

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE 2018/2019

**ESTUDO SOBRE O IMPACTO DOS CONTAMINANTES INDUSTRIAIS NA
ETAR DO AVE**

MARIANA FILOMENA TEIXEIRA DE SÁ

Dissertação submetida para obtenção do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Orientadores académicos:

Doutor Vítor Jorge Pais Vilar

(Investigador Principal no Laboratório Associado LSRE-LCM da Faculdade de Engenharia da
Universidade do Porto)

Mestre Daniela Filipa Sousa Morais

(Bolsista de Investigação no Laboratório Associado LSRE-LCM da Faculdade de Engenharia da
Universidade do Porto)

Orientador na empresa:

Engenheiro Rui Vasco Pires Sousa da Silva Braga

(Responsável da Exploração da ETAR do Ave)

setembro, 2019

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram na realização desta dissertação e nesta etapa de crescimento pessoal e profissional da minha vida:

Ao Dr. Vítor Vilar, pela sua orientação, disponibilidade e pelo incentivo ao longo do desenvolvimento deste trabalho, acreditando que a sua realização se tornasse possível, mesmo quando as adversidades surgiram. Muito obrigada por me ter sugerido este tema tão desafiante.

À Daniela Morais, pela sua coorientação no laboratório, toda a ajuda e paciência demonstradas mesmo fora do laboratório. Tornou-se uma pessoa fundamental na concretização desta dissertação.

À empresa Efacec, especialmente na pessoa da Eng.^a Isabel Saraiva, por todo o apoio demonstrado ao longo do trabalho, disponibilidade, partilha de informações, sugestões propostas e pela forma atenciosa como me transmitiu os seus conhecimentos.

Ao Eng. Vasco Braga, responsável da exploração da ETAR do Ave, bem como à Cláudia Oliveira, pela constante ajuda na disponibilidade de vários dados técnicos e esclarecimento de dúvidas, e nas análises efetuadas a alguns parâmetros das amostras necessárias ao estudo.

Às várias entidades envolvidas, como a empresa Águas do Norte, Municípios de Vila do Conde e Póvoa de Varzim, pela possibilidade da realização da presente dissertação e por toda a informação técnica cedida, fundamental para a realização deste trabalho.

Ao Laboratório Associado LSRE-LCM da FEUP (laboratório E404a e ETAR), por me ter proporcionado as condições necessárias para a realização dos ensaios laboratoriais e a todos os meus colegas que lá conheci, por toda a ajuda demonstrada em todos os momentos e pela orientação, nomeadamente a Ana Isabel pela sua experiência laboratorial transmitida e por todas as suas palavras meigas e sábios conselhos.

À Universidade de Arizona (Estados Unidos da América) pela sua colaboração nas análises efetuadas e todo o auxílio prestado na interpretação das mesmas.

A toda a minha família, nomeadamente aos meus pais e irmãos, pelo apoio incondicional, por todas as palavras de incentivo, carinho, por muitas vezes terem acreditado mais que eu própria que a concretização deste trabalho seria possível com todas as adversidades que foram surgindo. Muito obrigada por terem tido sempre orgulho em mim ao longo do meu percurso académico.

Ao meu namorado, Augusto, que muito me ajudou e apoiou ao longo destes cinco anos, e por toda a paciência, carinho e dedicação que contribui imenso para a realização desta dissertação.

Por fim, mas não menos importante, a todos os meus amigos, pela amizade e apoio. Eles que sempre me acompanharam ao longo desta etapa e em todo o meu percurso académico.

Este trabalho foi financiado por: Laboratório Associado LSRE-LCM - UID/EQU/50020/2019 - financiado por fundos nacionais através da FCT/MCTES (PIDDAC).



“To know treatability is to know the fate of contaminants in WWTPs”

(Quevauviller *et al.*, 2006)

Resumo

Efluentes industriais (EI) podem ser caracterizados pela presença de matéria orgânica recalcitrante ou mesmo inibitória para os processos de oxidação biológica. A descarga de EI nos coletores municipais é regulamentada por diversas portarias, que estabelecem valores para diferentes parâmetros, CQO, CBO_5 , SST, metais, pH, etc. Apesar das indústrias cumprirem com os valores exigidos pela legislação, no que diz respeito ao descarte desses efluentes nos coletores municipais, as características da matéria orgânica remanescente podem afetar o funcionamento de uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR), levando ao incumprimento dos limites legais impostos pela legislação para o descarte no meio hídrico.

O estudo desenvolvido ao longo da presente dissertação incide essencialmente sobre a problemática das descargas de águas residuais (AR) de origem industrial na ETAR do Ave, integrando uma caracterização físico-química detalhada, análise de fluorescência e ensaios de biodegradabilidade relevantes para o tratamento biológico, uma vez que a ETAR do Ave tem apresentado alguns problemas de operação devido às características refratárias da matéria orgânica proveniente de EI.

Generalizando, pode-se concluir que a ETAR do Ave cumpriu com os valores dos parâmetros de descarga (CQO, CBO_5 e SST) ao longo das diferentes Campanhas de amostragem levadas a cabo. Para além disso, os valores médios referentes aos cerca de quarenta parâmetros físico-químicos analisados ao longo do trabalho experimental referentes às amostras de águas residuais brutas selecionadas para o estudo, encontram-se dentro dos valores teóricos reportados em bibliografia apropriada.

Um dos problemas operacionais mais relevantes e considerados para o presente estudo foi a ocorrência de espuma no tratamento biológico, que se alastrou ao decantador secundário, concluindo-se que estas têm origem na afluência de elevadas concentrações de tensoativos, conduzindo a acumulação de Linear Alquilbenzeno Sulfato de Sódio (LAS) (grupo predominante de tensoativos aniônicos) nas lamas. Embora as águas residuais em estudo tenham sido classificadas como facilmente biodegradáveis, recorrendo a ensaios de biodegradabilidade, foi ainda possível constatar que a adição contínua de carga poluente proveniente de um dos pontos de colheita conduziu a alterações qualitativas na comunidade microbiana das lamas ativadas.

A técnica inovadora de fluorescência aplicada neste estudo (EMM) mostrou ser um complemento valioso para as ETARs na monitorização de afluentes complexos, permitindo apoiar a tomada de decisão com vista à proteção dos sistemas de tratamento e dos meios recetores.

Palavras Chave: ETAR do Ave, tratamento biológico, matéria orgânica, matrizes de excitação-emissão, teste de *Zahn-Wellens*.

Abstract

Industrial effluents can be characterized by the presence of recalcitrant or even inhibitory organic matter for biological oxidation processes. The discharge of industrial effluents in municipal collectors is regulated by several entities, that establish limit values for different parameters, COD, BOD₅, TSS, metals, pH, etc. Although industries comply with the values required by law with regard to the disposal of these effluents in municipal collectors, the characteristics of the remaining organic matter may affect the operation of a wastewater treatment plant (WWTP), leading to non-compliance with the legal limits imposed by the legislation for the disposal in the environment.

The study developed throughout this dissertation focuses essentially on the problem of industrial wastewater discharges in the Ave WWTP, integrating a detailed physical-chemical characterization, fluorescence analysis and biodegradability tests relevant to biological treatment, since the Ave WWTP has presented some operating problems due to the refractory characteristics of organic matter from industrial effluents.

Overall, it can be concluded that the Ave WWTP complied with the values of the discharge parameters (COD, BOD₅ and TSS) throughout the sampling campaigns. In addition, the average values for the approximately forty physical-chemical parameters analysed throughout the experimental work of the samples of raw wastewater selected for the study are within the theoretical values reported in appropriate literature.

One of the most relevant operational problems considered for the present study was the occurrence of foam in the biological treatment that spread to the secondary sedimentation tank, concluding that these have their origin in the affluence of high concentrations of surfactants, leading to the accumulation of Linear Alkylbenzene Sulfate (LAS) in the sludge. Although the studied wastewater samples have been classified as biodegradable, using biodegradability tests, it was possible to comprehend that the continue addition of a pollutant load from one of the collection locations lead to a modification in the quality of the microorganisms present in the sludge.

The innovative fluorescence technique applied in this study (EMM) proved to be a valuable complement for WWTPs in the monitoring of complex effluents, supporting decision making in order to protect treatment systems and receiving media.

Keywords: Ave WWTP, biological treatment, organic matter, excitation-emission matrices, *Zahn-Wellens* test.

Declaração

Declaro, sob compromisso de honra, que este trabalho é original e que todas as contribuições não originais foram devidamente referenciadas com identificação da fonte.

Índice

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos do Estudo	2
1.3	Organização da Dissertação	3
2	Contexto e Estado da Arte	5
2.1	Águas residuais urbanas	5
2.1.1	Caracterização de águas residuais industriais	8
2.1.2	Efeitos da poluição de águas residuais industriais e de descargas indevidas.....	9
2.2	Fluorescência das águas residuais	10
2.3	Tratamento.....	13
2.3.1	Biodegradabilidade de águas residuais	13
2.3.2	Caracterização da ETAR do Ave.....	14
3	Materiais e Métodos	27
3.1	Pontos e Métodos de Amostragem	27
3.2	Determinações Analíticas.....	29
3.2.1	Diversas	29
3.2.2	Avaliação da Biodegradabilidade	34
4	Resultados e Discussão.....	37
4.1	Parâmetros Físico-Químicos	37
4.1.1	pH	44
4.1.2	Razão CBO ₅ /CQO	44
4.1.3	Teor de sólidos	45
4.1.4	Teor de matéria orgânica.....	46
4.1.5	Teor de metais pesados.....	48
4.1.6	Tensioativos	49
4.1.7	Absorvância específica a 254 nm	51
4.1.8	Espectros de varrimento	51
4.1.9	Óleos e Gorduras.....	54

4.1.10	Azoto e Fósforo Total	54
4.1.11	Nitratos e Nitritos	55
4.1.12	Cloretos	55
4.1.13	Sulfatos.....	56
4.1.14	Fosfatos	56
4.2	Análise EEM de fluorescência.....	56
4.2.1	Componentes PARAFAC	59
4.3	Ensaio de Biodegradabilidade	64
4.3.1	Ensaio 1	64
4.3.2	Ensaio 2	67
5	Conclusões	69
6	Sugestões para Trabalho Futuro	71
	Referências Bibliográficas.....	73
	Anexos	83

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Fontes das águas residuais urbanas (Adaptado de Butler et al., 2011).....	5
Figura 2.2 - Estrutura molecular de triptofano (Hudson et al., 2007)	12
Figura 2.3 - Estrutura molecular de tirosina (Hudson et al., 2007).....	12
Figura 2.4 - Estrutura molecular de ácido húmico (Hudson et al., 2007).....	12
Figura 2.5 - Representação esquemática do processo de tratamento da fase líquida da ETAR do Ave.	17
Figura 2.6 - Gráfico da monitorização da condutividade (mS cm^{-1}) on-line nas elevatórias do Subsistema do Ave registado em março de 2015 (Adotado de Efacec, 2018).	20
Figura 2.7 - Fotografia do aspeto da saída do decantador secundário da ETAR do Ave (Adotado de Efacec, 2018).	21
Figura 2.8 - Fotografia do aspeto da descarga da ETAR do Ave, em fevereiro de 2018 (Adotado de Efacec, 2018).	22
Figura 3.1 - Mapa com localização dos pontos de amostragem (Adaptado de AdN, 2016).	27
Figura 3.2 - Espectrofotómetro de fluorescência (Aqualog, Horiba, USA).....	32
Figura 4.1 - Variação da concentração de SST das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim durante as Campanhas de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).....	46
Figura 4.2 - Variação das concentrações de CQO das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).....	47
Figura 4.3 - Variação das concentrações de CBO_5 das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).....	47
Figura 4.4 - Histórico de análises de ferro à saída da ETAR do Ave. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).....	49
Figura 4.5 - Concentração de tensoativos (catiónicos, aniónicos e não-iónicos) presentes nas amostras de águas residuais em estudo.	50
Figura 4.6 - Espectro UV-Vis das amostras de águas residuais da Campanha 1.	52
Figura 4.7 - Espectro UV-Vis das amostras de águas residuais da Campanha 2.	52
Figura 4.8 - Espectro UV-Vis das amostras de águas residuais da Campanha 3.	53

