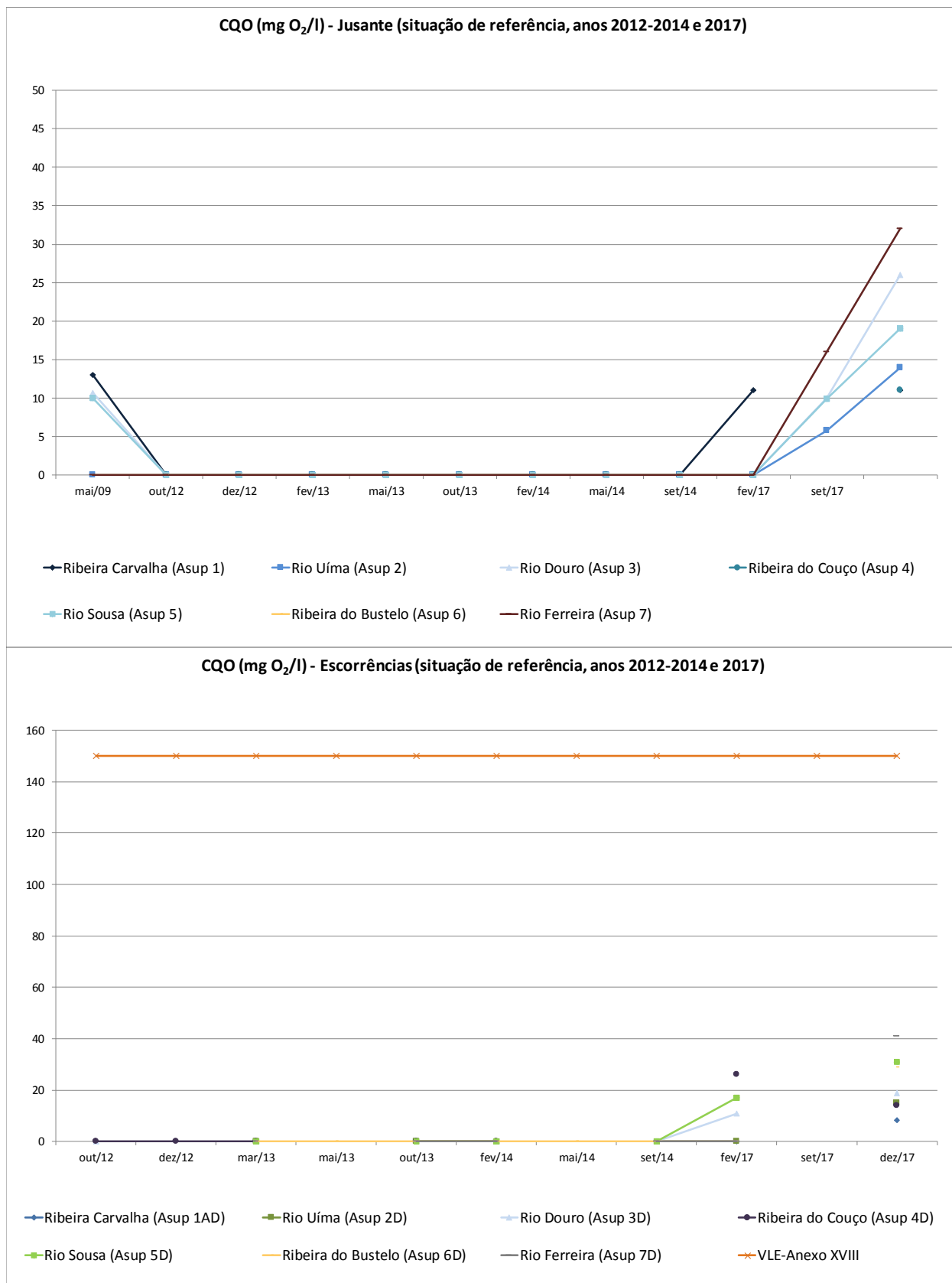


Figura 17 - Evolução dos resultados obtidos para CQO (situação de referência, anos 2012 a 2014 e 2017)

Nos gráficos apresentados verifica-se que é semelhante a evolução das concentrações a montante e a jusante da via, com algumas exceções de concentrações superiores quer a montante quer a jusante. Os resultados de CQO nas escorrências são reduzidos e sempre inferiores aos limites estabelecidos na legislação. Como tal, não se registam impactes significativos na qualidade da água passíveis de serem originados pela A41.

3.3.5 Proposta de revisão do programa de monitorização

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade da água originados pela A41. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 3 anos.

Assim, propõe-se retomar a monitorização em 2021 e excluir o Chumbo Total e Dissolvido do âmbito dos parâmetros monitorizados por ser um poluente que já não está presente nos combustíveis atualmente e para o qual se apuraram resultados de concentrações reduzidas e muito inferiores aos limites que estão legislados.

3.3.6 Conclusões

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, VMA definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) e NQA definidas no Anexo II-Parte A do Decreto-Lei n.º 218/2015, em 2017 apenas se registaram situações de incumprimento relativamente aos parâmetros Oxigénio Dissolvido (em setembro, a montante e a jusante no Rio Ferreira, ASUP_7, e em outubro, a montante no Rio Ferreira, ASUP_7), e Cádmió Dissolvido (a montante, na Ribeira do Couço, ASUP_4, e a montante e a jusante, na Ribeira do Bustelo, ASUP_6). No entanto, verifica-se que estes resultados em incumprimento dos limites estabelecidos se revelam desde logo a montante.

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 definidos no Anexo XVIII do DL 236/98 são os que mais se adequam, verifica-se que o pH, nas escorrências associadas à Ribeira do Bustelo (ADES_6) e ao Rio Ferreira (ADES_7), em fevereiro, não cumprem o intervalo regulamentar estabelecido. Em fevereiro, na Ribeira do Bustelo, os valores ligeiramente ácidos das águas verificam-se também a montante e a jusante, pelo que se afigura ser uma situação circunstancial sem origem na A41 e no Rio Ferreira os valores ligeiramente básicos das escorrências não se refletem em alterações o aumento de pH a jusante.

Face ao exposto anteriormente, em 2017, não tendo sido detetados impactes significativos ao longo da monitorização iniciada em 2012, preconiza-se interromper a monitorização por um período de 3 anos e reinício em 2021 com ajustamento dos parâmetros a monitorizar, designadamente exclusão do Chumbo Total e Dissolvido por ser um poluente que já não está presente nos combustíveis atualmente.

4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE BIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

No âmbito da monitorização da qualidade biológica das águas superficiais releva-se, como indicador de atividade, o tráfego que circula na A41, já apresentado no capítulo 3.1.

4.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

4.1.1 Parâmetros a monitorizar

A Diretiva Quadro da Água (DQA) define de forma inequívoca, nos termos do artigo 4.º, os objetivos ambientais a serem atingidos em 2015, ou em datas posteriores, mediante a apresentação de justificações válidas, previstas no artigo 50.º e 51.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.

O principal objetivo a cumprir para as águas superficiais é o de prevenir a degradação dos recursos e meios hídricos, de modo a alcançar o BOM ESTADO das massas de água.

O estado de massa de água é a expressão global do estado em que se encontra uma massa de água superficial, determinado em função do pior dos seus estados, ecológico ou químico, correspondendo ainda o estado ecológico à qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos.

A determinação do estado ecológico de uma massa de água requer a monitorização de elementos biológicos, bem como de parâmetros físico-químicos e hidromorfológicos de suporte.

O anexo V da DQA estabelece os elementos biológicos a considerar na avaliação do estado ecológico para as diferentes categorias de massa de água, bem como as componentes a considerar em cada elemento biológico.

No Quadro seguinte apresenta-se o elemento considerado na avaliação da qualidade biológica das águas superficiais, no âmbito da execução dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente no ano de 2017 para a Concessão Douro Litoral – A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25).

Quadro 14 – Elementos biológicos de avaliação da qualidade biológica da água

Elemento Biológico	Componente
Macroinvertebrados bentónicos	Composição e abundância

Para o elemento macroinvertebrados bentónicos são avaliados os parâmetros de composição da comunidade e abundância de indivíduos, dentro da mesma.

Na elaboração do presente documento, foram tidos em consideração os critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais aplicando as definições normativas na DQA, para Portugal Continental, descritos em:

- INAG, I.P. 2009. Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Rios e Albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional;
- Anexo IV da Parte 2, do Plano de Região Hidrográfica do Douro, RH3, elaborado pela APA, I.P. em 2016.

4.1.2 Locais de amostragem e campanhas realizadas

O lanço da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) desenvolve-se nas bacias hidrográficas do rio Uíma, afluente esquerdo do rio Douro, e rio Sousa, afluente direito do rio Douro, intercetando, em viaduto, no seu traçado os rios Uíma e Ferreira (afluente do rio Sousa). O programa de monitorização da qualidade biológica das águas superficiais considera a realização de amostragens nos rios Ferreira e Uíma, nas zonas de atravessamento da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25).

Foram considerados quatro locais de amostragem, definidos no PGM, nomeadamente:

- no rio Ferreira, ao pk de projeto de 4+200 (pk 24+000 de exploração), a jusante do ponto de descarga das águas de escorrência da via; e
- no rio Uíma, ao pk de projeto de 8+770 (pk 48+000 de exploração), na zona de interseção da obra de arte e a jusante e a montante do ponto de descarga das águas de escorrência.

A seleção dos locais de amostragem teve por base um reconhecimento prévio, no qual foram contempladas condições de acessibilidade e de segurança, bem como as condições hidromorfológicas necessárias à realização das diversas amostragens para os elementos biológicos macroinvertebrados bentónicos e fauna piscícola (INAG, 2008c & INAG, 2008d).

No quadro seguinte apresentam-se as respetivas coordenadas dos locais de amostragem, massas de água abrangidas e respetiva tipologia de massa de água. Importa referir que os locais de amostragem do rio Uíma integram a massa de água PT03DOU0408, e o local de amostragem no rio Ferreira a massa de água PT03DOU0327, ambas pertencentes ao tipo Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1 ≤ 100).

Quadro 15 – Elementos biológicos de avaliação da qualidade biológica da água

Local de Amostragem	Coordenadas (WGS84 – Graus decimais)	Massa de Água	Tipologia
P1 – Troço do rio Uíma a montante da descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Uíma – pk 48+000	Long: -8,480879º Lat: 41,041002º	PT03DOU0408 (Rio Uíma)	N1 ≤ 100
P2 – Troço do rio Uíma na zona de descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Uíma – pk 848+000	Long: -8,482570º Lat: 41,043272º	PT03DOU0408 (Rio Uíma)	N1 ≤ 100
P3 – Troço do rio Uíma a jusante da descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Uíma – pk 48+000	Long: -8,480090º Lat: 41,044536º	PT03DOU0408 (Rio Uíma)	N1 ≤ 100
P4 – Troço do rio Ferreira a jusante da descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Ferreira – pk 24+000	Long: -8,453810º Lat: 41,226238º	PT03DOU0327 (Rio Ferreira)	N1 ≤ 100

Nota: N1 ≤ 100 – Rios do Norte de Pequena Dimensão

Os locais de amostragem encontram-se identificados na Figura 19.

No Anexo 4.1 ao presente documento é apresentado um registo fotográfico de todos os locais de amostragem.

4.1.3 Métodos e Equipamentos de Recolha de Dados

A análise e amostragem do elemento macroinvertebrados bentónicos seguiram escrupulosamente as normas definidas pela APA, I.P. (anterior Instituto da Água, I.P.) no *Manual para a Avaliação Biológica da Qualidade da Água em Sistemas Fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional; (INAG, 2008).

O referido documento estabelece normas e procedimentos para tornar fiáveis os resultados da monitorização biológica efetuada por diferentes equipas técnicas. Este protocolo teve em conta os requisitos da norma internacional EN ISO 27828 (1994) *Water quality – Methods of biological sampling – Guidance on handnet sampling of aquatic benthic macroinvertebrates* que atualmente se encontra em revisão.

As normas gerais de amostragem, nomeadamente a norma portuguesa, NP EN ISO 5667-2 (1996) *Qualidade da Água – Amostragem. Parte 2: Guia geral das técnicas de amostragem* e a norma EN 14996 (2006): *Water quality- Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment*, também foram tidas em consideração. Foram efetuados 6 arrastos de 1 metro de comprimento por 0,25 metros de largura (largura da rede), com rede de mão, os quais foram distribuídos de forma proporcional pelos habitats existentes. Os arrastos foram ainda distribuídos pelas diferentes situações de hidrodinamismo (transporte e sedimentação).

O material amostrado pelos seis arrastos foi posteriormente guardado em conjunto e acondicionado em frascos plásticos de boca larga com sistema de fecho estanque. As amostras foram ainda fixadas no campo com uma solução de formaldeído.