Figura 4.9 - Variação das concentrações de Fósforo Total das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).....	54
Figura 4.10 - Variação das concentrações de Azoto Total das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).....	55
Figura 4.11 - Matrizes de EEM das quatro componentes de PARAFAC identificadas.	59
Figura 4.12 - Gráfico das intensidades máximas de fluorescência, $F_{\text{máx.}}$ (RU) nos pontos de amostragem da Campanha 1.	60
Figura 4.13 - Gráfico das intensidades máximas de fluorescência, $F_{\text{máx.}}$ (RU) nos pontos de amostragem da Campanha 2.	60
Figura 4.14 - Gráfico das intensidades máximas de fluorescência, $F_{\text{máx.}}$ (RU) nos pontos de amostragem da Campanha 3.	60
Figura 4.15 - Regressão entre $F_{\text{máx.}}$ do componente PARAFAC C1 e COD.....	63
Figura 4.16 - Regressão entre $F_{\text{máx.}}$ do componente PARAFAC C2 e COD.....	63
Figura 4.17 - Regressão entre $F_{\text{máx.}}$ do componente PARAFAC C3 e COD.....	63
Figura 4.18 - Regressão entre $F_{\text{máx.}}$ do componente PARAFAC C4 e COD.....	64
Figura 4.19 - Gráfico da evolução do COD das sete amostras ao longo do ensaio de biodegradabilidade (Campanha 1).	64
Figura 4.20 - Gráfico da evolução da percentagem de biodegradação ao longo do ensaio de biodegradabilidade das amostras colhidas na Campanha 1.....	65
Figura 4.21 - Gráfico da evolução do COD das sete amostras ao longo do ensaio de biodegradabilidade (Campanha 2).	67
Figura 4.22 - Imagens obtidas ao microscópio ótico dos flocos das lamas ativadas do efluente à entrada da ETAR alimentado periodicamente com o efluente do PR VC, observadas no final do ensaio 2.	68

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Algumas características físicas, biológicas e químicas das ARU e respetivas origens (Adaptado de Metcalf et al., 2004).	6
Tabela 2.2 - Concentrações típicas de diferentes parâmetros de águas residuais industriais (Adotado de Quevauviller et al., 2006).....	8
Tabela 2.3 - Elementos base considerados no Projeto de Licenciamento da ETAR do Ave. HP representa o ano Horizonte de Projeto (Águas do Ave S.A., 2008).	15
Tabela 2.4 - Condições de descarga do efluente final da ETAR do Ave, de acordo com o disposto na legislação aplicável, a respeitar pelo titular da licença de descarga.	26
Tabela 3.1 - Coordenadas geográficas das EEs e da ETAR do Ave.....	28
Tabela 3.2 - Planeamento da amostragem nos locais selecionados para o estudo.	29
Tabela 3.3 - Parâmetros, metodologia e material utilizado nas determinações analíticas. ...	29
Tabela 3.4 - Valores de leituras de caudal registados entre 11 e 19 de março de 2019, nos pontos de amostragem de Vila do Conde.	35
Tabela 3.5 - Fatores de diluição, volumes de amostra e efluente necessários no Teste de <i>Zahn-Wellens</i> da Campanha 1.	35
Tabela 4.1 - Resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos da Campanha 1.	38

Notação e Glossário

Abreviaturas

AR	Águas Residuais
ARB	Águas Residuais Brutas
ARI	Águas Residuais Industriais
ARM	Águas Residuais Municipais
ARU	Águas Residuais Urbanas
EE	Estação Elevatória
EEM	<i>Excitation Emission Matrices</i>
EI	Efluente Industrial
Em	Emissão
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
EUA	Estados Unidos da América
Ex	Excitação
FEEM	<i>Fluorescence Excitation Emission Matrices</i>
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
HP	Horizonte de Projeto
LD	Limite de Detecção
LQ	Limite de Quantificação
MCII	Ministério do Comércio Internacional e da Indústria
NDIR	<i>Non-Dispersive Infrared</i>
NMP	Número Mais Provável
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PARAFAC	<i>Parallel Factor Analysis</i>
PME	Pequena e Média Empresa
RESPSARSM	Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal
SMEWW	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>
TRH	Tempo de Retenção Hidráulico
UI	Unidade Industrial
UV	Ultravioleta
VLE	Valor Limite de Emissão

Compostos Químicos

AE	Etoxilatos de Álcool	mg L ⁻¹
Al	Alumínio	mg L ⁻¹
APE	Etoxilatos de Alquilfenol	mg L ⁻¹
AS	Sulfonatos de Alquilos Lineares	mg L ⁻¹
B	Boro	mg L ⁻¹
Ba	Bário	mg L ⁻¹
Br ⁻	Ião Brometo	mg L ⁻¹
CaCl ₂	Cloreto de Cálcio	mL
Cl ⁻	Ião Cloreto	mg L ⁻¹
CO ₂	Dióxido de Carbono	----
Cr	Crómio	mg L ⁻¹
Cu	Cobre	mg L ⁻¹
F ⁻	Ião Fluoreto	mg L ⁻¹
Fe	Ferro	mg L ⁻¹
Fe ²⁺	Ião Ferro com Número de Oxidação de +2	mg L ⁻¹
Fe ³⁺	Ião Ferro com Número de Oxidação de +3	mg L ⁻¹
FeCl ₃	Cloreto de Ferro (III)	mL
H ₂ O	Água	----
H ₂ S	Ácido Sulfídrico	----

HNO ₃	Ácido Nítrico	----
KH ₂ PO ₄	Dihidrogenofosfato de Potássio	mL
KOH	Hidróxido de Potássio	----
LAS	Linear Alquilbenzeno Sulfato de Sódio	mg L ⁻¹
Li	Lítio	mg L ⁻¹
MgSO ₄	Sulfato de Magnésio	mL
Mn	Manganês	mg L ⁻¹
N	Azoto	mg L ⁻¹
NH ₄ ⁺	lão Amónia	mg L ⁻¹
NO ₂ ⁻	lão Nitrito	mg L ⁻¹
NO ₃ ⁻	lão Nitrato	mg L ⁻¹
NPE	<i>Nonylphenol Ethoxylates</i>	mg L ⁻¹
NPnE	<i>Nonylphenol Polyethoxylate Oligomers</i>	mg L ⁻¹
OPE	<i>Octylphenol Ethoxylates</i>	mg L ⁻¹
P	Fósforo	mg L ⁻¹
Pb	Chumbo	mg L ⁻¹
PO ₄ ³⁻	lão Fosfato	mg L ⁻¹
SDS	Dodecil Sulfato de Sódio	
SO ₃ ²⁻	lão Sulfito	mg L ⁻¹
SO ₄ ²⁻	lão Sulfato	mg L ⁻¹
Sr	Estrôncio	mg L ⁻¹
Zn	Zinco	mg L ⁻¹

Símbolos

CBO	Carência Bioquímica de Oxigénio	mg L ⁻¹
CBO ₅	Carência Bioquímica de Oxigénio medida ao fim de 5 dias	mg L ⁻¹
COD	Carbono Orgânico Dissolvido	mg L ⁻¹
CQO	Carência Química de Oxigénio	mg L ⁻¹
CTD	Carbono Total Dissolvido	mg L ⁻¹
CID	Carbono Inorgânico Dissolvido	mg L ⁻¹
dE _r OM	<i>Dissolved Effluent Organic Matter</i>	----
D _t	Percentagem de Biodegradação	%
EPS	<i>Extracellular Polymeric Substances</i>	----
FTD	Ferro Total Dissolvido	mg L ⁻¹
FWA	<i>Fluorescent Whitening Agents</i>	----
IVL	Índice Volumétrico de Lamas	----
MOD	Matéria Orgânica Dissolvida	----
MON	Matéria Orgânica Natural	----
PMS	Produtos Microbianos Solúveis	----
SST	Sólidos Suspensos Totais	mg L ⁻¹
SUVA	<i>Specific Ultraviolet Absorbance</i>	L mg ⁻¹ m ⁻¹
UV-Vis	Ultravioleta-Visível	----

1 Introdução

1.1 Enquadramento

Os poluentes introduzidos nos sistemas de drenagem de águas residuais (AR) e que chegam às estações de tratamento de águas residuais (ETAR) municipais derivam principalmente de atividades humanas e, em particular, de fontes domésticas, unidades industriais e escorrências e/ou infiltrações de água subterrânea, superficial ou pluvial.

Uma grande quantidade de diferentes compostos orgânicos e inorgânicos, estimados em vários milhares, foi já detetada nas águas residuais brutas (ARB). A remoção destes compostos nas ETARs convencionais pode variar significativamente dependendo de cada contaminante considerado (Quevauviller *et al.*, 2006).

Atualmente, os contaminantes presentes nas ARM podem ser distinguidos nas seguintes principais categorias (Quevauviller *et al.*, 2006):

- compostos orgânicos como parâmetros agregados: toda a quantidade de matéria orgânica (apenas no caso de compostos biodegradáveis) é geralmente medida como parâmetros orgânicos agregados, como a Carência Química de Oxigénio (CQO), o Carbono Orgânico Total (COT) ou a Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO). Os constituintes orgânicos agregados são formados por uma série de compostos individuais que não podem ser distinguidos separadamente;
- micropoluentes orgânicos: mais de 100 micropoluentes orgânicos podem ser encontrados em ARB (Paxéus, 1996), sendo que alguns deles estão associados a um potencial risco tóxico para a saúde e para o meio ambiente;
- nutrientes, tais como o azoto (N) e o fósforo (P): dentro dos compostos não metálicos, o N e o P, nas suas diferentes formas iónicas ou orgânicas, representam os poluentes mais importantes e são também, na maioria dos casos, os nutrientes mais relevantes;
- compostos metálicos: alguns, incluindo cádmio, crómio, cobre, mercúrio, níquel, chumbo e zinco, são caracterizados por uma ação potencialmente tóxica;
- outros compostos: ácido sulfídrico (H_2S), sulfatos (SO_4^{2-}), cloretos (Cl^-), sólidos suspensos totais (SST).

A eficácia da remoção destes contaminantes nas ETARs depende da configuração das instalações e nem todas as ETARs são capazes de remover todos os poluentes presentes nas AR. As ETARs convencionais não são capazes de remover totalmente os micropoluentes nos níveis de ng L^{-1} e $\mu\text{g L}^{-1}$, tais como produtos farmacêuticos, produtos de higiene pessoal, pesticidas, detergentes e vários aditivos industriais (Kasprzyk-Hordern *et al.*, 2009). Como resultado, esses compostos

indesejáveis acabam no meio ambiente e podem causar uma série de riscos para todos os organismos vivos.

Para avaliar a eficiência do nível de tratamento das AR, dois aspetos chave devem ser considerados: a composição da água residual e a capacidade de tratamento nas ETARs. Em particular, a capacidade de tratamento está relacionada com os processos físico-químicos e biológicos implementados nas ETARs. A composição das AR em combinação com a capacidade de tratamento da instalação constitui a base do conceito de "tratamento". O conhecimento destes aspetos é fundamental para avaliar a capacidade de remoção de poluentes na ETAR e prever a qualidade dos efluentes tratados, visando respeitar os limites impostos pela legislação e reduzir o impacto nas massas de água recetoras.

Considerando a composição das águas residuais, heterogénea e variável, variando sempre com as entradas de descargas industriais ou cargas domésticas frescas, desde a montante até à ETAR, a sua evolução é evidente, mas simultaneamente complexa, envolvendo fatores físicos, físico-químicos e biológicos. Além disso, a evolução das características das águas residuais depende do princípio de dimensionamento dos sistemas de esgotos (gravidade ou bombeado) (Nielsen *et al.*, 1992).

1.2 Objetivos do Estudo

A presente dissertação centra-se no estudo de caso de uma ETAR, a ETAR do Ave, dimensionada para tratar AR de origem doméstica e industrial e com uma capacidade para servir uma população superior a 250 000 habitantes equivalentes em época alta e de 180 000 habitantes equivalentes em época baixa.

A esta ETAR chegam essencialmente as AR provenientes dos municípios de Vila do Conde e Póvoa de Varzim. O sistema coletor é constituído por uma rede de condutas localizadas na linha de costa, na qual existe um conjunto de estações elevatórias (EEs) que têm a função do transporte das AR até à ETAR, situada junto ao rio Ave, na freguesia de Tougues.