Figura 18 – Amostragem de Macroinvertebrados Bentónicos

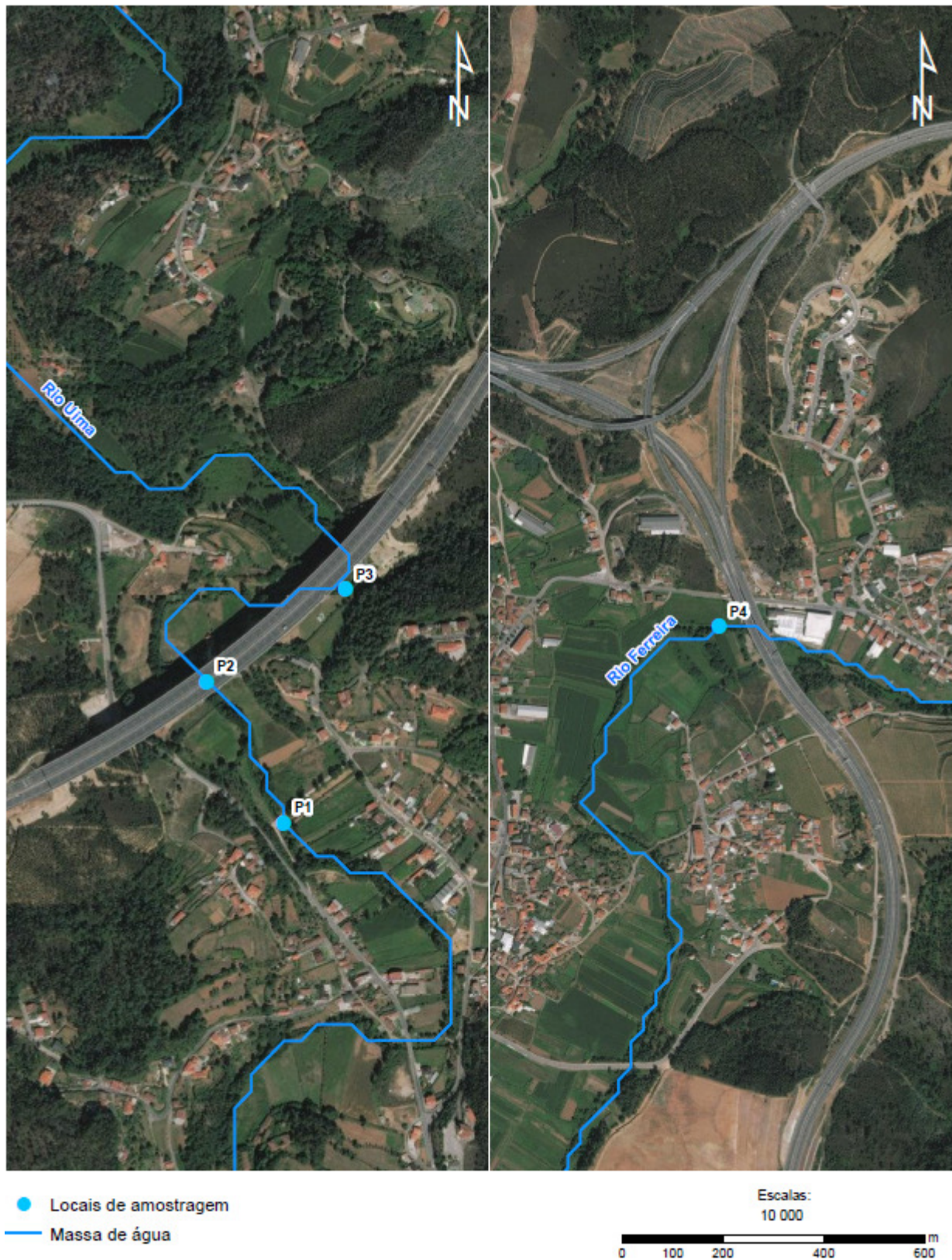


Figura 19 – Localização das estações de amostragem

4.1.4 Métodos de Tratamento de Dados

Para a avaliação do estado ecológico dos locais amostrados é aplicado o Índice Português de Invertebrados Norte (IPT_N, INAG, 2009).

Este índice multimétrico resulta do somatório de várias métricas ponderadas, que no seu conjunto permitem avaliar o nível de degradação geral de uma massa de água, nomeadamente a resultante de poluição orgânica, de poluentes específicos e de pressões hidromorfológicas.

As métricas utilizadas integram a quantificação de taxa sensíveis à degradação ou do nível de diversidade das comunidades de invertebrados bentónicos.

O cálculo do referido índice encontra-se seguidamente apresentado:

$$\text{IPT}_{\text{N}} = \text{N}^{\circ} \text{Taxa} \times 0,25 + \text{EPT} \times 0,15 + \text{Evenness} \times 0,1 + (\text{IASPT}-2) \times 0,3 + \text{Log} (\text{Sel. ETDCD} + 1) \times 0,2$$

Onde:

- EPT – n.º de famílias pertencentes às ordens *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera* ;
- Evenness – Também designado por índice de Pielou ou Equitabilidade, é calculado como:
 - E=H/ln S, em que H – diversidade de Shannon-Wiener
 - S= o número de taxa presentes
 - ln= logaritmo natural ou neperiano
- IASPT – ASPT Ibérico, que corresponde ao BMWP Ibérico (Alba-Tercedor & Sanchez-Ortega, 1988) dividido pelo n.º de famílias incluídas no cálculo do BMWP Ibérico;
- Log (Sel. ETDCD) – Log10 de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias *Heptageniidae*, *Ephemeridae*, *Brachycentridae*, *Goeridae*, *Odontoceridae*, *Limnephilidae*, *Polycentropodidae*, *Athericidae*, *Dixidae*, *Dolichopodidae*, *Empididae*, *Stratiomyidae*;
- Log (Sel. EPTCD) – Log10 de 1 + soma das abundâncias de indivíduos pertencentes às famílias *Chloroperlidae*, *Nemouridae*, *Leuctridae*, *Leptophlebidae*, *Ephemerellidae*, *Philopotamidae*, *Limnephilidae*, *Psychomyiidae*, *Sericostomatidae*, *Elmidae*, *Dryopidae*, *Athericidae*.

No quadro seguinte apresentam-se os valores de referência e os valores associados às classes de qualidade para Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1 ≤ 100), utilizados na classificação da qualidade biológica com base nos macroinvertebrados bentónicos.

Quadro 16 – Sistema de classificação para os macroinvertebrados bentónicos em Rios do Norte de Pequena Dimensão

Valor referência	Excelente (RQE)	Bom (RQE)	Razoável (RQE)	Medíocre (RQE)	Mau (RQE)
1.02	≥0,87	[0,68-0,87[[0,44-0,68[[0,22-0,44[[0,00-0,22[

Fonte: Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro, RH3, APA, I.P. (2016).

4.1.5 Relação dos Dados com Características do Projeto ou do Ambiente Exógeno ao Projeto

A análise dos dados dos elementos biológicos obtidos na presente campanha de monitorização pretende apurar a magnitude e o padrão de acumulação da massa de poluentes que terão sido depositados no pavimento da via e arrastados pelas águas de drenagem para o meio recetor, bem como a perturbação que essa possa induzir na comunidade biótica dos rios Ferreira e Uíma.

4.1.6 Critérios de Avaliação dos Dados

Conforme referido anteriormente, cada elemento biológico será analisado de acordo com os critérios de classificação definidos pela APA, IP. Cada estação de amostragem será assim classificada, para cada elemento biológico, de acordo com as seguintes classes:

EXCELENTE	Se os valores dos elementos de qualidade biológica, hidromorfológica e físico-químicos correspondem totalmente ou quase totalmente aos que se verificam em condições de referência.
BOM	Se os valores dos elementos de qualidade biológica se desviam apenas ligeiramente dos valores das condições de referência, e as condições físico-químicas asseguram o funcionamento dos ecossistemas.
RAZOÁVEL	Se os elementos qualidade têm um desvio moderado das condições de referência.
MEDÍOCRE	Se as comunidades biológicas relevantes se desviarem substancialmente das normalmente associadas as condições de referência.
MAU	Se existirem alterações graves dos valores dos elementos de qualidade e em que estejam ausentes grandes frações das comunidades biológicas relevantes normalmente presentes em condições de referência.

4.2 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

A análise dos resultados obtidos na monitorização da qualidade da água foi feita de acordo com a legislação em vigor, de forma a verificar a conformidade dos valores obtidos com os valores paramétricos estabelecidos. De modo a facilitar a perceção de avaliação dos resultados, sistematiza-se nos quadros seguintes uma avaliação da conformidade desses resultados.

Os resultados são interpretados/comparados à luz dos critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais, considerando as definições normativas na Diretiva Quadro da Água (DQA) para a avaliação do Estado Ecológico em RIOS.

4.2.1 Campanha de 2017

Na presente campanha de 2017, realizada no início de junho, foi possível identificar, no conjunto das estações de amostragem, um total de 4170 indivíduos, repartidos por um total de 37 taxa (Anexo 4.2).

No conjunto das estações de amostragem, o local P4 (rio Ferreira) corresponde aquele com maior abundância (2246), seguindo-se os locais P3 (894), P1 (593) e P2 (437). O mesmo não se verifica em termos de riqueza, sendo o local que apresentou menor abundância (P2), o que demonstrou maior diversidade de taxa (23). Segue-se o local P4 com 21 taxa, e os locais P1 e P3 com 16 taxa.

A maior abundância no local P4 (rio Ferreira) deve-se essencialmente a um número elevado de dípteros (1220), que constitui mais de metade da comunidade presente nos arrastos realizados. Os locais P1, P2 e P3 (rio Uíma) apresentam comunidades similares em termos de estrutura e composição, sendo as ordens Oligochaeta, Ephemeroptera, Trichoptera e Diptera, as mais representativas das amostras (Anexo 4.2). Saliente-se que na ordem Ephemeroptera os valores de abundância se referem essencialmente a *taxa* da família Baetidae e Caenidae, nos Trichopteros, a *taxa* da família Hydropsychidae, e nos Diptera, a taxa da família Chironomidae. Todos estes *taxa* apresentam relativa resistência à poluição.

No quadro seguinte são apresentados os valores de IPT_N, expressos em RQE, para os diferentes locais de amostragem, bem como a sua classificação de acordo com os limiares estabelecidos para cada uma das cinco classes de qualidade consideradas no âmbito da DQA.

Quadro 17 – Valores de IPT_N, apresentados em RQE, por local de amostragem

Local de Amostragem	Tipologia	IPT _N (RQE)	Classificação
P1 – Troço do rio Uíma a montante da descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Uíma – pk 8+770 (km 48 de exploração)	N1 ≤ 100	0,511	RAZOÁVEL
P2 – Troço do rio Uíma na zona de descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Uíma – pk 8+770 (km 48 de exploração)	N1 ≤ 100	0,606	RAZOÁVEL
P3 – Troço do rio Uíma a jusante da descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Uíma – pk 8+770 (km 48 de exploração)	N1 ≤ 100	0,542	RAZOÁVEL
P4 – Troço do rio Ferreira a jusante da descarga das águas de escorrência da Ponte sobre o Rio Ferreira – pk 4+200 (km 24 de exploração)	N1 ≤ 100	0,487	RAZOÁVEL

Da análise quadro anterior verifica-se que todos os locais de amostragem apresentam uma classificação de **RAZOÁVEL**, o que constitui um incumprimento dos objetivos ambientais definidos na DQA. Estes resultados corroboram assim, quer para o rio Uíma (PT03DOU0408), como para o rio Ferreira (PT03DOU0327), as classificações atribuídas no âmbito do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (APA, 2016) de **inferior a BOM**. Saliente-se, contudo, que no presente levantamento, para o rio Uíma, a classificação verificada é sensivelmente mais favorável, uma vez que no PGRH do Douro a classificação atribuída ao rio Uíma (PT03DOU0408) foi de **MEDÍOCRE**.

No caso concreto do rio Uíma, e atendendo aos valores de RQE, verifica-se um gradiente de qualidade de montante para jusante. O local P1, a montante da descarga das águas de escorrência, corresponde aquele com menor valor de IPT_N (0,511), seguindo-se o local a jusante (P3), com 0,542, e o local junto à descarga (P2), com 0,606 (já próximo do limiar para o **BOM** estado).

4.2.2 Comparação dos resultados com os obtidos em anos anteriores

As monitorizações previamente efetuadas no lanço da A41 – Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25), durante a fase de exploração (AGRI-PRO AMBIENTE, 2015), nos quatro locais de amostragem definidos no PGM, incidiram em três períodos distintos, nomeadamente no inverno (fevereiro), primavera (junho) e final de verão (setembro).

Neste ponto são assim avaliados, para fins comparativos com a presente campanha de monitorização (junho de 2017), apenas os resultados obtidos entre 2012 e 2014, para as campanhas realizadas no período da primavera (junho).

No quadro seguinte apresentam-se assim os resultados obtidos para os quatro locais de amostragem, entre 2012 e 2017, obtidos com amostragens realizadas na primavera - junho.

Quadro 18 – Avaliação da qualidade biológica do elemento macroinvertebrados bentónicos (IPT_N) durante a fase de exploração (2012 a 2014 e 2017) nas estações de monitorização dos rios Ferreira e Uíma

Estação	Campanha	Tipologia	RQE	Classificação
P1	2012	N1 ≤ 100	0,339	MEDÍOCRE
	2013		0,669	BOM
	2014		0,594	RAZOÁVEL
	2017		0,511	RAZOÁVEL
P2	2012	N1 ≤ 100	0,410	MEDÍOCRE
	2013		0,745	BOM
	2014		0,633	RAZOÁVEL
	2017		0,606	RAZOÁVEL
P3	2012	N1 ≤ 100	0,421	MEDÍOCRE
	2013		0,744	BOM
	2014		0,681	BOM
	2017		0,542	RAZOÁVEL
P4	2012	N1 ≤ 100	0,313	MEDÍOCRE
	2013		0,584	RAZOÁVEL
	2014		0,560	RAZOÁVEL
	2017		0,487	RAZOÁVEL

Da análise do quadro anterior verifica-se que comparativamente ao início da monitorização da fase de exploração (junho de 2012), todos os locais de amostragem em 2017 apresentam uma melhoria de qualidade, sendo os valores de IPT_N obtidos significativamente superiores. Aliás, em 2012, todos os locais

apresentaram uma classificação de **MEDÍOCRE**, sendo que em 2017 esses mesmos locais encontram-se com uma classificação de **RAZOÁVEL**.

Em 2013 verificou-se uma melhoria generalizada nos valores de IPTI_N, seguida de uma tendência decrescente de valores entre 2014 e 2017.

No caso do rio Uíma, verifica-se que as tendências nos valores de qualidade, assentes no elemento macroinvertebrados bentónicos, não se encontram relacionados com a descarga da Ponte da A41, uma vez que variam simultaneamente para todos os locais amostrados. Ou seja, quando se verifica um aumento ou redução dos valores de IPTI_N junto à descarga da Ponte sobre o rio Uíma, verifica-se a mesma tendência para os locais de amostragem a montante e jusante. Aliás, em todas as campanhas de monitorização efetuadas, o valor de IPTI_N em P1 (a montante da Ponte sobre o rio Uíma) é sistematicamente inferior ao obtido em P2 e P3, o que indicia uma fonte de contaminação a montante do lanço da A41 – Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25).

Relativamente ao local de amostragem P4 não é possível inferir se a tendência regressiva na qualidade biológica da água entre 2013 e 2017 é devida à contaminações provenientes da Ponte sobre o rio Ferreira, ou de uma fonte presente a montante da mesma, por ausência de um local de amostragem de controlo. Pode, contudo, concluir-se que a situação atual é melhor que a verificada após a fase de construção.

4.2.3 Discussão e avaliação dos resultados obtidos

O lanço da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) desenvolve-se nas bacias hidrográficas do rio Uíma, afluente esquerdo do rio Douro, e rio Sousa, afluente direito do rio Douro, intercetando, em viaduto, no seu traçado os rios Uíma e Ferreira (afluente do rio Sousa).

Os resultados obtidos na presente campanha de monitorização demonstram uma perturbação moderada da comunidade de macroinvertebrados bentónicos dos dois cursos de água amostrados, sendo que a classificação em todos os locais de amostragem foi de **RAZOÁVEL**. Estes resultados corroboram, quer para o rio Uíma (PT03DOU0408), como para o rio Ferreira (PT03DOU0327), as classificações atribuídas no âmbito do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (APA, 2016) de **inferior a BOM**. Saliente-se, contudo, que no presente levantamento, para o rio Uíma, a classificação verificada é sensivelmente mais favorável, uma vez que no PGHR do Douro a classificação atribuída ao rio Uíma (PT03DOU0408) foi de **MEDÍOCRE**.

Embora se verifique o incumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos na DQA para ambos os rios amostrados (Uíma e Ferreira), verifica-se que a perturbação da comunidade de macroinvertebrados bentónicos é superior no rio Ferreira.

Numa análise comparativa entre o local de controlo e os locais de impacto, para o rio Uíma, verifica-se um gradiente de qualidade de montante para jusante, embora não o suficiente para alterar a classificação de cada local. Este gradiente foi igualmente visível em campanhas anteriores da fase de exploração (2012, 2013 e 2014), o que indicia a presença de uma fonte de contaminação, responsável pela classificação atual da massa de água, a montante da descarga da Ponte sobre o rio Uíma. Deste modo, ao longo destes quatro anos de monitorização, não se verificam indícios de que o lanço da A41 - Picoto (IC2) / Nó de Ermida (IC25) constitua uma perturbação da comunidade de macroinvertebrados bentónicos, nesta massa de água, e consequentemente, da qualidade biológica da mesma.

De 2013 a 2017 verifica-se uma tendência decrescente dos valores de IPT_N para todos os locais de amostragem. Todavia, no caso do rio Uíma, as variações de valores de IPT_N verificam-se sempre em todos os locais de monitorização, sendo P1 (local a montante do projeto) o que apresenta sistematicamente o valor mais baixo. Isto indicia, conforme referido anteriormente, que a deterioração da qualidade biológica da água é provavelmente devido a uma fonte de poluição presente a montante do projeto.

No entanto, numa análise comparativa entre as diferentes campanhas efetuadas, verifica-se que a situação atual, para todos os locais de amostragem, é mais favorável que a verificada no início da fase de exploração. Os quatro locais de amostragem melhoraram de uma classificação de **MEDÍOCRE** (2012) para **RAZOÁVEL**. Como tal, não se observam impactes significativos da A41 sobre a qualidade biológica das águas superficiais.

4.2.4 Proposta de revisão do programa de monitorização

Durante os 4 anos em que foi efetuada a monitorização da qualidade biológica das águas superficiais não se observaram impactes significativos naquele fator ambiental com origem na exploração da A41. Assim, preconiza-se a interrupção da monitorização deste fator ambiental.

4.2.5 Conclusões

A análise dos resultados obtidos na monitorização da qualidade da água foi feita de acordo com a legislação em vigor, de forma a verificar a conformidade dos valores obtidos com os valores paramétricos estabelecidos.

Os resultados obtidos para a qualidade biológica da água foram comparados com os valores de referência e fronteira definidos para o Índice Português de Invertebrados Norte (IPT_N), concluindo-se o seguinte:

- Os rios Uíma e Ferreira não cumprem os objetivos ambientais da DQA, corroborando os resultados obtidos no 2º ciclo de planeamento do PGHR do Douro;
- O rio Ferreira apresenta uma perturbação da comunidade de macroinvertebrados bentónicos superior ao rio Uíma;
- Verifica-se uma tendência regressiva dos valores de IPT_N entre 2013 e 2017, sendo que, no caso do rio Uíma, se verifica sistematicamente um grau de perturbação superior no local de controlo (a montante), comparativamente ao local da descarga das águas de escorrência e ao local a jusante da mesma, excluindo-se desta forma um possível contributo significativo do projeto na degradação da qualidade biológica da água;
- O grau de perturbação da comunidade de macroinvertebrados é atualmente inferior ao verificado no início da exploração.

5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE

No âmbito da monitorização das águas subterrâneas releva-se, como indicador de atividade, o tráfego que circula na A41, já apresentado no capítulo 3.1.

5.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.2.1 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:

- Sólidos Suspensos Totais;
- Hidrocarbonetos Totais;
- Óleos e Gorduras;
- Cádmio Total;
- Cádmio Dissolvido;
- Chumbo Total;
- Chumbo Dissolvido;
- Cobre Total;
- Cobre Dissolvido;
- Zinco Total;
- Zinco Dissolvido;
- Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5);
- Carência Química de Oxigénio (CQO);
- Nitratos;
- Azoto amoniacal.

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

5.2.2 Locais de amostragem e campanhas realizadas

O projeto Picoto (IC2) / Nó da Ermida (IC25), da A41 insere-se totalmente na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo.

As principais rochas constituintes do Maciço Antigo – granitóides, xistos, grauvaques e quartzitos, têm em comum muitas características hidrogeológicas, nomeadamente o modo de ocorrência e de circulação da água subterrânea. A circulação da água subterrânea faz-se predominantemente através de descontinuidades - planos de xistosidade e fraturas, mas também através de poros intergranulares, em zonas de alteração significativa. Assim, considera-se, em geral, a presença de dois tipos de porosidade: uma porosidade de fratura e uma porosidade de matriz, pelo que é comum serem designados por meios de porosidade dupla.

No Maciço Antigo, as formações hidrogeológicas são, regra geral, pouco produtivas. A captação de água fazia-se tradicionalmente por poços, poços com galerias e minas. Atualmente privilegia-se a captação por furos e, nalgumas condições hidrogeológicas, os poços com drenos radiais têm substituído os poços com minas. As captações com maior produtividade correspondem a pequenos poços, com profundidade inferior a 20 m, mas de drenagem horizontal (galerias, drenos, furos horizontais) e geralmente, nas proximidades de linhas de água. Apenas nos xistos é possível encontrar exemplos de captações tipo furos verticais, com profundidades superiores a 50 m e produzindo, excepcionalmente, caudais acima de 4 l/s. Em média, o caudal médio de exploração na zona do projeto não ultrapassa geralmente um caudal de 1 l/s.

Vulnerabilidade à Poluição

A vulnerabilidade à poluição é a maior ou menor capacidade de atenuação das camadas superiores do aquífero à passagem de poluentes. A vulnerabilidade intrínseca é definida através de características geológicas e hidrogeológicas, não se considerando, por esse facto, o fator antrópico. Já a vulnerabilidade específica considera além das características intrínsecas do meio algumas características específicas, tais como a ocupação do solo ou o tipo de contaminante.

No âmbito do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis e do Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte utilizou-se o Índice de Suscetibilidade (IS) (Ribeiro, 2005) com o objetivo de determinar a vulnerabilidade à poluição das diversas massas de águas subterrâneas. Este índice, semelhante ao índice DRASTIC (Aller et al., 1987), corrige no entanto a redundância de alguns dos parâmetros do DRASTIC e permite considerar as atividades antrópicas.

O IS considera quatro dos sete parâmetros do índice DRASTIC, nomeadamente, profundidade do nível freático (D), recarga (R), material do aquífero (A) e declive (S) e foi adicionado um novo parâmetro, uso do solo (LU), que corresponde neste caso à ocupação do solo. O LU é obtido com base em pontuações atribuídas a cada uma das classes em que se divide o uso do solo. Essas pontuações foram calculadas com base num painel Delphi de especialistas portugueses.

O IS é calculado a partir da soma ponderada desses valores:

$$IS = 0,186D + 0,212R + 0,259A + 0,121T + 0,222LU$$






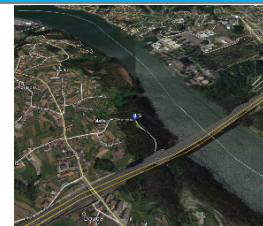
Podem assim estabelecer-se as seguintes classes do Índice de Suscetibilidade:


Baixa	< 45
Médio a Baixo	45 - 55
Médio	55 - 65
Médio a Alto	65 - 75
Alto	75 - 85
Muito Elevada	85

A determinação do Índice de Suscetibilidade para a zona de monitorização foi efetuada e encontra-se identificada no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis integradas na Região Hidrográfica 4 e no Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte, referente à Região Hidrográfica 3 (Douro). De acordo com estes dois planos, as classes do Índice de Suscetibilidade que ocorrem na área são: Baixa e Médio a Baixo no início do traçado (Região Hidrográfica 4) e Baixa a Médio a Alto no final do traçado (Região Hidrográfica 3).

No Quadro seguinte apresentam-se os locais de monitorização das águas subterrâneas. A localização dos pontos de monitorização consta no Anexo 1 do presente volume.

Quadro 19 – Locais de monitorização das águas subterrâneas

Código do Ponto/ Designação	Tipo	Km projeto	Coordenadas	Usos da Água	Distância à via (m)	Registo Fotográfico	Localização
Trecho 1 - Argoncilhe / Nó da A32 / A41							
P1 Fontanário Parque de S. Pedro	Furo	2+250)	Lat.: 41°0'33.21"N Long.: 8°32'09.53"W	Rega e consumo humano	35 m		
P2 Sr. Rui Marques	Furo	13+750	Lat.: 41°9'1.17"N Long.: 8°25'46.19"W	Rega	214 m		
Trecho 2 - Nó da A32 / A41 / Aguiar de Sousa							
P3	Nascente	1+800	Lat.: 41°3'45.10"N Long.: 8°27'46.37"W	Sem uso específico	181		

Código do Ponto/ Designação	Tipo	Km projeto	Coordenadas	Usos da Água	Distância à via (m)	Registo Fotográfico	Localização
P4	Poço	4+000	Lat.: 41°4'38.67"N Long.: 8°27'3.73"W	Rega	125 m		

No âmbito do presente trecho, de acordo com a periodicidade definida, foram efetuadas duas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas, em fevereiro e setembro de 2017, 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.

5.2.3 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 subcontratou 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 20 – 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
SST (mg/l)	Garrafa plástica
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
Metais – fração dissolvida (mg/l)	Garrafa plástica.
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅) (mg O ₂ /l)	Garrafa plástica.
Carência Química de Oxigénio (CQO) (mg O ₂ /l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ pH < 2

Parâmetro	Métodos e equipamento de recolha de amostras / análise de parâmetros <i>in situ</i>
Nitratos	Garrafa de vidro ou plástica.
Azoto amoniacal	Garrafa de vidro escuro. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , 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 21 – 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>)	Condutimetria	143 µS/cm
Oxigénio dissolvido (% Saturação) (<i>in situ</i>)	Método eletroquímico	-
SST (mg/l)	Gravimetria	10 mg/l
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Cobre total e dissolvido (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Zinco total e dissolvido (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Cádmio total e dissolvido (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,00003 mg/l
Chumbo total e dissolvido	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,00063 mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5) (mg O ₂ /l)	Método Eletroquímico	3 mg/l
Carência Química de Oxigénio (CQO) (mg O ₂ /l)	Método Eletroquímico (até 30/07/2017)	10 mg/l
	Teste de Cuvetes - Dicromato (desde 31/07/2017)	5 mg/l
Nitratos	Espectrofotometria de absorção molecular (caracterizador - salicilato de sódio)	1 mg/l
Azoto amoniacal		0,031 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).

5.3 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.3.1 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 conseqüentemente passam para as águas subterrâneas.

5.3.2 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

Face ao tipo de usos da água identificados, o tratamento e análise estatística dos resultados obtidos seguiu o estabelecido na legislação específica para a qualidade das águas subterrâneas, nomeadamente o Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e ainda o Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, relativos às águas destinadas à rega e à avaliação do estado químico da água subterrânea, respetivamente. Considerou-se ainda o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto no caso das captações utilizadas para consumo humano.

De referir que, de acordo com a alínea b) do número 1 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, a água destinada ao consumo humano fornecida no âmbito de sistemas de abastecimento particular que sirvam menos de 50 pessoas ou que sejam objeto de consumos inferiores a 10 m³/dia, em média, exceto se essa água for fornecida no âmbito de uma atividade pública ou privada de natureza comercial, industrial ou de serviços, está isenta da aplicação do referido decreto. Pelo que a análise das águas subterrâneas com base neste diploma legal é meramente indicativa.

Adicionalmente é efetuada 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.

Para cada amostra recolhida foi efetuado o tratamento dos resultados de modo a estes serem comparados com os valores normativos considerados. Nesta análise teve-se ainda em consideração as características hidrogeológicas da área onde se encontra implantado cada um dos poços, furos ou captações.

Sempre que possível, serão comparados os valores registados entre as campanhas realizadas no presente ano, assim como com os valores das campanhas de monitorização da situação de referência da fase de construção.

2. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2017 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito os resultados obtidos nas campanhas realizadas em cada um dos semestres de 2017 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.

5.3.3 Apresentação dos resultados obtidos

A descrição organolética das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos boletins analíticos constantes do Anexo 5.

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 306/2007, de 27 de agosto.