Durante o período específico de funcionamento da ETAR do Ave, observou-se que, em situações pontuais, esta tem apresentado alguns problemas de operação devido às características refratárias da matéria orgânica proveniente de EI, afetando: i) a eficiência do processo de oxidação biológica (tratamento secundário) e ii) a eficiência do processo de desinfecção final, reduzindo a qualidade da água tratada.

Neste sentido, o principal objetivo deste estudo é caracterizar qualitativa e quantitativamente as AR de setes pontos de amostragem selecionados (unidades industriais inseridas em zonas domésticas/residenciais, bem como EEs) nos concelhos de Vila do Conde e Póvoa de Varzim que são encaminhadas para a ETAR do Ave, avaliando as características refratárias desses efluentes,

de maneira a tentar perceber a origem dos problemas mais recorrentes na ETAR (presença de espumas e falta de sedimentabilidade das lamas ativadas no tratamento secundário).

Deste modo, inicialmente foram recolhidas amostras dos pontos selecionados para o estudo, procedendo-se a uma caracterização físico-química detalhada, incluindo a determinação das características da fração recalcitrante de matéria orgânica por técnicas de espectrofotometria *UV-Vis* e fluorescência (Matrizes de Excitação e Emissão).

Posteriormente, avaliou-se a biodegradabilidade (Teste de *Zahn-Wellens*), em regime aeróbio, da matéria orgânica presentes nos efluentes.

1.3 Organização da Dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em seis capítulos.

O Capítulo 1, em causa, refere-se à Introdução onde é realizado um breve enquadramento do tema em estudo, realçando ainda os objetivos que levaram a cabo o seu desenvolvimento.

No Capítulo 2, *Contexto e Estado da Arte*, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre as águas residuais urbanas (ARU), dando ênfase à caracterização e aos efeitos de poluição provocados pelas águas residuais industriais (ARI) e suas descargas indevidas. Posteriormente, é apresentada uma técnica analítica inovadora de fluorescência aplicada a AR, com o objetivo de se obter uma caracterização exaustiva acerca da matéria orgânica presente em efluentes. Neste mesmo Capítulo abordou-se ainda o tratamento de AR, fazendo referência à biodegradabilidade destas e à caracterização da ETAR em estudo (descrição detalhada dos processos de tratamento, histórico de funcionamento e os objetivos de qualidade legais a serem respeitados).

O Capítulo 3, *Materiais e Métodos*, apresenta pormenorizadamente os pontos e métodos de amostragem, descrevendo ainda as metodologias e materiais usados associadas às determinações analíticas desenvolvidas (diversas e ensaios de avaliação de biodegradabilidade) ao longo do trabalho experimental

No Capítulo 4, denominado por *Resultados e Discussão*, apresentam-se os resultados e o tratamento dos mesmos, incluindo os parâmetros físico-químicos, análise de fluorescência e dos ensaios de biodegradabilidade realizados, bem como toda a discussão inerente aos mesmos.

O Capítulo 5, *Conclusões*, apresenta as conclusões associadas a todo o trabalho experimental realizado ao longo da dissertação.

Por fim, o Capítulo 6, intitulado *Sugestões para Trabalho Futuro*, corresponde às perspetivas futuras, sugerindo alguns tópicos de trabalho futuro.

2 Contexto e Estado da Arte

2.1 Águas residuais urbanas

As ARU são a combinação dos resíduos líquidos provenientes de habitações, estabelecimentos comerciais e indústria, podendo incluir escorrências e/ou infiltrações de água subterrânea, superficial ou pluvial (Metcalf *et al.*, 2004).

Butler *et al.* (2011), definiu AR como os principais resíduos líquidos gerados pela população, sendo que as suas fontes são provenientes de vários fluxos urbanos, particularmente fluxos domésticos e não domésticos (comercial e industrial) e ainda infiltrações e escorrências, tal como ilustra a Figura 2.1.

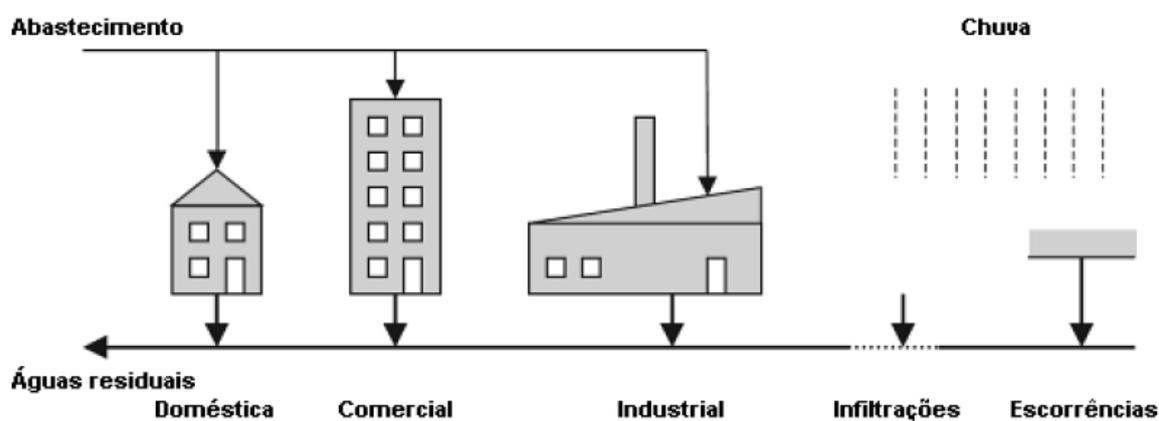


Figura 2.1 - Fontes das águas residuais urbanas (Adaptado de Butler *et al.*, 2011).

A principal fonte de poluição das linhas de águas é as descargas de águas residuais (urbanas, industriais e pluviais). As águas residuais são as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas. De acordo com o Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, conforme o seu uso predominante podemos classificá-las como domésticas (“águas residuais de serviços e de instalação residenciais, essencialmente provenientes do metabolismo humano e de atividades domésticas”), industriais (“águas provenientes de qualquer tipo de atividade que não possam ser classificadas como águas residuais domésticas nem sejam águas pluviais e urbanas”).

Segundo o Decreto-Lei n.º 152/97 de 19 de junho, as águas ARU são definidas como “águas residuais domésticas ou mistura destas com águas residuais industriais e ou com águas pluviais”. Para além disso, o mesmo Decreto-Lei define águas residuais domésticas como “águas residuais de serviços e de instalações residenciais, essencialmente provenientes do metabolismo humano e de atividades domésticas e águas residuais industriais como águas residuais provenientes de

qualquer tipo de atividade que não possam ser classificadas como águas residuais domésticas nem sejam águas pluviais”.

De acordo com Degrémont (1989), a fração doméstica é a componente mais significativa das ARU, mas a fração industrial tem tendência a aumentar com o tamanho do aglomerado populacional, como resultado dos hábitos culturais e de uma maior atividade dos setores secundário e terciário.

A Tabela 2.1 resume as características físicas, biológicas e químicas das ARU e as suas respetivas fontes.

Tabela 2.1 - Algumas características físicas, biológicas e químicas das ARU e respetivas origens (Adaptado de Metcalf *et al.*, 2004).

Característica	Parâmetro	Fonte
Físicas	Cor	Resíduos domésticos/ industriais
		Decomposição da matéria orgânica
	Odor	Decomposição de substâncias
	Temperatura	AR domésticas/industriais
	Turvação	AR domésticas/industriais
		Erosão
	Condutividade	AR industriais
Sólidos		Água de abastecimento
		Erosão
		Infiltrações
		AR domésticas/industriais
Biológicas	Vírus e Bactérias	AR domésticas

Tabela 2.1 (continuação) - Algumas características físicas, biológicas e químicas das ARU e respectivas origens (Adaptado de Metcalf *et al.*, 2004).

Característica	Parâmetro	Fonte	
	Orgânico		
	Carbohidratos		
	Proteínas	AR domésticas/industriais	
	Óleos e Gorduras		
	Agentes Tensioativos		
	Pesticidas	Resíduos agrícolas	
	Fenóis	AR industriais	
	Compostos Voláteis	AR domésticas/industriais	
	Compostos Carcinogénicos		
	Inorgânico		
Químicas	Cloretos	AR domésticas/industriais Água subterrânea infiltrada	
	Metais Pesados	AR industriais	
	Compostos de Azoto	AR domésticas Escorrências agropecuárias	
	Compostos de Fósforo	AR domésticas/industriais Escorrências naturais	
	pH	AR domésticas/industriais	
	Compostos de Enxofre	AR domésticas/industriais Águas de abastecimento	
		Gases	
		Ácido Sulfídrico e Metano	Decomposição de AR domésticas

AR - Águas Residuais;

ETAR - Estação de Tratamento de Águas Residuais.

2.1.1 Caracterização de águas residuais industriais

A composição das ARI varia de acordo com o setor de atividade industrial, mas também com a sua dimensão e localização (centros urbanos ou periferia). As pequenas e médias empresas (PME) das zonas urbanas são, geralmente, ligadas aos coletores municipais, com ou sem pré-tratamento, sendo que as indústrias de maiores dimensões estão frequentemente localizadas na periferia e equipadas com o seu próprio sistema de tratamento e uma descarga específica no meio recetor (Quevauviller *et al.*, 2006). Além disso, atualmente existe uma maior tendência em reutilizar a água nos processos produtivos com o objetivo de se reduzir e minimizar a carga de efluentes (Trebuchon *et al.*, 2000).

Uma característica chave das ARI é a sua variação diária, semanal ou sazonal na composição e carga, que pode ser expressa por uma distribuição estatística, com base num determinado parâmetro (concentração, carga ou carga específica) (Eckenfelder, 2001).

A Tabela 2.2 apresenta valores típicos de concentração dos vários parâmetros de ARI produzidas por diferentes indústrias. Tratam-se de valores que apresentam uma grande dispersão, uma vez que não é possível definir um padrão para a composição de efluentes industriais devido à enorme variabilidade de setores industriais.

Tabela 2.2 - Concentrações típicas de diferentes parâmetros de águas residuais industriais (Adotado de Quevauviller *et al.*, 2006).

Parâmetro (unidades)	Indústria					
	Têxtil	Petroquímica	Química	Pasta de Papel	Agropecuária	Metalúrgica
CBO (mg L ⁻¹)	100-3 000	100-300	500-20 000	250-15 000	100-7 000	-
CQO (mg L ⁻¹)	250-1 500	150-3 500	-	500-100 000	10-10 000	300-1 200
SST (mg L ⁻¹)	100-800	30-1 000	1000-170 000	100-2500	30-7 000	200-1 000
Azoto Total (mg L ⁻¹)	10-50	19-47	-	-	1-5	20-5 000
Fósforo Total (mg L ⁻¹)	-	-	-	-	1-10	-
Óleos e Gorduras (mg L ⁻¹)	30	200-3 000	0-2000	-	-	100-600
Outros (mg L ⁻¹)	S ²⁻ : 0-50 Cr(VI): 1-4	S ²⁻ : 0-15 -	As, Ba, Cd -	Se, Zn -	- -	CN ⁻ : 100-400 Fe ²⁺ : 50-300

Os óleos e gorduras representam cerca de 30% da CQO afluyente às ETARs, constituindo um dos constituintes orgânicos mais importantes das águas residuais. Para além disso, devido ao aumento do aglomerado urbano e desenvolvimento industrial, a quantidade de gorduras presentes nas AR tem vindo a aumentar (Chipasa *et al.*, 2006). Sendo que a origem primordial de gorduras presentes nos efluentes são águas provenientes de cozinhas (representam cerca de 70%) (Quéméneur *et al.*, 1994), é expectável que a restauração possa ter uma influência considerável na presença de gorduras num aglomerado populacional de pequena dimensão. De acordo com Cammarota *et al.* (2006), outras fontes de gorduras são derivadas de diversos setores de atividade industrial, entre os quais matadouros e indústria de laticínios, sendo que os seus efluentes contêm elevados níveis de gorduras, exercendo forte influência nos níveis de poluição dos meios hídricos, caso não sejam removidas, devido aos seus teores elevados em CBO₅ e CQO.