Quadro 22 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI) e no Decreto-Lei nº 306/2007 de 27 de agosto (Valor paramétrico)

Parâmetros	Unidades	Decreto-Lei n.º 236/98				Decreto-Lei nº 306/07
		Anexo I (A1)		Anexo XVI		Valor paramétrico
		VMR	VMA	VMR	VMA	
pH	Escala Sorensen	6,5 – 8,5	-	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0	6,5 – 9,0
Temperatura	°C	22	25	-	-	-
Condutividade elétrica	µS/cm	1000	-	-	-	2500
Oxigénio dissolvido	% saturação	70 ⁽¹⁾	-	-	-	-
Hidrocarbonetos totais	mg/l	-	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/l	-	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	25	-	60	-	-
Cobre total	mg Cu/l	0,02	0,05	0,2	5	2
Cobre dissolvido	mg Cu/l	-	-	-	-	-
Zinco total	mg Zn/l	0,5	3	2	10	-
Zinco dissolvido	mg Zn/l	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg Cd/l	0,001	0,005	0,01	0,05	0,005
Cádmio dissolvido	mg Cd/l	-	-	-	-	-
Chumbo total	mg Pb/l	-	0,05	5	20	0,025
Chumbo dissolvido	mg Pb/l	-	-	-	-	-
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	3	-	-	-	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	-	-	-	-	-
Nitratos	mg/l	25	50	50 ⁽²⁾	-	50
Azoto amoniacal	mg/l	0,05	-	-	-	-
Dureza	mg CaCO ₃ /l	-	-	-	-	-

Legenda:

VMR - Valor Máximo Recomendado

VMA - Valor Máximo Admissível

⁽¹⁾ Neste parâmetro corresponde à percentagem mínima admissível

⁽²⁾ O Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro estabelece também uma norma de qualidade para os nitratos de 50 mg/l

Nos Quadros seguintes são apresentados os resultados obtidos em 2017 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 ou superiores ao Valor Paramétrico definido no DL 306/2007.

Em alguns locais não foi possível efetuar a colheita de amostras pelos seguintes motivos:

- P2 – Não se obteve autorização do proprietário para aceder ao local de colheita e
- P3 (2ª campanha) – Não foi possível aceder à nascente por estar coberta de vegetação densa.

Quadro 23 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2017 – P1

PARÂMETROS / UNIDADES		P1	
		22/02/2017	22/09/2017
		1ª Campanha	2ª Campanha
pH ("in situ")	Escala Sorensen	6,0	4,8
Temperatura ("in situ")	°C	15	18
Condutividade eléctrica ("in situ") (25°C)	µs/cm	<LQ	<LQ
Oxigénio dissolvido ("in situ") (25°C)	% Saturação	7,4E+01	5,1E+01
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	<LQ	<LQ
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ
Zinco Total	mg Zn/l	<LQ	<LQ
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	<LQ	<LQ
Cádmio Total	mg Cd/l	5,1E-05	4,1E-05
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	4,9E-05	3,6E-05
Chumbo Total	mg Pb/l	<LQ	<LQ
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	<LQ
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ
Nitratos	mg NO ₃ /l	4,5E+00	5,6E+00
Azoto amoniacal	mg NH ₄ /l	<LQ	<LQ

Legenda:

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

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

Valor superior ao valor paramétrico do DL 306/2007

Quadro 24 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2017 – P3

PARÂMETROS / UNIDADES		P3	
		22/02/2017	22/09/2017
		1ª Campanha	2ª Campanha
pH ("in situ")	Escala Sorensen	5,4	
Temperatura ("in situ")	°C	15	
Condutividade eléctrica ("in situ") (25°C)	µs/cm	321,4	
Oxigénio dissolvido ("in situ") (25°C)	% Saturação	5,0E+01	
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	<LQ	
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	
Zinco Total	mg Zn/l	2,8E-02	
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	<LQ	
Cádmio Total	mg Cd/l	1,5E-04	
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	1,3E-04	
Chumbo Total	mg Pb/l	<LQ	
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	
Nitratos	mg NO ₃ /l	5,6E+01	
Azoto amoniacal	mg NH ₄ /l	<LQ	

Legenda:

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

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

Valor superior ao valor paramétrico do DL 306/2007

Quadro 25 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2017 – P4

PARÂMETROS / UNIDADES		P4	
		22/02/2017	22/09/2017
		1ª Campanha	2ª Campanha
pH ("in situ")	Escala Sorensen	5,4	5,3
Temperatura ("in situ")	°C	17	18
Condutividade eléctrica ("in situ") (25°C)	µs/cm	154,1	154,3
Oxigénio dissolvido ("in situ") (25°C)	% Saturação	2,8E+01	2,8E+01
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	<LQ	<LQ
Óleos e Gorduras	mg/l	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	<LQ	<LQ
Cobre Total	mg Cu/l	<LQ	<LQ
Cobre Dissolvido	mg Cu/l	<LQ	<LQ
Zinco Total	mg Zn/l	1,3E-01	1,9E-02
Zinco Dissolvido	mg Zn/l	1,3E-01	<LQ
Cádmio Total	mg Cd/l	1,0E-04	6,4E-05
Cádmio Dissolvido	mg Cd/l	<LQ	4,6E-05
Chumbo Total	mg Pb/l	1,2E-03	7,5E-04
Chumbo Dissolvido	mg Pb/l	<LQ	<LQ
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O ₂ /l	<LQ	<LQ
Nitratos	mg NO ₃ /l	8,3E+00	6,8E+00
Azoto amoniacal	mg NH ₄ /l	<LQ	<LQ

Legenda:

Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98	Valor superior ao VMA do Anexo I (A1) do DL 236/98
Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98	Valor superior ao VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98
Valor superior ao valor paramétrico do DL 306/2007	

5.3.4 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 o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e com a categoria A1 do Anexo I (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano).
- (2) Evolução dos resultados obtidos nas campanhas de caracterização ambiental realizadas na situação de referência, entre 2012 e 2014 e nas campanhas realizadas em 2017.

Comparação dos resultados obtidos com base nas normas de qualidade

Da observação dos quadros anteriores, verifica-se que as normas de qualidade estabelecidas não estão a ser cumpridas nas seguintes situações:

- no caso do **pH** não está contido no intervalo estabelecido para o VMR da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98 e do Anexo XVI do DL 236/98 em todos os locais de água subterrânea amostrados, sendo que, no entanto, não se verifica incumprimento ao nível do VMA do Anexo XVI do Decreto-Lei 236/98;
- no caso do **Oxigénio Dissolvido** as concentrações são inferiores ao VmR da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98 em todos os locais de água subterrânea amostrados, excetuando o local P1 na 1ª campanha e
- no que se refere aos **Nitratos** é ultrapassado o VMA da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98, no local P3, na 1ª campanha, bem como o valor paramétrico do DL 306/2007 e a norma de qualidade do DL 208/2008 de 28 de outubro.

Da análise das 2 campanhas de amostragem realizadas, verifica-se que para o uso de rega das captações em análise, todos os parâmetros monitorizados cumprem os valores máximos admissíveis para esse uso.

Relativamente ao uso da água para produção de água para consumo humano, são ultrapassados os valores máximos admissíveis para este uso no que se refere à concentração de Nitratos na 1ª campanha do local P3, não podendo a concentração elevada deste último parâmetro, que é originado pela atividade agrícola, ser atribuível à exploração da A41.

Relativamente ao uso da água para consumo humano direto, avaliação que é efetuada de forma meramente indicativa, de entre os parâmetros monitorizados, verifica-se que o pH nos locais monitorizados é generalizadamente ácido, não estando contido nos valores paramétricos estabelecidos para o uso referido, e que o valor dos nitratos é também superior ao valor paramétrico estabelecido na 1ª campanha do P3.

Verificou-se generalizadamente nas águas subterrâneas colhidas em 2017 que estas possuem características ligeiramente ácidas, característica, aliás, que se não se afigura que possa ser atribuível à exploração da A41.

Assim, tal como já referido, não se afigura que estes resultados relativos aos parâmetros pH e Nitratos possam ser atribuíveis à exploração da A41.

Evolução dos resultados obtidos nas campanhas da situação de referência, de 2012 a 2014 e de 2017

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 na situação de referência e desde 2012.

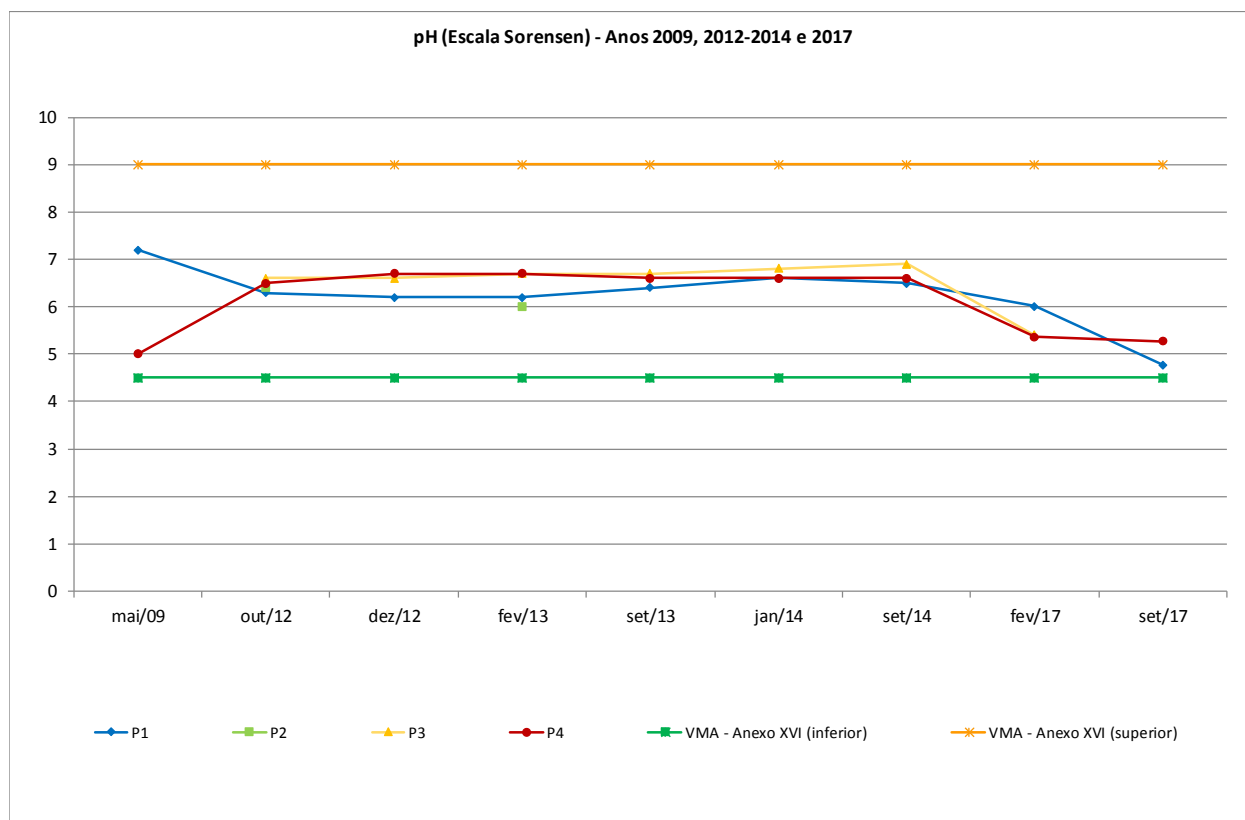


Figura 20 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH

Para este parâmetro verifica-se que os resultados obtidos em todas as campanhas realizadas na fase de exploração (de 2012 a 2014 e em 2017) se encontram dentro do intervalo regulamentar definido no Anexo XVI do DL 236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados das campanhas na situação de referência e desde 2012 para o parâmetro **Temperatura**.

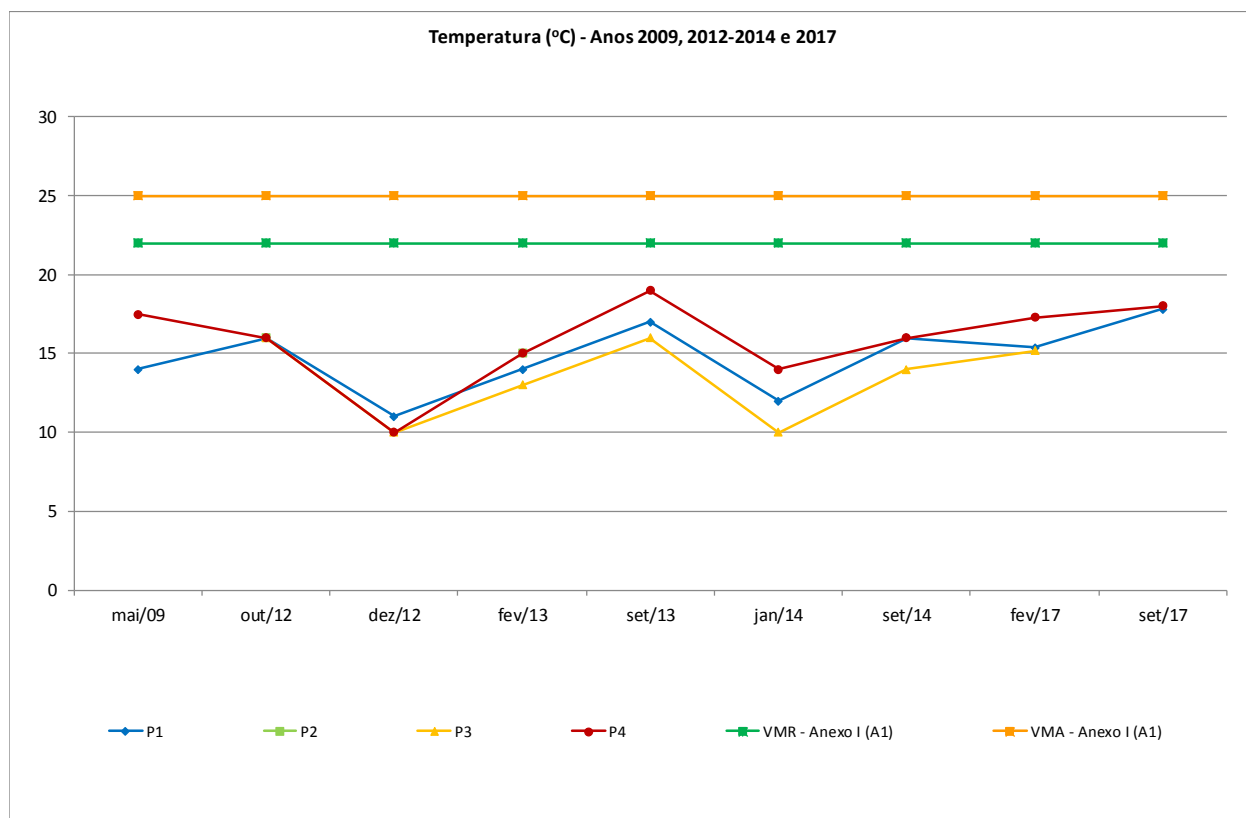


Figura 21 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Temperatura

Verifica-se que os valores apurados para a Temperatura são em geral inferiores ao VMR definido no Anexo I (A1) do DL236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados na situação de referência e nas campanhas desde 2012 para o parâmetro **Condutividade**.

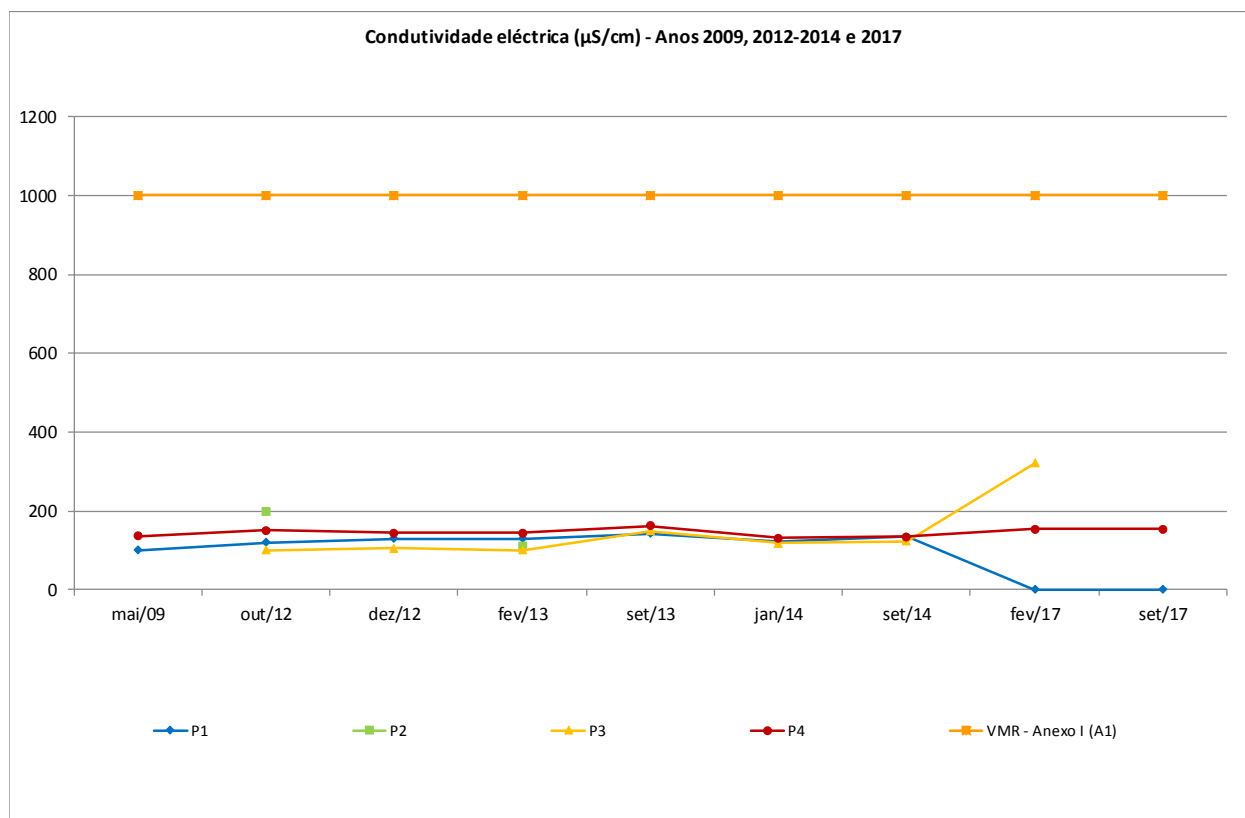


Figura 22 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Condutividade

Verifica-se que os resultados de Condutividade são muito inferiores ao VMR definido no Anexo I (A1) do DL236/98. Relativamente ao uso de rega correspondente ao uso da água de algumas das captações em análise, não existe limite legal estabelecido.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **Oxigénio Dissolvido**, nas campanhas realizadas na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

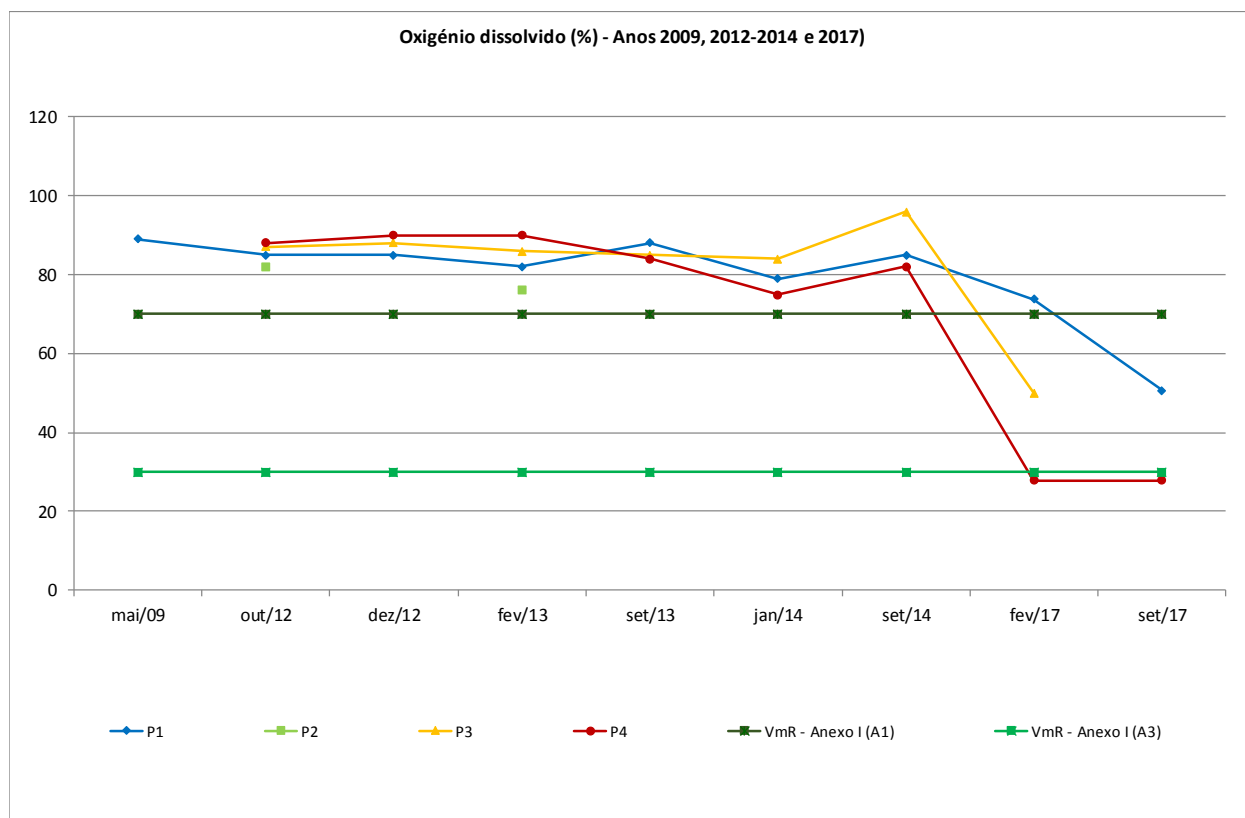


Figura 23 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio Dissolvido

Pela análise do gráfico anterior, verifica-se que as concentrações de Oxigénio Dissolvido nas captações monitorizadas são em geral superiores ao Valor mínimo Recomendado (VmR) definido para a categoria A1 no Anexo I do DL 236/98, com algumas exceções das quais se destaca o ano de 2017 (P3 em fevereiro, P1 em setembro e P4 em fevereiro e em setembro), com algumas situações críticas em que a concentração de Oxigénio Dissolvido é inferior ao VmR definido inclusivamente para a categoria A3, é o caso do local P4 em fevereiro e em setembro. A situação em 2017 pode estar relacionada com a reduzida precipitação ocorrida. Relativamente ao uso de rega correspondente ao uso da água em alguns locais em análise, não existe limite legal estabelecido.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos, para o parâmetro **SST**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

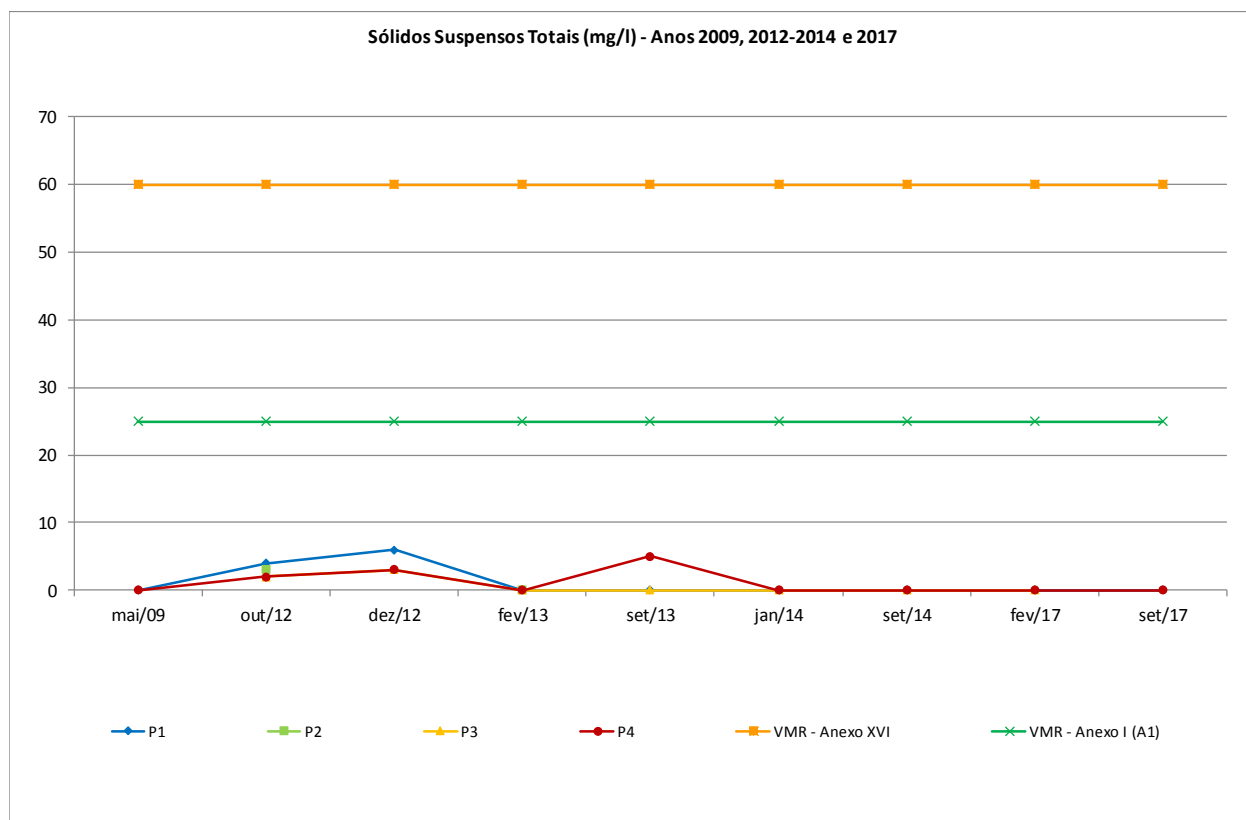


Figura 24 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST

Para o parâmetro SST verifica-se que, em todos os locais monitorizados, os valores obtidos são inferiores ao VMR definido para o Anexo I (A1) e XVI do DL 236/98.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2017, para o parâmetro **Cobre Total**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

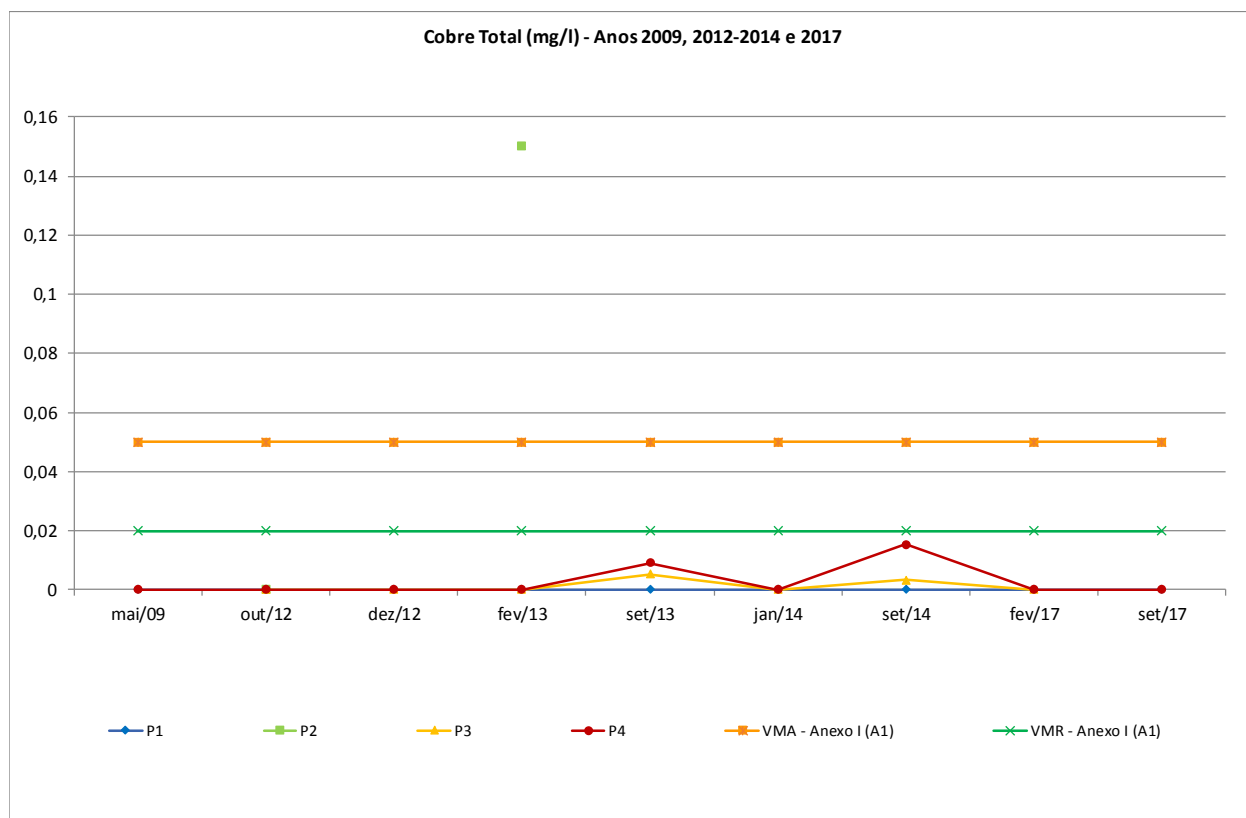


Figura 25 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cobre total

Como se pode verificar na figura anterior, as concentrações de Cobre Total apuradas são inferiores ao VMR mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98, com uma única exceção do local P3 em fevereiro de 2013, com a maioria dos valores obtidos a situarem-se mesmo abaixo do limite de quantificação do método.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2017, para o parâmetro **Cobre Dissolvido**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