2.1.2 Efeitos da poluição de águas residuais industriais e de descargas indevidas

A maioria das indústrias descarregam AR provenientes de alguma etapa do seu processo de produção. Por conseguinte, a gama de EI é muito vasta. Os efeitos dos diferentes tipos de AR quando descarregadas, por exemplo, num rio, são bastante complexos. No entanto, as substâncias poluidoras podem ser divididas em duas categorias principais: as substâncias que são elas próprias diretamente tóxicas ou nocivas; e as substâncias cujos efeitos poluidores não se devem tanto às suas propriedades tóxicas ou nocivas, mas sim aos resultados da sua decomposição ou oxidação por ação química ou biológica (Southgate, 1948).

São exemplos do primeiro grupo: (i) a matéria em suspensão, orgânica ou inorgânica, que se pode depositar no leito de um ribeiro e provocar a morte dos organismos aquáticos; (ii) substâncias tóxicas, como o crómio, o fenol e o cianeto, que podem matar peixes e outros organismos, tornando ainda a água imprópria para utilização como fonte doméstica; e (iii) substâncias como óleos, corantes ou compostos espumíferos, que podem tornar um rio desagradável (Southgate, 1948).

Um dos principais efeitos poluidores causados pelo segundo grupo de substâncias deve-se ao facto de, quando diluídos em água, sofrerem oxidação à custa do oxigénio dissolvido nesta. Isto porque, quando as águas residuais são lançadas no rio, ou outro meio aquático, as matérias em suspensão de maiores dimensões depositam-se progressivamente no leito do rio e irão sofrer uma degradação anaeróbia (libertando metano, etc.) e a matéria dissolvida, mais ou menos diluída com a água natural, vai sofrer uma degradação biológica aeróbia, originando o consumo de oxigénio dissolvido. Este oxigénio dissolvido é indispensável para a vida dos peixes e para a maioria dos restantes organismos aquáticos. Exemplos de fontes de poluição neste grupo são os esgotos e efluentes comerciais como os da indústria do leite, da produção de açúcar e do curtimento (Southgate, 1948).

Algumas substâncias tóxicas podem permanecer inalteradas durante um longo período de tempo depois de terem sido descarregadas para um meio hídrico. Por exemplo, os sais de cobre podem ser removidos de solução apenas muito lentamente se descarregados para uma corrente na qual a água contém apenas uma pequena concentração de bicarbonato e carbonato. Numa água dura, isto é, numa água que contém sais dissolvidos numa percentagem superior a 5%, o cobre seria muito mais rapidamente precipitado. Outras substâncias diretamente tóxicas sofrem prontamente oxidação quando diluídas em água, sendo que o dano relativo provocado pela sua ação diretamente tóxica e pela sua reação com o oxigénio dissolvido dependerão de muitos fatores, incluindo a importância relativa dos vários usos servidos pela massa de água para o qual são descarregados. (Southgate, 1948).

As águas residuais quando descarregadas indevidamente sem controlo, podem causar diversos problemas ambientais, entre eles:

- propagação de microrganismos patogénicos nos corpos hídricos;
- eutrofização em zonas sensíveis, provocadas pelas elevadas concentrações de nutrientes nos efluentes;
- desaparecimento de espécies animais e vegetais dependentes do curso de água ou no local onde ocorre a descarga.

Para além dos problemas ambientais provocados nos meios recetores, as afluências industriais podem também provocar diversos problemas nos processos de tratamento nas ETARs, nomeadamente:

- *bulking/foaming* (Secção 2.2.2.3.1.);
- morte da biomassa;
- estratificação em espessadores;
- alteração da decantabilidade.

2.2 Fluorescência das águas residuais

As ARM contêm quantidades significativas de substâncias orgânicas de origem natural e antropogénica. O tratamento de AR remove a maioria dos contaminantes embora se possam formar novas substâncias como resultado de alterações bioquímicas que ocorrem durante o processo de tratamento, sendo que algumas delas permanecem no efluente final e podem constituir uma ameaça para a vida e saúde dos organismos vivos (Łomińska *et al.*, 2017).

As ARB são constituídas por misturas heterogéneas de compostos, incluindo ácidos fúlvicos, proteínas, hidratos de carbono e lípidos, com contribuições variáveis de tensioativos orgânicos, ácidos nucleicos e ácidos gordos voláteis (Ahmad *et al.*, 1995). Trata-se de uma mistura de resíduos domésticos, descargas industriais e um elemento doméstico de instalações industriais

(cozinhas e sanitários), além das escorrências e/ou infiltrações de água subterrânea, superficial ou pluvial.

A sua composição varia dependendo da idade e do tipo de sistema de drenagem (unitário ou separativo), hora do dia (D. Reynolds *et al.*, 1997), condições climáticas prevaletentes e anteriores, e do tipo de sistema de elevação (gravidade ou bombeado).

A matéria orgânica presente em águas residuais é normalmente quantificada usando parâmetros como o carbono orgânico dissolvido (COD), carência química de oxigênio (CQO) e carência bioquímica de oxigênio (CBO). Contudo, estes parâmetros não possibilitam a caracterização dos componentes moleculares da matéria orgânica presentes nas águas residuais. Existem métodos destrutivos (com adição de químicos para fracionamento da matéria orgânica) e não destrutivos (espectrometria ultravioleta, UV, ou de fluorescência) para determinar estes componentes.

A espectroscopia de fluorescência é uma técnica analítica ótica fiável e altamente sensível, no mínimo uma ordem de magnitude mais sensível do que a espectrometria UV (Baker, 2001). A técnica da matriz de excitação e emissão (EEM) de fluorescência, que contém dados de fluorescência em vários pares de excitação/emissão (Ex/Em) para cada amostra de água, fornecem muita informação sobre as características da matéria orgânica (Yang *et al.*, 2015). O princípio de EEM é que a intensidade de excitação, emissão e fluorescência pode ser lida numa gama de comprimentos de onda sincronizados e representados num único gráfico, desenvolvendo um "mapa" do espaço ótico e uma EEM.

Estudos associados aos dados espectrais obtidos de EEM podem ser analisados através da localização de picos, de integração regional de parte da matriz, de ferramentas quimiométricas como análise de componentes principais, por fatores paralelos (PARAFAC) e de fatores paralelos associados a outras técnicas quimiométricas. Dentre as formas citadas para a análise de dados obtidos pelos EEM, a localização de picos pode ser considerada a mais simples, por não necessitar de quase nenhum tratamento matemático posterior, o que é exigido através das outras análises anteriormente mencionadas (Santos, 2014).

A determinação da qualidade da água recorrendo a técnicas de fluorescência permite uma avaliação rápida do teor de matéria orgânica e de carga potencialmente poluente de uma descarga ou de um corpo de água e a identificação e rastreio de incidentes de poluição. Por conseguinte, podem assim ser tomadas medidas corretivas mais rápidas, evitando desastres ambientais (Hudson *et al.*, 2007).

Estudos de EEMs de AR não tratadas mostram que estas geralmente compreendem um amplo pico do tipo húmico associados às proteína, triptofano e tirosina, que ocorrem na mesma posição no espaço ótico (Baker, Ward, *et al.*, 2004). As Figuras 2.2, 2.3 e 2.4, demonstram as estruturas moleculares do triptofano, tirosina e ácidos húmicos, respetivamente. Também

podem estar ocasionalmente presentes picos relacionados com a presença de agentes branqueadores fluorescentes (FWAs) de detergentes (Westerhoff *et al.*, 2001). Neste sentido, compostos fluorescentes de origem antropogénica incluem: FWAs, provenientes de indústrias têxteis e de lavandarias (Baker, 2002a); componentes de lixiviados de aterros (tais como, a naftalina) (Baker & Curry, 2004); materiais de efluentes agrícolas (Baker, 2002b); efluentes de águas residuais tratadas e descargas de águas residuais (Baker *et al.*, 2003; Baker & Spencer, 2004; Galapate *et al.*, 1998; Her *et al.*, 2003; Darren M Reynolds, 2003). Todos estes estão essencialmente representados pelos picos de fluorescência do tipo húmico e proteico (nomeadamente o triptofano).

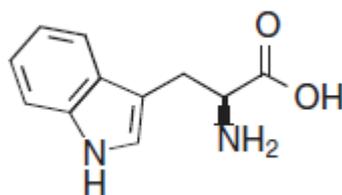


Figura 2.2 - Estrutura molecular de triptofano (Hudson *et al.*, 2007)

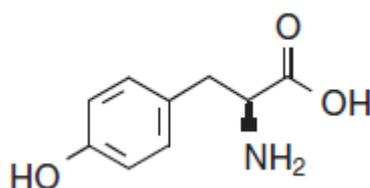


Figura 2.3 - Estrutura molecular de tirosina (Hudson *et al.*, 2007).

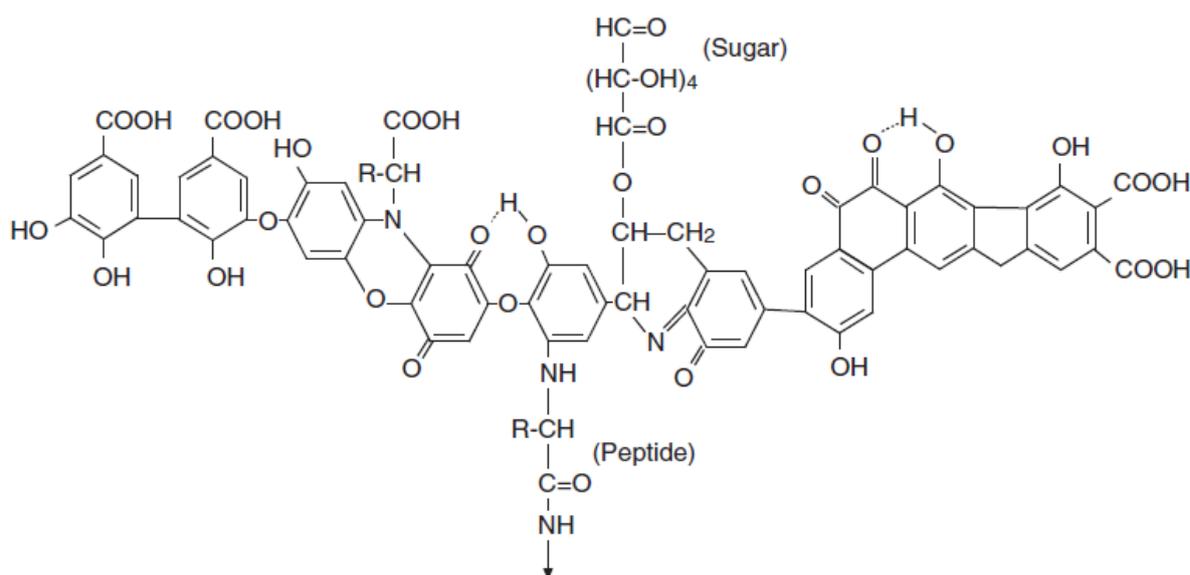


Figura 2.4 - Estrutura molecular de ácido húmico (Hudson *et al.*, 2007).

Em ARU, a maior intensidade de fluorescência corresponde ao pico do triptofano (D. Reynolds *et al.*, 1997), que está associado a material facilmente biodegradável. Este mesmo pico está diretamente associado ao estágio e crescimento das comunidades bacterianas. Por esta razão, acredita-se que o pico de triptofano é uma fração mais instável da matéria orgânica dissolvida (MOD), preferencialmente removida através dos processos de tratamento de AR (Cammack *et al.*, 2004; Elliott *et al.*, 2006). Ahmad e Reynolds (Ahmad *et al.*, 1995, 1999; D. Reynolds *et al.*, 1997; D M Reynolds, 2002) reportaram que um claro declínio na intensidade de fluorescência do pico de triptofano, do afluente bruto ao efluente tratado ao longo de um processo de tratamento, sendo que o pico em 280/340 nm (Ex/Em) foi identificado como sendo o mais provável de se relacionar com a fração biodegradável de AR com redução até 90% (Hudson *et al.*, 2007).

Em 1974, investigadores Ucranianos mostraram que o ácido húmico pode servir como precursor de compostos cancerígenos e mutagénicos, produzidos durante os processos de oxidação e desinfecção (Linnik *et al.*, 2013). Esta é a razão pela qual o ácido húmico deve ser estudado no meio ambiente e eliminado da água antes de entrar numa ETAR, bem como minimizado em termos de concentração antes da desinfecção final numa ETA, de forma a evitar a formação de compostos orgânicos clorados. Caso contrário, pode representar uma séria ameaça para a saúde humana (Świdarska *et al.*, 2004).