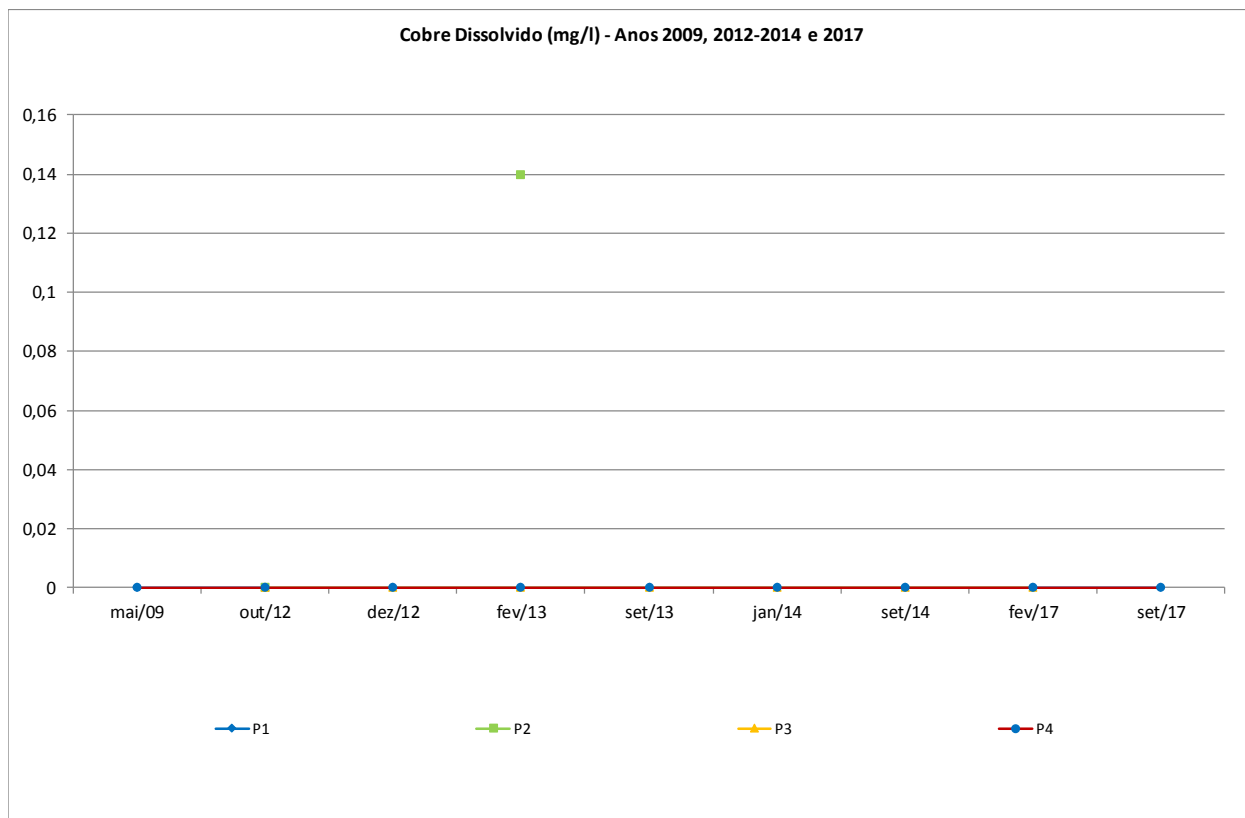


Figura 26 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cobre Dissolvido

Como se pode verificar na figura anterior, as concentrações de Cobre Dissolvido apuradas situam-se abaixo do limite de quantificação do método, destacando-se a exceção do local P3 em fevereiro de 2013.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos, para o parâmetro **Zinco Total**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

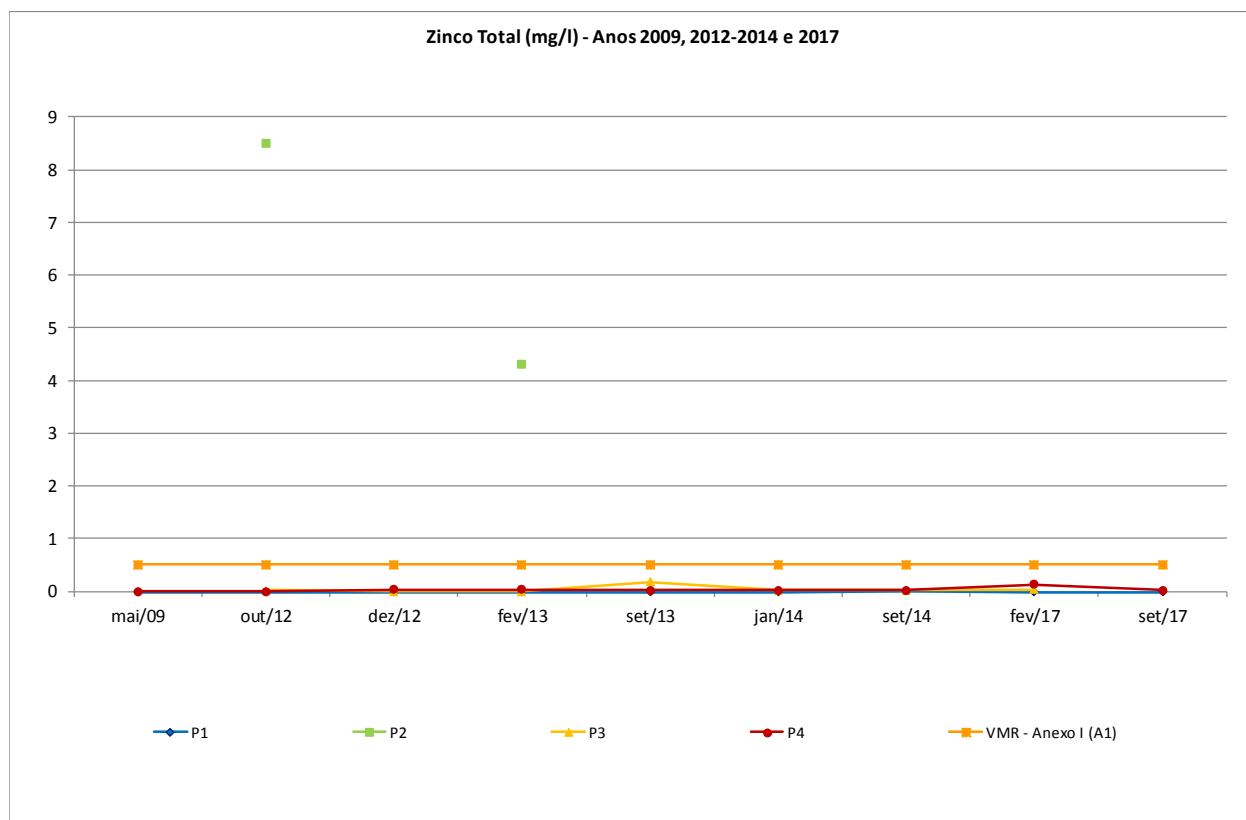


Figura 27 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco Total

Como se pode verificar nas figuras anteriores, os valores de Zinco total apurados são maioritariamente inferiores ao VMR mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98. Apenas pontualmente no P2 em outubro de 2012 e fevereiro de 2013 se verificou uma concentração superior ao VMA do Anexo I (A1) do DL 236/98, mas ainda assim inferior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98 definido para o uso de rega que corresponde ao uso da água nesta captação.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos, para o parâmetro **Zinco Dissolvido**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

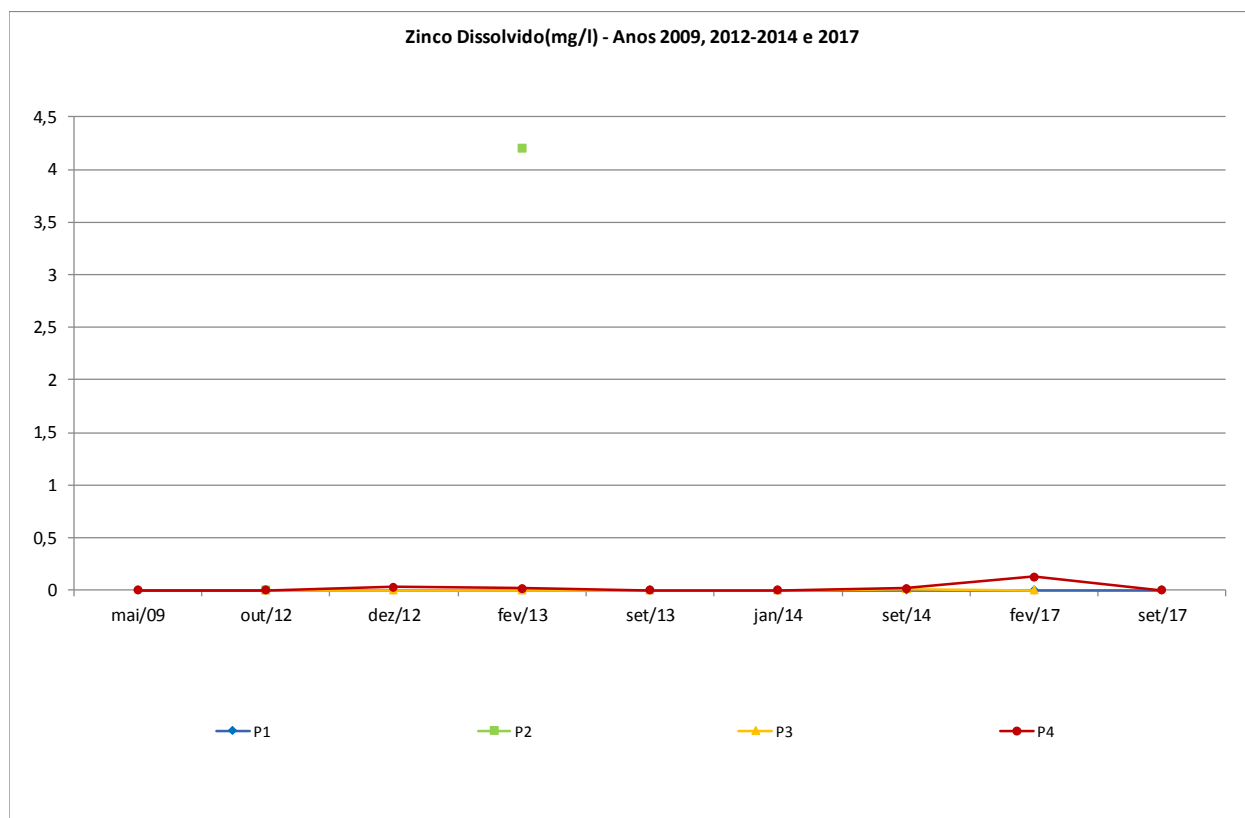


Figura 28 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Zinco

Como se pode verificar nas figuras anteriores, os valores de Zinco Dissolvido apurados são reduzidos, apenas pontualmente no P2 em fevereiro de 2013 se verificou uma concentração mais elevada que se destaca das restantes.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos, para o parâmetro **Cádmio Total**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

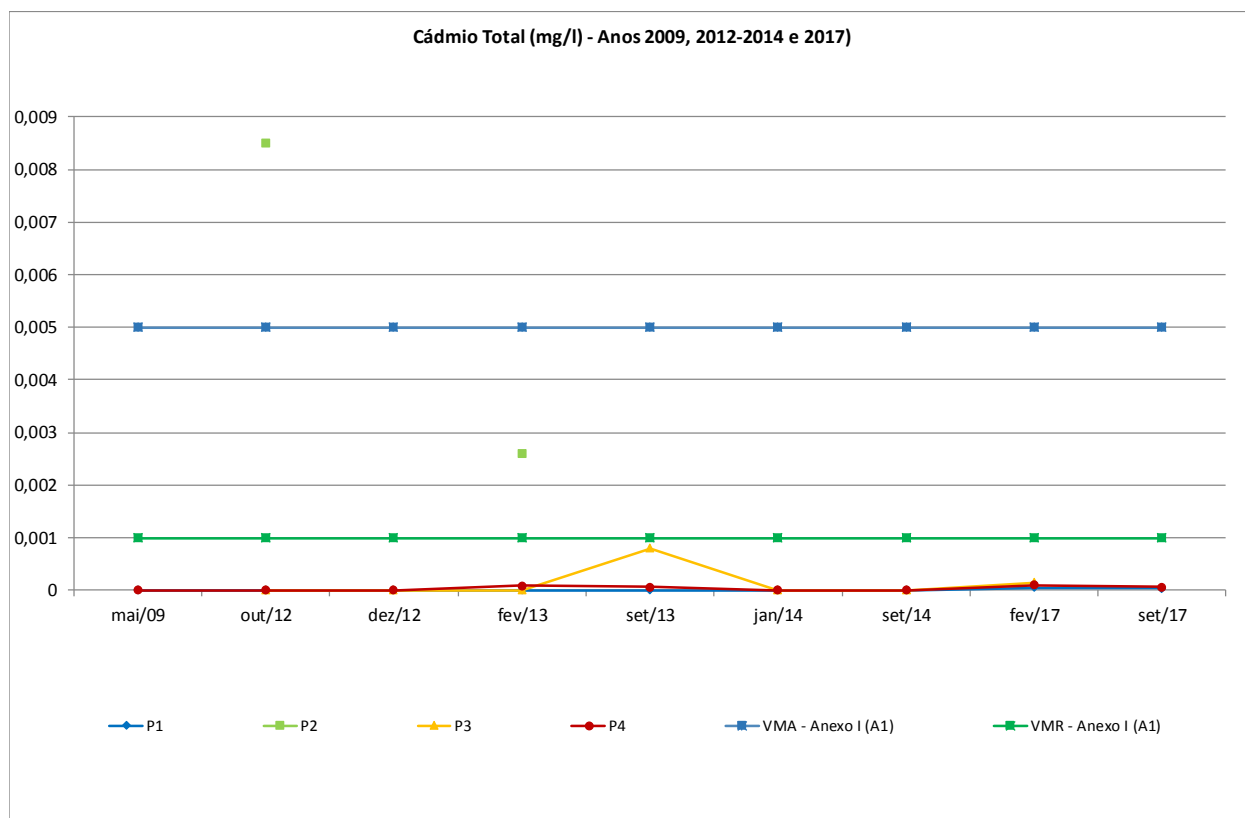


Figura 29 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cádmio total

Como se pode verificar nas figuras anteriores, os valores de Cádmio total são quase na totalidade inferiores ao VMR mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98. Apenas no local P2 se registam concentrações ligeiramente mais elevadas em outubro de 2012 e fevereiro de 2013, com uma situação pontual em que é ultrapassado o VMA da categoria A1 do Anexo I do DL236/98 em outubro de 2012, mas inferior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98 definido para o uso de rega que corresponde ao uso da água nesta captação.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos, para o parâmetro **Cádmio Dissolvido**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

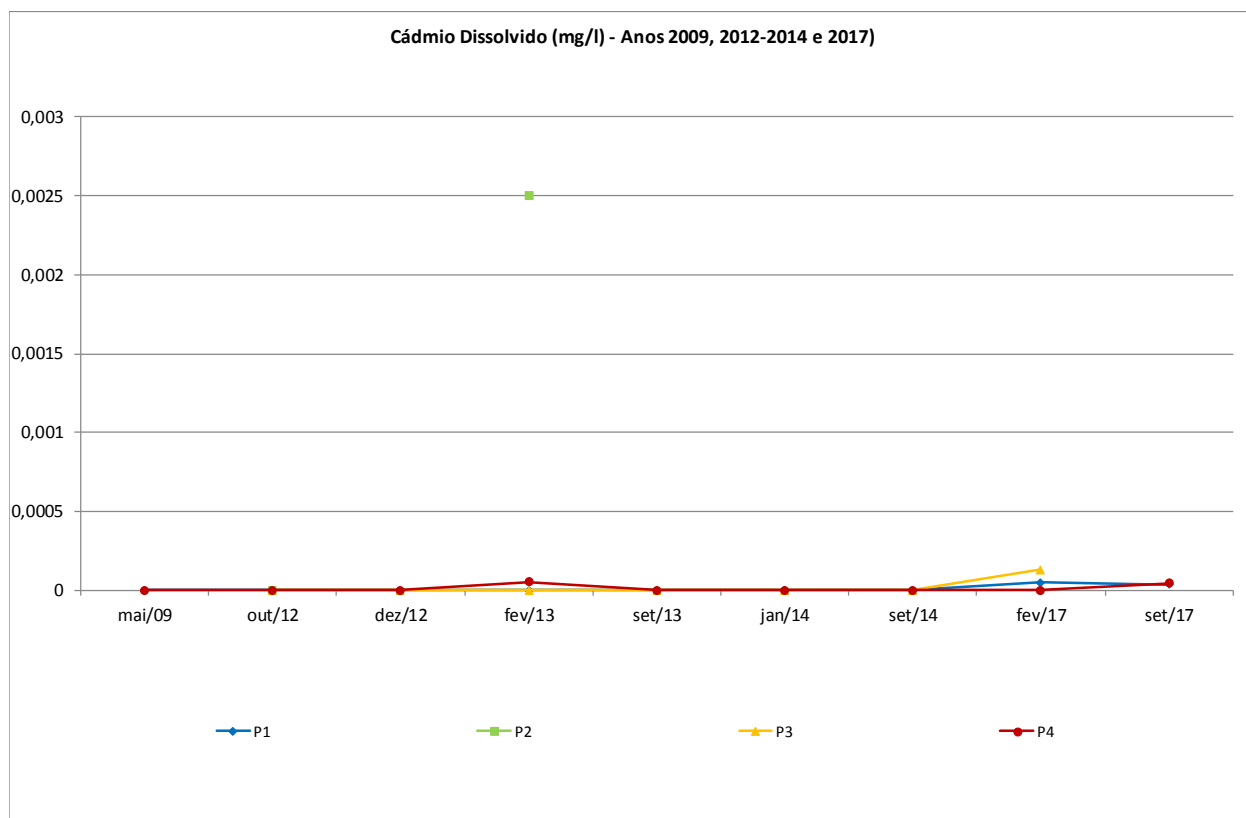


Figura 30 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Cádmio Dissolvido

Como se pode verificar nas figuras anteriores, os valores de Cádmio Dissolvido são maioritariamente muito reduzidos, destacando-se apenas no local P2 concentrações ligeiramente mais elevadas em fevereiro de 2013.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos, para o parâmetro **Chumbo Total**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

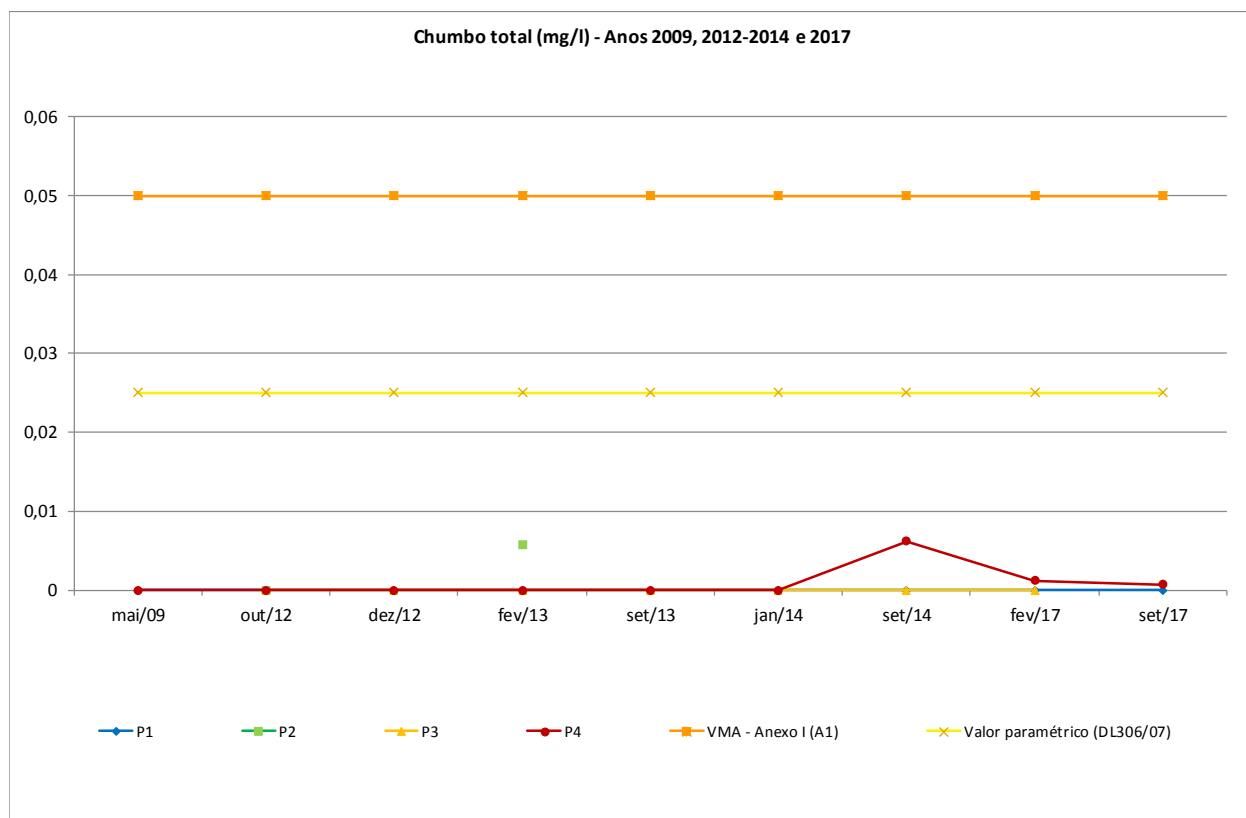


Figura 31 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Chumbo Total

Como se pode verificar na figura anterior, os valores de Chumbo Total apurados são inferiores ao VMA definido no Anexo I (A1) do DL 236/98 e ao valor mais restritivo, o Valor Paramétrico do DL306/07.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados, para o parâmetro **Chumbo Dissolvido**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

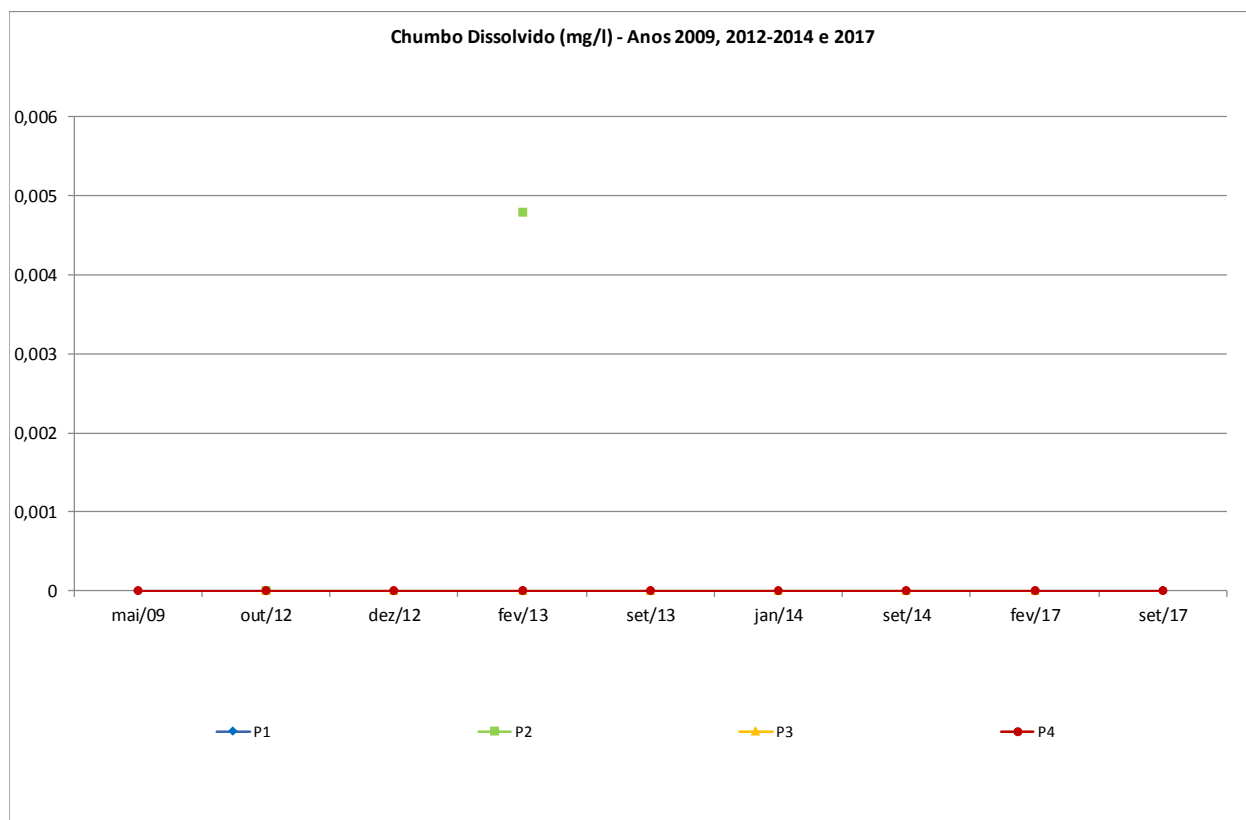


Figura 32 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Chumbo Dissolvido

Como se pode verificar nas figuras anteriores, os valores de Chumbo Dissolvido apurados são em geral muito reduzidos, apenas se destacando o valor mais elevado, comparativamente com os restantes, que se registou no local P2 em fevereiro de 2013.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2017 para o parâmetro **CQO**, com os resultados obtidos na situação de referência e desde 2012.