Conforme reportado por Pempkowiak (2008), os ácidos húmicos encontrados no efluente de uma ETAR municipal da Polónia eram diferentes dos ácidos húmicos isolados do rio Vístula. Isto significa que as ETARs municipais podem ser uma das fontes de formação de ácidos húmicos. As concentrações de ácidos húmicos nas águas superficiais variam entre 1 e 9 mg dm⁻³ e a descarga de efluentes de uma ETAR pode ter um impacto significativo na qualidade das águas superficiais (Pempkowiak *et al.*, 2008).

2.3 Tratamento

2.3.1 Biodegradabilidade de águas residuais

O processo de biodegradação aeróbia de substratos orgânicos corresponde à oxidação biológica destes mesmos para obtenção de energia, originando a formação de dióxido de carbono (CO₂), água (H₂O), um resíduo celular solúvel não biodegradável e novas células, baseando-se, desta forma, na ação microbiana de degradação de substratos orgânicos por via aeróbia, Equação (1) (Neilson *et al.*, 2007; Oliveira, 1982).



De acordo com a OCDE (2003), um composto que obtenha uma percentagem de redução de 70% de COD, num intervalo máximo de ensaio de 28 dias, é considerado biodegradável. De entre as

diversas classificações definidas pela OCDE, um composto orgânico pode ser considerado facilmente, dificilmente ou não biodegradável. A primeira surge quando o intervalo de tempo decorrido até se observar a percentagem mínima de degradação do substrato anteriormente mencionada for inferior ou igual a 20 dias; a segunda para períodos de tempo superiores a 20 dias; e a última quando não existe remoção de COD ou remoção reduzida.

Segundo a Portaria n.º 732-A/96, de 11 de dezembro, existem seis métodos para a determinação da biodegradabilidade de compostos químicos fundamentados nos métodos reconhecidos e recomendados pelas instituições internacionais competentes, em particular pela OCDE:

- i. ensaio da redução gradual de COD;
- ii. teste de despiste da OCDE modificado;
- iii. ensaio da libertação de CO₂;
- iv. ensaio de respirometria manométrica;
- v. ensaio em frasco fechado;
- vi. ensaio de MCII (Ministério do Comércio Internacional e da Indústria – Japão).

Alguns compostos orgânicos, tais como os hidrocarbonetos poliaromáticos, alcanos, xilenos, entre outros, são resistentes à biodegradação, pelo que podem provocar algum tipo de problema aos processos biológicos. Para além dos compostos referidos anteriormente, também os metais pesados, dependendo da sua concentração, são tóxicos. (Metcalf *et al.*, 2004).

2.3.2 Caracterização da ETAR do Ave

2.3.2.1 Considerações Gerais

A ETAR do Ave localiza-se na freguesia de Tougues, concelho de Vila do Conde e efetua o tratamento das ARU e ARI provenientes dos municípios de Vila do Conde e Póvoa de Varzim. Esta ETAR foi dimensionada para uma população equivalente de 257 557 habitantes se se tiver em consideração a população flutuante (época alta) e 183 907 habitantes se se excluir essa contribuição (época baixa), no ano Horizonte de Projeto (2036). Atualmente, a ETAR do Ave serve uma população de cerca de 150 000 habitantes, devido ao alargamento, desde o ano zero do projeto, da rede de abastecimento de água e de saneamento do Sistema Municipal do Ave.

Na ETAR do Ave, o efluente industrial representa cerca de 17% do total estimado na época baixa, em termos de população equivalente a servir, sendo que os restantes 83% correspondem à contribuição doméstica.

A Tabela 2.3 apresenta alguns dados de base relativos à ETAR, de acordo com o Estudo de Impacte Ambiental da ETAR do Ave, em termos de população, caudais e concentrações, para o ano zero e para o ano Horizonte de Projeto.

Tabela 2.3 - Elementos base considerados no Projeto de Licenciamento da ETAR do Ave. HP representa o ano Horizonte de Projeto (Águas do Ave S.A., 2008).

			Época Alta	
			HP 0 - Ano 2010	HP 26 - Ano 2036
Origem				
População	Doméstica (hab.eq.)		79 207	226 306
	Industrial (hab.eq.)		10 702	31 251
	Total (hab.eq.)		89 909	257 557
Origem				
Parâmetro				
Caudais	Doméstico	Caudal Médio Diário (m ³ d ⁻¹)	10 206	29 496
	Industrial	Caudal Médio Diário (m ³ d ⁻¹)	1 572	4 590
	Total	Caudal Médio Diário (m ³ d ⁻¹)	14 839	42 935
	Total	Caudal Ponta (m ³ h ⁻¹)	1 053	2 941
Parâmetro				
Concentrações	CQO (mg L ⁻¹)		800	792
	CBO ₅ (mg L ⁻¹)		349	345
	SST (mg L ⁻¹)		396	392
	N _{kj} (mg L ⁻¹)		73	72
	P _{total} (mg L ⁻¹)		11	11

hab.eq. - habitantes equivalentes;

N_{kj} - azoto Kjeldahl;

P_{total} - fósforo total.

De acordo com o processo de tratamento aplicado na ETAR do Ave, esta deverá cumprir os objetivos de qualidade associados às condições de descarga no meio recetor, presentes na Tabela 2.4. O meio hídrico recetor do efluente tratado é o Rio Ave, pertencente à Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça - RH 2.

2.3.2.2 Descrição do Processo de Tratamento

O esquema de tratamento da ETAR do Ave desenvolve-se segundo três linhas, baseando-se num sistema de tratamento biológico por lamas ativadas operado em regime de arejamento convencional, em três reatores biológicos com a configuração de vala de oxidação de geometria circular cujo sistema de arejamento consiste em difusores de bolha fina, com prévia decantação primária e com um sistema de cogeração.

Quanto ao tratamento das lamas, esta envolve as fases de espessamento (gravítico e mecânico) digestão anaeróbia, estabilização e desidratação, apresentando algumas vantagens em relação ao tratamento convencional, tais como: lamas perfeitamente estabilizadas e inodoras para desidratação e lamas desidratadas com elevado grau de desidratação. Através da digestão anaeróbia, as lamas espessadas são parcialmente convertidas em biogás (mistura de metano e CO₂). O biogás produzido é armazenado num gasómetro e utilizado no processo de produção de energia da ETAR, sendo suficiente para suprimir as necessidades térmicas de aquecimento das lamas no processo de digestão, através de dois grupos de cogeração, com um período de operação estimado em 16 horas por dia no ano Horizonte de Projeto. De maneira a evitar os maus odores, a ETAR do Ave dispõe de um sistema de desodorização nos órgãos e locais suscetíveis de produzir odores, minimizando qualquer impacte ambiental negativo.

Na linha de tratamento da fase líquida podem distinguir-se várias etapas de tratamento que permitem obter uma água com a qualidade desejada, representadas através do esquema das Figura 2.5.

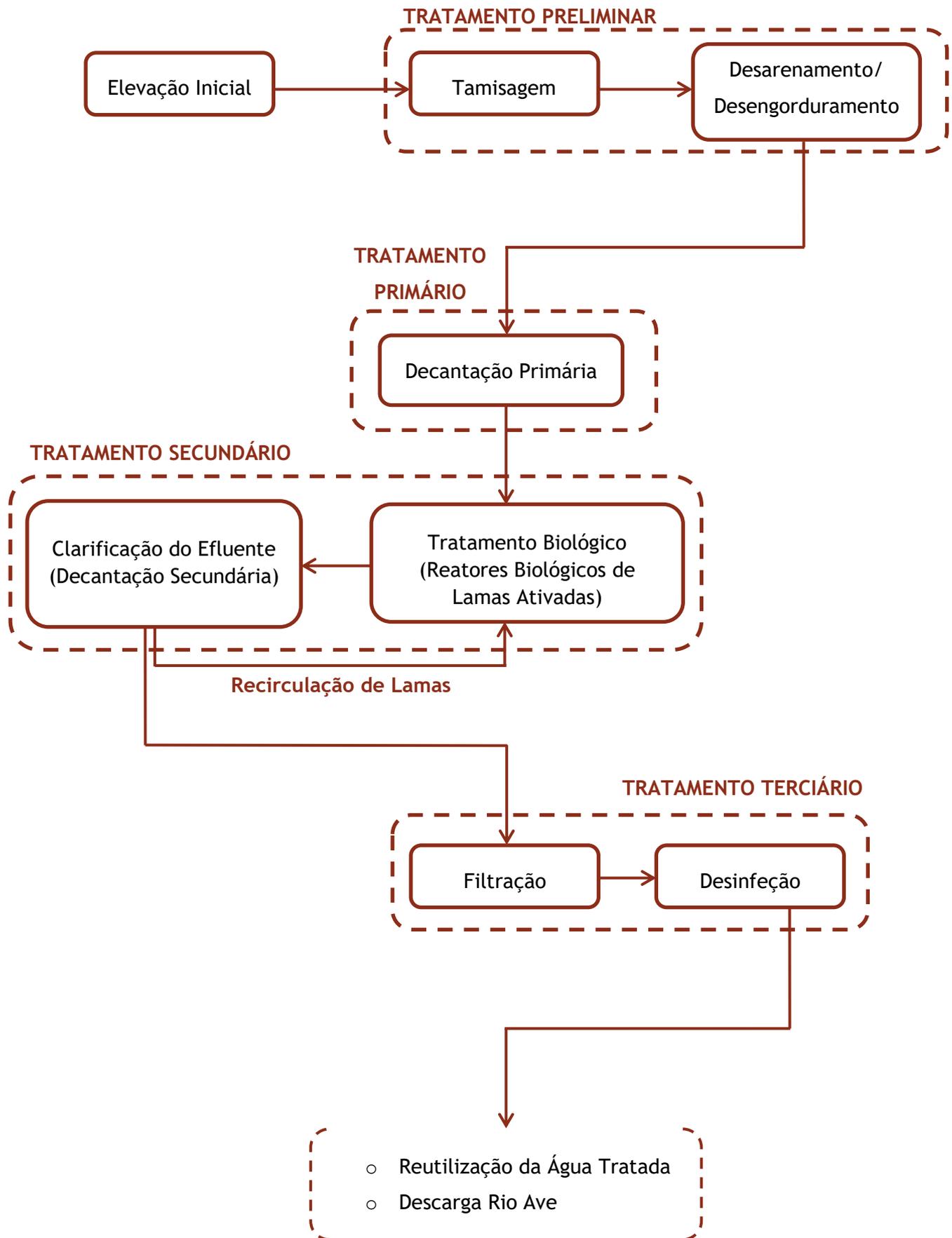


Figura 2.5 - Representação esquemática do processo de tratamento da fase líquida da ETAR do Ave.

2.3.2.2.1 Tratamento Preliminar e decantação primária

As águas residuais são sujeitas a uma elevação inicial através de parafusos de Arquimedes com variação automática de velocidade de modo a garantir uma alimentação o mais contínua possível. Para além disso, o esquema de tratamento é ainda composto pelas operações unitárias de gradagem grossa e fina com tamisadores de tambor filtrante em 2 canais.

A remoção de areias, óleos e gorduras é realizada em 3 desarenadores/desengorduradores retangulares com 4 arejadores submersíveis em cada órgão de maneira a promover a flotação de óleos e gorduras e ainda a extração de areias por *air-lift*. Deste modo, este processo protege o equipamento mecânico do desgaste e evita areias acumuladas nos sistemas.

De seguida, a água residual é encaminhada para os decantadores primários do tipo lamelar, de planta quadrada, onde os sólidos sedimentáveis são separados e concentrados, promovendo a sua deposição.