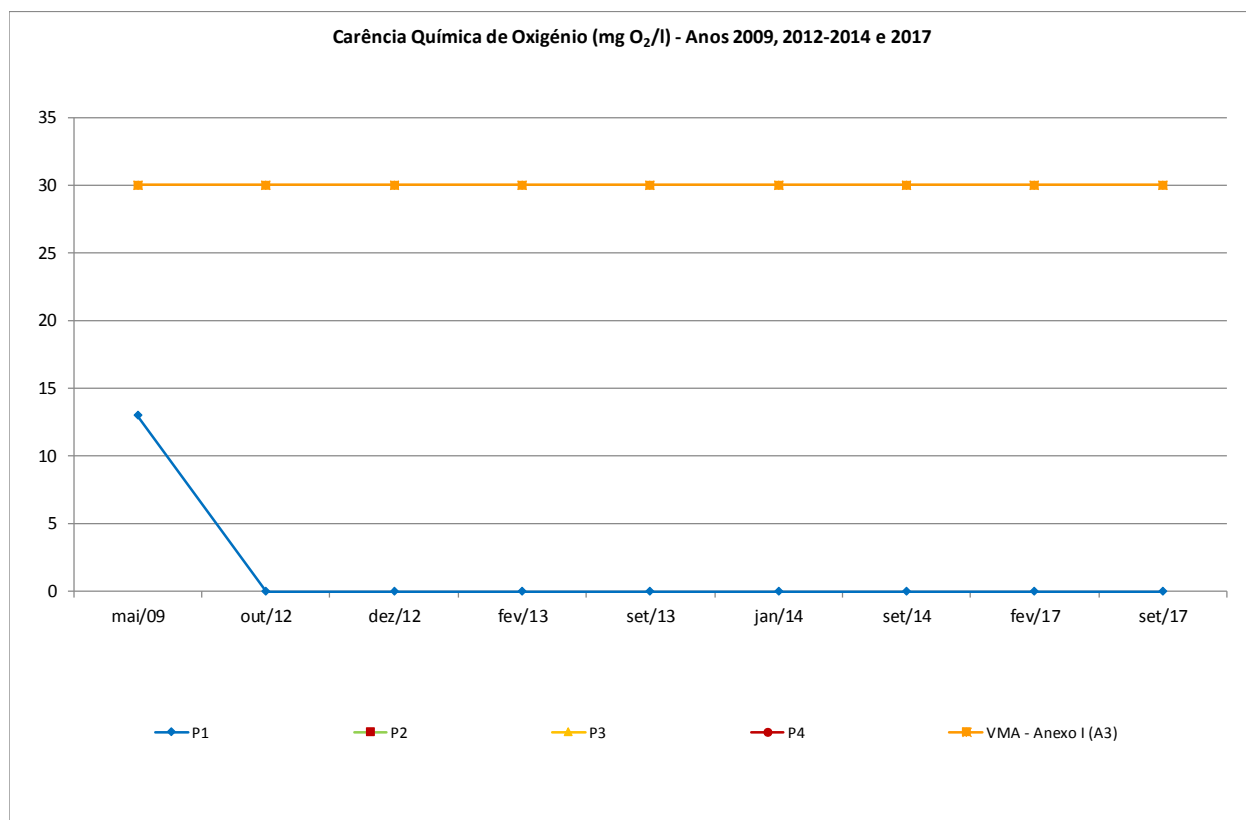


Figura 33 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro CQO

Relativamente ao CQO apenas se encontram estabelecidos critérios legais para o VMR da categoria A3 do Anexo I do DL 236/98, verificando-se que todos os resultados são inferiores a esse valor e inclusivamente inferiores ao limite de quantificação do método, excetuando o local P1 na situação de referência.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos, para o parâmetro **Nitratos**, na situação de referência e desde 2012 com os critérios legais definidos.

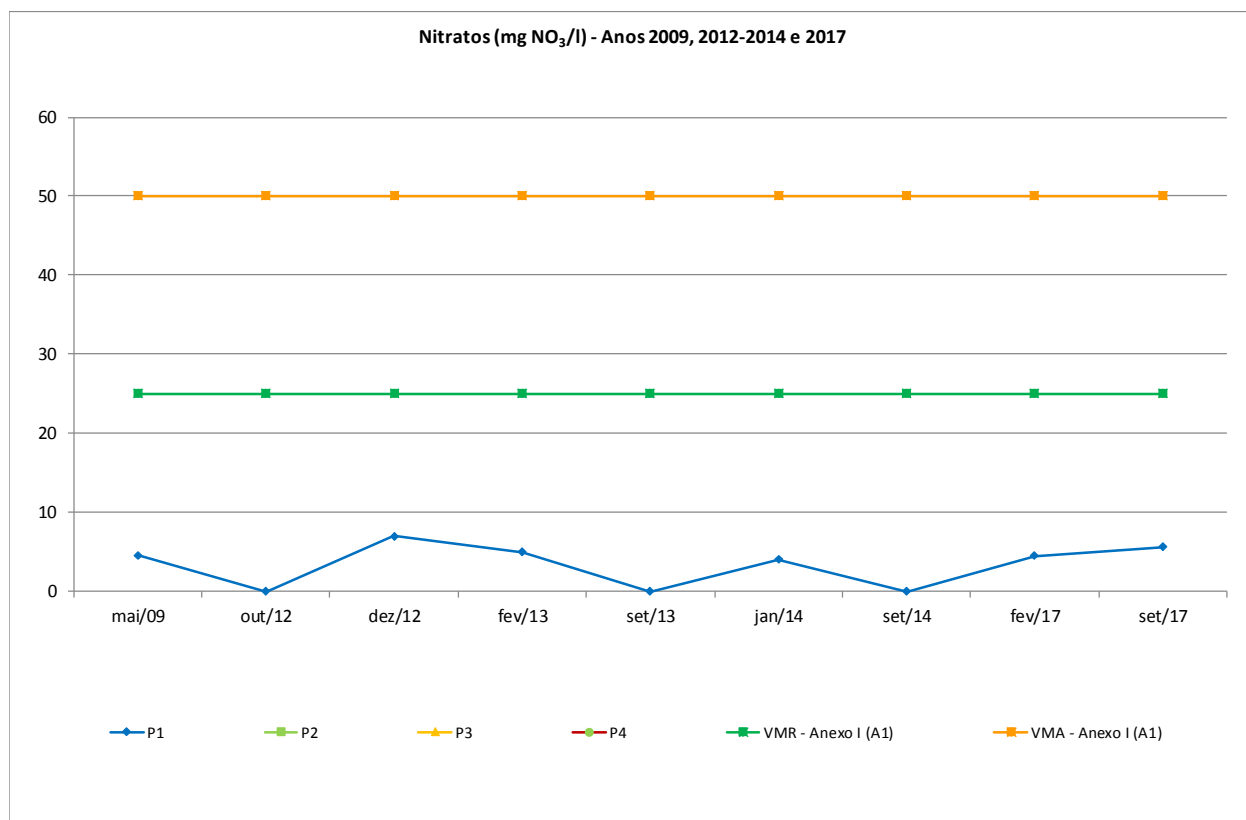


Figura 34 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Nitratos

Como se pode verificar na figura anterior, os valores de Nitratos apurados são inferiores ao VMA mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98 e inclusivamente ao VMR do Anexo I (A1).

No caso dos parâmetros Óleos e Gorduras, Hidrocarbonetos Totais, CBO₅ e Azoto Amoniacal, na medida em que todos os seus resultados foram inferiores aos respetivos limites de quantificação do método, não são apresentados os respetivos gráficos.

Numa comparação entre as campanhas realizadas em 2017 e as campanhas de anos anteriores e da campanha de situação de referência efetuada em 2009, verificam-se algumas variações de carácter pontual que não indiciam qualquer tendência de evolução no valor dos parâmetros monitorizados, nem a existência de impactes significativos com origem na exploração da autoestrada.

5.3.5 Proposta de revisão do programa de monitorização

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade da água originados pela A41. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 3 anos.

Assim, propõe-se retomar a monitorização em 2021, alterando, no entanto, os parâmetros a monitorizar para o seguinte elenco: pH, Temperatura, Condutividade, Oxigénio Dissolvido, Dureza, Óleos e Gorduras, Sólidos Suspensos Totais, Hidrocarbonetos Totais, Cobre Total, Zinco Total e Ferro Total.

Propõe-se adicionalmente a exclusão, do plano de monitorização, dos locais onde não foi possível efetuar a recolha de água em ambas as campanhas de 2017, designadamente o local P2.

5.3.6 Conclusões

Da análise das 2 campanhas de amostragem realizadas em 2017, verifica-se que para o uso de rega das captações em análise, todos os parâmetros monitorizados cumprem os valores máximos admissíveis para esse uso.

Relativamente ao uso da água para produção de água para consumo humano, são ultrapassados os valores máximos admissíveis para este uso no que se refere à concentração de Nitratos na 1ª campanha do local P3, não podendo a concentração elevada deste último parâmetro, que é originado pela atividade agrícola, ser atribuível à exploração da A41.

Relativamente ao uso da água para consumo humano direto, avaliação que é efetuada de forma meramente indicativa, de entre os parâmetros monitorizados, verifica-se que o pH nos locais monitorizados é generalizadamente ácido, não estando contido nos valores paramétricos estabelecidos para o uso referido, e que o valor dos nitratos é também superior ao valor paramétrico estabelecido na 1ª campanha do P3.

Verificou-se generalizadamente nas águas subterrâneas colhidas em 2017 que estas possuem características ligeiramente ácidas, característica, aliás, que se não se afigura que possa ser atribuível à exploração da A41.

Assim, tal como já referido, não se afigura que estes resultados relativos aos parâmetros pH e Nitratos possam ser atribuíveis à exploração da A41.

Numa comparação entre as campanhas realizadas em 2017 e as campanhas de anos anteriores e da campanha de situação de referência efetuada em 2009, verificam-se algumas variações de carácter pontual que não indiciam qualquer tendência de evolução no valor dos parâmetros monitorizados nem a existência de impactes significativos com origem na exploração da autoestrada.

No âmbito dos parâmetros analisados e dos resultados obtidos tudo parece indiciar que não se regista a ocorrência de qualquer tipo de contaminação das águas subterrâneas, decorrente da exploração dos Sublanços A41/A42 / Gandra / A4/A41 / Z.I.C. / Aguiar de Sousa / A41/A43 / Medas / A32/A41 / Sandim / Argoncilhe da Autoestrada A41.

Tendo em conta que nos quatro anos da monitorização realizada nesta autoestrada não se registaram alterações significativas nos valores dos parâmetros analisados, salvo algumas situações as quais foram de carácter pontual e isoladas, considera-se que não haverá necessidade de dar continuidade à monitorização. Deste modo, preconiza-se interromper a monitorização da qualidade das águas subterrâneas por um período de três anos e retomar a monitorização em 2021, alterando, no entanto, os parâmetros a monitorizar para o seguinte elenco: pH, Temperatura, Condutividade, Oxigénio Dissolvido, Dureza, Óleos e Gorduras, Sólidos Suspensos Totais, Hidrocarbonetos Totais, Cobre Total, Zinco Total e Ferro Total, bem como a alteração dos locais de monitorização.

6 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Tal como referido no capítulo de antecedentes o ano de 2017 integrou o período de interregno da monitorização do Ambiente Sonoro, na medida em que na monitorização que se realizou em 2012 e em 2013 não se detetaram impactes significativos que impusessem a necessidade de um acompanhamento contínuo, estando, por isso, a seguir-se a periodicidade de monitorização quinquenal estabelecida nos PGMA, e a programar-se nova avaliação do ambiente sonoro em 2018.

Na avaliação do ambiente sonoro preconizada para 2018, procedeu-se à revisão dos recetores a monitorizar por se ter verificado que o plano de monitorização era demasiado exaustivo por incluir a monitorização de vários recetores na mesma área habitacional e consequentemente conduzir a resultados e informação redundantes, sobretudo por se estar num contexto em que as medições de ruído efetuadas apontam genericamente para níveis de ruído significativamente inferiores aos valores limite de exposição legislados.

Adicionalmente, verificou-se que as previsões de tráfego que nortearam o Processo de Avaliação de Impacte Ambiental são superiores em mais do dobro relativamente ao tráfego real, facto este que, com uma elevada probabilidade, conduziu a estimativas de níveis de ruído superiores aos que efetivamente se verificam e ao sobredimensionamento de medidas de minimização de ruído, existindo em matéria de gestão de ruído uma elevada margem de segurança.

Nesta conformidade, considerou-se que existia sólido fundamento para uma revisão do plano de monitorização tendo os recetores a monitorizar sido escolhidos com base na conjugação dos seguintes critérios:

- Identificação do recetor mais exposto em cada uma das áreas habitacionais que confinam com a autoestrada;
- Recetores com níveis de ruído L_n superiores aos valores limite de exposição mais restritivos considerados na legislação ($L_n > 45$ dB(A)) e
- Monitorização de pelo menos 1 recetor por sublanço.

Com base naqueles critérios, identificam-se seguidamente os recetores a monitorizar em 2018.

Receptor	pK Projecto	Localização	Coordenadas (lat/long)
Trecho 1 - Argoncilhe / Nó da A32 / A41			
R1	56+450	Norte - Povoação de Argoncilhe	41°00'37.99"N , 8°33'22.05"W
R4	56+400	Sul - Povoação de Moselos	41°00'34.90"N , 8°33'16.90"W
R7	55+620	Norte - Habitação isolada	41°00'49.14"N , 8°32'49.79"W
R14	54+400	Sul - Povoação de Sanguedo	41°00'30.51"N , 8°32'04.02"W
R16	53+000	Nascente - Povoação de Candal	41°01'07.92"N , 8°31'32.09"W
R18	51+400	Nascente - Povoação de Passarias	41°01'22.97"N , 8°30'23.48"W
R24	47+300	Poente - Povoação de Várzea	41°02'51.84"N , 8°28'46.79"W
Trecho 2 - Nó da A32 / A41 / Aguiar de Sousa			
R28	45+750	Poente - Povoação de Formal	41°03'32.44"N , 8°27'57.55"W
R35	42+950	Nascente - Povoação de Canas	41° 4'40.32"N , 8°27'4.74"W
R40	38+300	Nascente - Povoação de Cruz	41°06'31.25"N , 8°25'59.20"W

Receptor	pK Projecto	Localização	Coordenadas (lat/long)
Trecho 3.1 - Aguiar de Sousa / Campo			
R53	32+100	Esquerdo - Povoação de Oregas	41°09'32.27"N , 8°26'36.02"W
R56	29+550	Direito - Povoação de Ribeira	41°10'49.88"N , 8°26'58.25"W
R58	29+400	Esquerdo - Povoação de Ribeira	41°10'52.52"N , 8°27'13.83"W
R59	28+900	Esquerdo - Povoação de Campo	41°11'04.81"N , 8°27'19.17"W
R63	28+250	Esquerdo - Povoação de Além do Rio	41°11'26.77"N , 8°27'19.17"W
Trecho 3.2 - Campo / Nó A41 / A42			
R69	26+400	Nascente - Povoação de Moreiró	41°12'18.30"N , 8°26'57.49"W
R76	24+200	Nascente - Povoação de Gandra	41°13'28.03"N , 8°27'03.35"W
R77	23+850	Nascente - Povoação de Balsa	41°13'36.30"N , 8°27'10.26"W

São Domingos de Rana, março de 2018

Maria Inês Ramos
Responsável do Departamento de Ambiente

José Miguel Araújo
Administrador

ANEXO 1 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

ANEXO 2 - COMPROVATIVOS DE ACREDITAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

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

ANEXO 3 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

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

ANEXO 4 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – QUALIDADE BIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

- Anexo 4.1 – Registo fotográfico dos locais de amostragem
- Anexo 4.2 – Macroinvertebrados bentónicos

ANEXO 5 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Anexo 5.1 – Boletins analíticos relativos à monitorização das águas subterrâneas