2.3.2.2.2 Tratamento Biológico

Após a decantação primária, as águas residuais são repartidas para 3 linhas independentes paralelas de tratamento biológico formadas por reatores biológicos de lamas ativadas com uma configuração de valas de oxidação de planta circular. Cada uma das linhas de tratamento biológico é composta por:

- tanque de contacto anóxico (seletor): evita fenómenos de *bulking*, passando o efluente primário juntamente com uma parte das lamas de recirculação (a montante de cada tanque de arejamento);
- tanque anóxico (pré-desnitrificação): mistura entre as águas residuais e as lamas biológicas recirculadas ricas em nitratos, provenientes da zona arejada do reator biológico, para conversão biológica em azoto molecular através de condições cinéticas favoráveis (desnitrificação);
- tanque de arejamento: as águas residuais são alternadamente submetidas a condições aeróbicas e anóxicas através da disponibilização de duas zonas de arejamento, nas quais estão instaladas grelhas difusoras. É nesta área que é removida a maior quantidade de matéria orgânica contida nas águas residuais.

Nos decantadores secundários ocorre a recirculação de parte das lamas para os reatores biológicos, sendo que a restante fração é removida do sistema, sofrendo o tratamento adequado. Por outro lado, as escumas biológicas são igualmente removidas dos decantadores secundários para os órgãos de desarenamento/desengorduramento.

2.3.2.2.3 Tratamento Terciário

Após a decantação secundária, o efluente originado sofre uma etapa de filtração por microtamisação com o objetivo de reduzir a concentração de sólidos em suspensão. Deste modo, o efluente tamisado deverá possuir uma concentração máxima de sólidos em suspensão de 20 mg L^{-1} , garantido a eficiência do sistema de desinfecção a jusante.

A desinfecção final do efluente é realizada através de raios ultravioleta (UV) de forma a garantir um grau de desinfecção mínimo correspondente a uma qualidade de descarga com valores de coliformes fecais inferiores a $2\,000 \text{ NMP } 100 \text{ mL}^{-1}$.

2.3.2.2.4 Reutilização da água tratada

Posteriormente ao tratamento terciário, uma parte da água tratada é reutilizada para usos compatíveis (água de serviço), tais como: rega dos espaços verdes, águas para lavagem de pavimentos e equipamentos, etc.

No entanto, torna-se necessário proceder a uma desinfecção num sistema compacto por UV em tubagem, de modo a garantir a qualidade mínima exigida no que respeita aos conformes fecais (concentração inferior a $100 \text{ NMP } 100 \text{ mL}^{-1}$) para a água destinada à rega e os restantes usos referidos anteriormente.

2.3.2.3 Histórico de funcionamento da ETAR do Ave

A ETAR do Ave entrou em funcionamento em agosto de 2010. Desde essa data até setembro de 2015, inclusive, não houve ocorrência de problemas operacionais que condicionassem o funcionamento da ETAR. A partir do mês seguinte, registou-se o seguinte histórico de funcionamento (Efacec, 2018):

- 2015

Em outubro de 2015 houve inibição da etapa de nitrificação, impedindo a remoção de azoto até aos valores de qualidade estipulados (15 mg N L^{-1}). Detetaram-se ainda fenómenos significativos de intrusão salina, com valores à entrada da ETAR superiores a 15 mS cm^{-1} (Figura 2.6), sendo que esses picos de condutividade poderiam inibir a atividade das bactérias nitrificantes.

Ainda neste período, detetou-se que, pontualmente, se formava uma quantidade de espuma muito significativa à saída da ETAR, obrigando assim à adição de anti espuma com o objetivo de minimizar o impacto no meio recetor hídrico. No entanto, verificou-se que esta situação não estaria relacionada com o fenómeno de intrusão salina, pelo que haveria outro tipo de interferente, nomeadamente de origem industrial, que dava entrada na ETAR do Ave a partir de descargas na rede de saneamento.

Desde ao arranque da ETAR do Ave, detetou-se, pela primeira vez em novembro de 2015, uma alteração súbita na população microbiana do reator biológico devido ao desaparecimento da microfauna (protozoários) e das espécies filamentosas que eram nativas na biomassa desta ETAR (*Microthrix parvicella* e Tipo 0092). Porém, este impacte durou pouco tempo, pelo que o processo recuperou em menos de um mês.

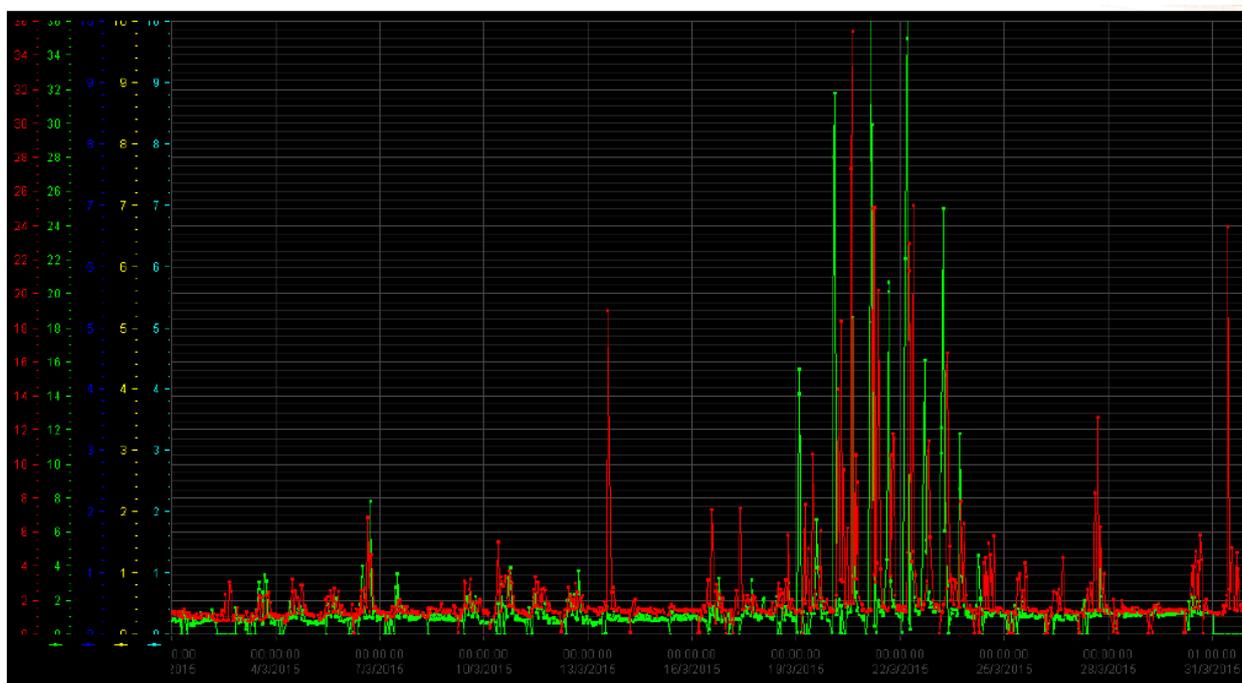


Figura 2.6 - Gráfico da monitorização da condutividade (mS cm^{-1}) on-line nas elevatórias do Subsistema do Ave registado em março de 2015 (Adotado de Efacec, 2018).

○ 2016

Em novembro de 2016 voltou-se a detetar uma alteração súbita na população microbiana do reator biológico da ETAR, semelhante à detetada anteriormente. Neste ano, a recuperação à perturbação já foi mais lenta e com maior impacte na qualidade do efluente final, devido à perda significativa da eficiência na remoção de matéria carbonácea, aumento de turvação, bem como uma maior formação de espuma na descarga. Esta alteração veio confirmar o cenário do ano anterior relativamente aos fenómenos de intrusão salina que não provocariam este efeito, percebendo assim que a preponderância de uma descarga industrial teria de ser maior.

○ 2017

Em abril de 2017, voltou a detetar-se o desaparecimento da microfauna no reator biológico, afetando novamente a capacidade de remoção da matéria carbonácea com uma diminuição acentuada das eficiências de remoção.

A partir de outubro de 2017, os problemas processuais na etapa de tratamento biológico agravaram-se, nomeadamente:

- aparecimento de espumas permanentes, recorrendo quase constantemente a anti espuma (Figura 2.7);
- incumprimento de parâmetros da Licença de Descarga, inicialmente com especial incidência no parâmetro CBO_5 e incumprimentos pontuais da CQO e SST;
- aumento dos valores do parâmetro Linear Alquilbenzeno Sulfato de Sódio (LAS) nas lamas desidratadas da ETAR, corroborando a afluência de detergentes em quantidades significativas.



Figura 2.7 - Fotografia do aspeto da saída do decantador secundário da ETAR do Ave (Adotado de Efacec, 2018).

○ 2018

A partir de fevereiro de 2018, os restantes parâmetros começam a ser incumpridos de forma mais constante.

Ainda neste mesmo mês, as lamas do reator biológico da ETAR do Ave foram enviadas para análise microbiológica. Os resultados revelaram uma drástica alteração da comunidade expectável num sistema de lamas ativadas e um pouco comum: não aparecem bactérias filamentosas, as bactérias não flocculam, permanecendo dispersas no licor misto, e são muito homogêneas, conduzindo à falta de sedimentabilidade das lamas. Ou seja, ocorreu a sobrevivência duma população de bactérias mais resistentes a condições de toxicidade que, embora se mantenha viável e ativa, não inclui diversos grupos de ocorrência normal nas lamas ativadas (Nicolau, 2018).

Todas estas ocorrências indicam claros problemas ao nível da entrada da ETAR do Ave de compostos de ação tóxica, bactericida e/ou bacteriostática, direta ou indireta, em quantidades muito significativas e em princípio frequentes. Os resultados revelaram

ainda que tanto fatores operacionais, bem como alterações nutricionais da composição do esgoto não podem, exclusivamente, explicar o cenário em causa. A ocorrência simultânea de espumas conduz a que seja provável que estes compostos se encontrem entre aqueles que são simultaneamente detergentes e desinfetantes (Nicolau, 2018). A Figura 2.8 é uma fotografia do aspeto da descarga da ETAR, em fevereiro de 2018.



Figura 2.8 - Fotografia do aspeto da descarga da ETAR do Ave, em fevereiro de 2018 (Adotado de Efacec, 2018).

o 2019

Em janeiro de 2019, procedeu-se a uma nova caracterização microbiológica, igual à anterior, das lamas dos tanques de arejamento. Para tal, analisaram-se amostras de licor misto e espumas de duas zonas de oxigenação para inspeção de eventuais diferenças entre as duas zonas de arejamento.

As observações das amostras permitiram concluir que existe uma similaridade no que concerne à comunidade de protozoários. Relativamente aos microrganismos filamentosos, nesta altura da análise, as filamentosas *Microthrix parvicella* apresentavam uma sobrecarga não negligenciável no sistema. Porém, a observação das espumas levou à conclusão de que estas filamentosas não seriam responsáveis pela sua formação. Isto porque as espumas eram claras, de cor branca, e nem sequer contaminadas com biomassa. Tal facto permitiu ainda concluir que as espumas são claramente formadas por ação de detergentes/tensioativos (Nicolau, 2019).

Desta forma, os resultados evidenciaram uma situação clara de toxicidade, com ausência total de ciliados (componentes constantes dos sistemas de lamas ativadas). A inexistência de uma grande quantidade de flagelados (pequenos e médios) traduz, por um lado, essa degradação das condições ambientais e, por outro, a possibilidade, ainda existente, de sobrevivência das espécies mais resistentes, nomeadamente no que diz respeito aos flagelados médios. Para além disso, a existência de um número elevado de

filamentosas também comprova estas observações, em que existe uma situação clara de toxicidade aguda, mas ainda não tão drástica que tenha impedido todas as formas de vida. No entanto, as formas de vida existentes têm, com certeza, uma atividade insuficiente relativamente ao desejado nestes sistemas devido à toxicidade (Nicolau, 2019).

2.3.2.3.1 *Foaming* (Espumas)

A formação de espumas é usualmente designada como *foaming*, associado ao fenómeno de ocorrência de espumas ou escumas persistentes na superfície do licor misto do tratamento biológico que se podem alastrar ao decantador secundário (Sousa, 2011).

Foaming é igualmente referente à formação de espumas resultantes da presença de detergentes (tensoativos/tensoativos) que se difundem tanto no reator como no decantador. Tratam-se de espumas brancas e pouco densas. No entanto, e contrariamente ao sucedido na ETAR do Ave, tem se vindo a registar cada vez menos a ocorrência desta tipologia, com a diminuição da utilização de detergentes não degradáveis (Gray, 2004).

Deste modo, distinguem-se assim duas tipologias principais de *foaming*: filamentoso e não filamentoso. O *foaming* filamentoso deriva do crescimento desmesurado de bactérias filamentosas, na grande maioria hidrofóbicas, produzindo substâncias tensoativas que originam a formação de espumas (Jenkins *et al.*, 2003). Por outro lado, o *foaming* não filamentoso, fenómeno registado na ETAR do Ave, ocorre devido à elevada presença de tensoativos e outras substâncias que não são facilmente degradáveis.

Hidratos de carbono com peso molecular elevado, gorduras e óleos no efluente bruto são os principais fatores associados a este fenómeno, bem como pequenas bolhas de ar, procedentes do arejamento e aprisionadas pelas bactérias filamentosas presentes nos flocos do sistema de lamas ativadas (Jenkins *et al.*, 2003).

Os tensoativos são utilizados em grandes quantidades em produtos domésticos e comerciais, como, por exemplo, soluções de limpeza, que chegam às massas de água quer através da descarga dos efluentes das ETARs, quer através de infiltrações, onde se utiliza a aplicação do solo como método de eliminação de efluentes ou de águas residuais brutas (por exemplo, tratamento local de águas residuais).

Os tensoativos consistem principalmente em três classes: aniónicos, não-iónicos e catiónicos. Os tensoativos aniónicos representam a principal classe de tensoativos utilizados nos detergentes e formam cerca de 41% de todos os tensoativos consumidos. Os grupos predominantes de tensoativos aniónicos são os LAS e os Dodecil Sulfato de Sódio (SDS). Os etoxilatos de alquilfenol (APE) contam-se entre os tensoativos não-iónicos mais utilizados. Os

produtos APE comerciais mais utilizados são os etoxilatos de octilfenol (OPE) e os etoxilatos de nonilfenol (NPE). Os NPE representam 80% da produção anual da APE (Ahel, 1994).

A remoção de NPEs em ETARs foi descrita por muitos investigadores. De acordo com Naylor (1995), a remoção de NPEs em ETARs nos EUA é de 93% a 99%. O nível mais alto de NPEs detetado no afluente foi de 33,7 mg L⁻¹, enquanto que níveis baixos como 0,005 a 0,26 mg L⁻¹ foram detetados no efluente. Morral *et al.* (2006) monitorizaram 9 ETARs em diferentes localizações geográficas nos EUA. As ETARs utilizaram diferentes tipos de processos de tratamento biológico, incluindo lamas ativadas, filtro de decantação, vala de oxidação, entre outros, sendo que estas receberam cerca de 10% das ARI. Os autores constataram que os etoxilatos de álcool (AE) foram efetivamente removidos (>99%) nas instalações de lamas ativadas. O total de AE no afluente das estações de tratamento em causa, variou entre 0,66 e 2,67 mg L⁻¹ com uma média de 1,53 mg L⁻¹. Nasu *et al.* (2001) investigaram a ocorrência de diferentes tensoativos incluindo o nonilfenol, o octilfenol e os NPE em 27 ETARs no Japão e verificaram que a remoção de NPE no Inverno variou entre 66% e 99%, o que foi geralmente inferior aos 86% - 99% medidos no Outono. A investigação do desempenho de 4 ETARs em Itália revelou que a remoção de APEs variou entre 74% e 89% (Corcia *et al.*, 1994; Crescenzi *et al.*, 1995). Ahel (1994) investigou o destino dos tensoativos nonilfenóis (não-iónicos) em 11 ETARs na zona da Suíça para estações de tratamento que recebem menos de 10% de ARI, verificando que a formação de metabolitos biorefratários teve um grande impacto na remoção dos etoxilatos de nonilfenol e descobriu que a temperatura teve um efeito significativo na composição das águas residuais das ETARs. A concentração de NP presente nas águas residuais das 11 ETARs suíças em estudo variaram de 1,12 a 2,06 mg L⁻¹ e o total da remoção de NP e de compostos metabólicos variou de 43% para 89%. As taxas mais baixas e a ampla gama de remoção foram atribuídas aos diferentes processos e desenhos das estações em causa. Além disso, os autores confirmaram uma correlação entre a nitrificação (medida como a remoção de azoto amoniacal) e remoção do polietoxilado de nonilfenol oligómeros (NPnE) e NPnE individual, NP1E e NPnE individual que foram classificados com formação negligenciada em condições aeróbias (Ahel, 1994).

As ETARs implementam processos biológicos de nitrificação/desnitrificação para atingir metas rigorosas de descarga de azoto. O processo de nitrificação inclui a conversão de azoto amoniacal em nitrito e nitrato, através da nitrificação de bactérias autotróficas. Os microrganismos nitrificantes são muito sensíveis a diversos fatores, como a temperatura, o pH e o oxigénio dissolvido (Hu *et al.*, 2004; Nowak *et al.*, 1994). Além disso, a presença de compostos tóxicos nas ETARs pode inibir as bactérias nitrificantes autotróficas, mesmo em condições ótimas de nitrificação.

2.3.2.4 Instrumentos Legais de Controlo Ambiental

O tratamento das águas residuais tem como finalidade proteger o meio natural/ambiente (Degrémont, 1989). Neste sentido, torna-se necessário cumprir os valores limites de descarga de águas residuais impostos pela legislação de modo a atingir os objetivos de qualidade dos efluentes tratados. Assim sendo, e de acordo com o quadro normativo vigente, no caso das descargas de águas residuais de origem urbana deverão ser aplicados os Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho e o Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 junho, que estabelecem o nível de qualidade a exigir às águas residuais descarregadas por ETARs urbanas em função da sensibilidade do meio aquático recetor.

O Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, transpõe a Diretiva n.º 91/271/CEE, de 21 de maio, no qual estabelece que o tratamento dos efluentes é o “processo e/ou qualquer sistema de eliminação que, após a descarga, permita que as águas recetoras satisfaçam os objetivos de qualidade que se lhes aplicam”, em que os objetivos de qualidade do efluente tratado seguem uma classificação consoante o tipo do meio recetor, definidas no Anexo II do Decreto-Lei 198/2008, de 8 de outubro (zona sensível ou zona menos sensível). Uma vez que no presente caso o meio recetor é o Rio Ave, este é classificado como “zona menos sensível” de acordo com a legislação mencionada anteriormente. A Diretiva n.º 91/271/CEE, de 21 de maio, define ainda medidas referentes à recolha, tratamento e descarga das ARU, com a finalidade de proteger o meio ambiente dos impactes dessas mesmas descargas, bem como o tratamento e descarga das águas residuais de determinados setores industriais.

Para além dos Decretos-Lei referidos anteriormente, o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, “estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos”.

2.3.2.4.1 Objetivos de qualidade aplicáveis às águas residuais industriais afluentes à ETAR do Ave

Os objetivos de qualidade dos efluentes tratados a descarregar da ETAR do Ave foram definidos tendo em consideração o enquadramento legal anteriormente apresentado (Anexo I). A Tabela 2.4 apresenta os parâmetros de qualidade e respetivas concentrações que devem ser cumpridos à saída da ETAR em estudo.

Tabela 2.4 - Condições de descarga do efluente final da ETAR do Ave, de acordo com o disposto na legislação aplicável, a respeitar pelo titular da licença de descarga.

Parâmetro	Expressão dos resultados	VLE
CBO ₅ ^a	mg O ₂ L ⁻¹	25
CQO ^a	mg O ₂ L ⁻¹	125
SST ^a	mg L ⁻¹	35

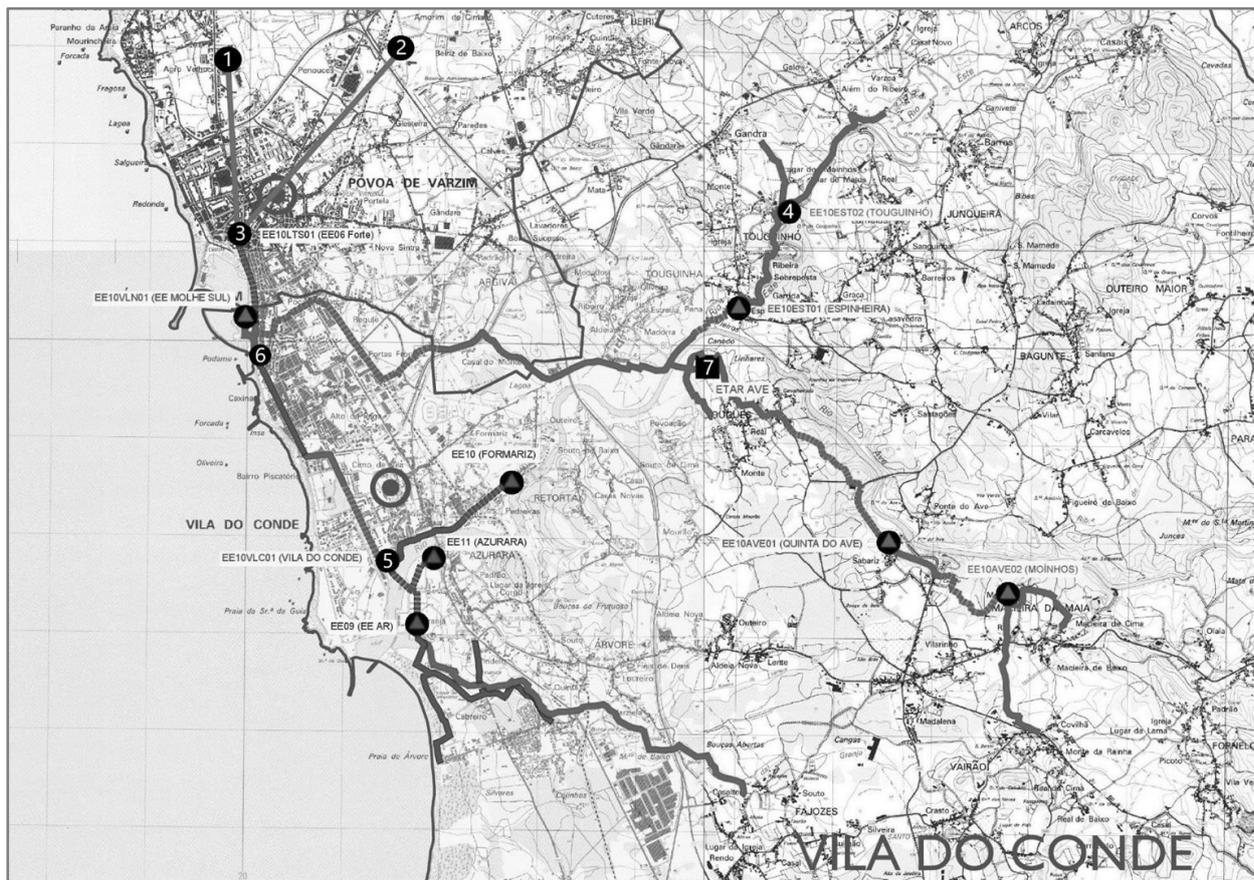
^aQuadro nº 1 da alínea B) do Anexo I do Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho.

Os concelhos de Vila do Conde e Póvoa de Varzim regem-se pelo Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal (RESPSARSM) de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave (2009), que define as normas de qualidade das ARU rejeitadas no sistema de drenagem municipal. Neste sentido, as ARI não podem ser drenadas para o sistema público quando as suas respetivas concentrações à saída da unidade de produção industrial ultrapasse os VLE dispostos no Apêndice n.º 3 (Anexo II). Para além disso, o Apêndice n.º 4 do Regulamento em causa define uma lista de substâncias consideradas perigosas em razão da sua toxicidade, persistência e bioacumulação nos seres vivos com os seus respetivos VLE (Anexo II).

3 Materiais e Métodos

3.1 Pontos e Métodos de Amostragem

Para o presente estudo foram realizadas análises a águas residuais provenientes de diferentes pontos de amostragem, localizados nos Municípios de Vila do Conde e Póvoa de Varzim e na ETAR do Ave (Figura 3.1).



Legenda

Município da Póvoa de Varzim:

- 1 - Póvoa de Varzim 1 (PVZ 1);
- 2 - Póvoa de Varzim 2 (PVZ 2);
- 3 - Estação Elevatória do Forte (EE Forte);

Município de Vila do Conde:

- 4 - Estação Elevatória de Touguinhó (EE Touguinhó);

- 5 - Estação Elevatória de Vila do Conde (EE VC);

- 6 - Ponto de Recolha de Vila do Conde (PR VC);

ETAR:

- 7 - ETAR do Ave (Entrada (a.) e Saída (b.)).

Figura 3.1 - Mapa com localização dos pontos de amostragem (Adaptado de AdN, 2016).

O ponto de amostragem nomeado como PVZ 1 localiza-se numa malha urbana nas proximidades de um hospital. PVZ 2 localiza-se numa malha industrial, sendo que os setores de atividade das unidades industriais são essencialmente: alimentar, automóvel, agropecuária e metalomecânica.

O Ponto de Recolha de Vila do Conde (PR VC) é uma “passagem” para uma outra EE (Molhe Sul) que recebe todo o efluente do lado da cidade de Vila do Conde que chega à ETAR do Ave, sendo que se encontra nas proximidades de indústrias do setor alimentar.

A Tabela 3.1 apresenta as coordenadas geográficas dos pontos de amostragem referentes às EEs e à ETAR do Ave.

Tabela 3.1 - Coordenadas geográficas das EEs e da ETAR do Ave.

Ponto de amostragem	Coordenadas geográficas
EE Forte (3)	41° 22'41.4"N 8° 45'48.9"W
EE Touguinhó (4)	41° 22'54.1"N 8° 41'50.9"W
EE VC (5)	41° 20'55.2"N 8° 44'44.9"W
ETAR do Ave (7)	41° 22'00.5"N 8° 42'24.8"W

Com o objetivo de se efetuar uma caracterização o mais completa possível, as colheitas das amostras foram divididas em três campanhas por ponto de amostragem avaliado. As amostras foram obtidas através da metodologia de colheita de uma amostra composta através de amostradores automáticos, com colheitas de hora em hora, num período total de 24 horas, com amostra parcial de 500 mL (ETAR do Ave) e 1000 mL (EEs, PVZ 1, PVZ2 e PR VC), totalizando um volume de 5 L. Em cada campanha de amostragem foram recolhidas 8 amostras refrigeradas provenientes dos pontos de amostragem selecionados, perfazendo um total de 24 amostras. O planeamento da recolha das amostras encontra-se na Tabela 3.2. Torna-se importante referir que se optou por não realizar qualquer colheita de amostras à segunda-feira, uma vez que a interrupção de atividade durante o fim-de-semana nos locais de amostragem referentes a unidades industriais poderia, eventualmente, deturpar os resultados. Para além disso, a necessidade da amostragem em cada campanha ocorrer em dias distintos prendeu-se com o facto de obtenção de resultados mais díspares.

Tabela 3.2 - Planeamento da amostragem nos locais selecionados para o estudo.

Campanha	Data da colheita	Dia da semana
1	21-03-2019	Quinta-feira
2	29-03-2019	Sexta-feira
3	03-04-2019	Quarta-feira

As condições atmosféricas entre as Campanhas 1 e 2 mantiveram-se constantes (tempo relativamente seco e quente), sendo que a Campanha 3 foi fortemente influenciada por fenómenos de pluviosidade (precipitação intensa).

As amostras para análise foram recolhidas nas caixas de saída situadas na via pública no respetivo ponto de amostragem, com exceção dos locais de amostragem referentes às EEs e ETAR do AVE, que foram realizadas no próprio local.

A maioria das análises físico-químicas das amostras recolhidas, bem como o teste de avaliação de biodegradabilidade, foram realizadas no laboratório associado LSRE-LCM, na FEUP. A determinação dos restantes parâmetros (CQO, CBO₅, Azoto Total, Fósforo Total, Óleos e Gorduras) foi feita pelo laboratório da ETAR do Ave. As análises referentes à espectroscopia de fluorescência (EEM) foram efetuadas pela Universidade de Arizona dos Estados Unidos da América.

3.2 Determinações Analíticas

3.2.1 Diversas

A Tabela 3.3 apresenta a descrição das várias determinações analíticas usadas.

Tabela 3.3 - Parâmetros, metodologia e material utilizado nas determinações analíticas.

Parâmetro	Metodologia e Material Utilizado
CTD ^a	O carbono total dissolvido (CTD) e o carbono inorgânico dissolvido (CID) foram determinados separadamente por combustão catalítica a 680 °C e acidificação, respetivamente, usando um detetor infravermelho não dispersivo (NDIR) no analisador TOC-V _{CSN} de <i>Shimadzu</i> . O carbono orgânico dissolvido (COD) foi dado pela diferença entre CTD e CID (COD = CTD - CID).
CID ^a	
COD ^a	
pH	O pH foi medido por um medidor portátil de pH <i>HANNA Instruments HI8424</i> .
Turvação	A turvação foi medida de acordo com o <i>SMEWW</i> (Clesceri <i>et al.</i> , 2005), teste 2130 B, utilizando um turbidímetro <i>HANNA Instruments HI88703</i> .

Tabela 3.3 (continuação) - Parâmetros, metodologia e material utilizado nas determinações analíticas.

Parâmetro	Metodologia e Material Utilizado
Aniões inorgânicos ^a	A concentração de aniões inorgânicos por cromatografia iônica foi realizada num cromatógrafo iônico líquido, <i>Dionex ICS-2100</i> , equipado com (i) uma coluna e pré-coluna <i>Dionex IonPac AG11</i> (4×50 mm) + <i>IonPac AS11</i> (4×250 mm) a 30 °C, e (ii) um supressor <i>Dionex AERS 500</i> (4 mm), em Modo de Reciclagem de Auto Supressão com uma corrente aplicada de 112 mA. Uma solução de 30 mM KOH foi utilizada como eluente e a eluição foi isocrática a um caudal de 1,5 mL min ⁻¹ por 6 minutos.
Azoto total	O azoto total foi determinado a partir da digestão, com o procedimento padronizado de peroxodissulfato ISO 11905-1 (11905-1:1997, 1997) e posterior colorimetria baseada na reação com 2,6-dimetilfenol, utilizando os kits LCK 238 e 338 da <i>Hach</i> e um espectrofotômetro <i>Hach Lange DR 500</i> .
Fósforo total	O fósforo total foi determinado de acordo com o <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)</i> (Clesceri <i>et al.</i> , 2005), testes 4500 P B5 e 4500 P C, por digestão com persulfato de amônio e método colorimétrico do ácido vanadomolibdofosfórico.
Compostos Aromáticos ^a	A presença de compostos aromáticos foi avaliada qualitativamente através da absorvância a 254 nm, determinada por espectrometria UV realizada num espectrofotômetro <i>VWR UV-6300PC</i> .
SUVA	A absorvância específica no ultravioleta a 254 nm (SUVA, em L mg ⁻¹ m ⁻¹) foi obtida dividindo a absorvância a 254 nm (em m ⁻¹) das amostras filtradas, pela sua concentração de COD (em mg L ⁻¹).
CQO	A CQO foi determinada a partir da oxidação pelo dicromato de potássio, a 150 °C, na presença de um catalisador de sulfato de prata. O oxigênio consumido na reação foi medido colorimetricamente por comparação com padrões no espectrofotômetro <i>Hach Lange DR 500</i> .
CBO₅	A CBO ₅ foi determinada usando o sistema de medição OXITOP, baseado na medição da pressão (medição diferencial), através de sensores eletrônicos de pressão.
Condutividade	A condutividade foi determinada com um medidor multiparamétrico portátil <i>HANNA Instruments HI 9828</i> .

Tabela 3.3 (continuação) - Parâmetros, metodologia e material utilizado nas determinações analíticas.

Parâmetro	Metodologia e Material Utilizado
Óleos e Gorduras	Os óleos e gorduras foram obtidos a partir da extração com solvente (80 % n-hexano e 20 % éter-ter-butilmetílico) e secagem durante 10 minutos na estufa a 50 °C. Pesagem em balança <i>Acculab</i> .
SST	O teor total de sólidos suspensos (SST) foi determinado de acordo com o <i>SMEWW</i> (Clesceri <i>et al.</i> , 2005), teste 2540 D, por filtração através de um filtro de fibra de vidro padrão de 1,2 µm pesado na balança <i>A & D</i> , com uma precisão de ± 0,0001 g, e secagem do resíduo sólido a 105 °C até peso constante.
Cloro total	A concentração de cloro total livre (Cl ₂) foi determinada usando o <i>kit Merck Spectroquant Cat. No. 100598</i> e um espectrofotômetro <i>Merck Spectroquant® Pharo 100</i> , pela reação com dipropil-p-fenilenodiamina para formar um corante vermelho-violeta que é determinado fotometricamente.
Sulfito	A concentração de sulfito (SO ₃ ²⁻) foi determinada usando o <i>kit Merck Spectroquant Cat, No. 114394</i> e um espectrofotômetro <i>Merck Spectroquant® Pharo 100</i> . A análise é baseada na reação de iões sulfitos com ácido 2,2'-dinitro-5,5'-ditiodibenzoico (reagente de <i>Ellman</i>) para formar um tiosulfato orgânico junto com a liberação de um tiol que é determinado fotometricamente.
Tensioativos aniônicos	A concentração de tensioativos aniônicos foi determinada usando o <i>kit Merck Spectroquant Cat. No. 102552</i> e um espectrofotômetro <i>Merck Spectroquant® Pharo 100</i> , pela reação com o corante catiónico azul de metileno para formar um par de iões que é então extraído com clorofórmio. A cor azul da fase orgânica é determinada fotometricamente.
Tensioativos catiónicos	A concentração de tensioativos catiónicos foi determinada usando o <i>kit Merck Spectroquant Cat. No. 101764</i> e um espectrofotômetro <i>Merck Spectroquant® Pharo 100</i> , pela reação com o corante aniônico azul de disulfina para formar um par de iões que é então extraído com um solvente orgânico. A cor azul da fase orgânica é determinada fotometricamente.

Tabela 3.3 (continuação) - Parâmetros, metodologia e material utilizado nas determinações analíticas.

Parâmetro	Metodologia e Material Utilizado
Tensioativos não-iônicos	A concentração de tensioativos não-iônicos foi determinada usando o <i>kit Merck Spectroquant Cat. No. 101787</i> e um espectrofotômetro <i>Merck Spectroquant® Pharo 100</i> , pela reação com um indicador (TBPE) para formar um complexo que é então extraído com diclorometano. A cor verde da fase orgânica é determinada fotometricamente.
Metais	A determinação dos elementos inorgânicos foi efetuada através da Espectrometria de Emissão Atômica por Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES), utilizando o equipamento marca <i>Thermo iCAP 7000</i> . A determinação do conteúdo total dos diferentes metais foi precedida de uma digestão com ácido nítrico, determinado de acordo com o <i>SMEWW (Clesceri et al., 2005)</i> , teste adaptado do 3020 A, por evaporação do conteúdo da amostra (50 mL amostra + 2,5 mL HNO ₃) através do seu aquecimento numa placa a 105 °C até cerca de metade do volume. Os espectros UV e as matrizes de excitação-emissão de fluorescência (FEEMs) foram conduzidos usando um espectrofotômetro de fluorescência (Figura 3.2).

MOD

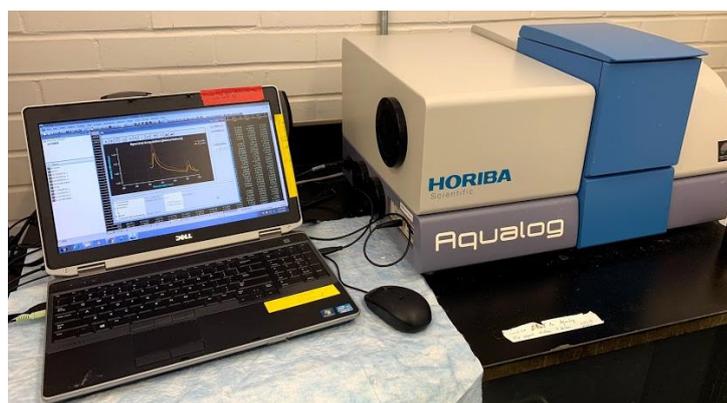


Figura 3.2 - Espectrofotômetro de fluorescência (Aqualog, Horiba, USA).

Tabela 3.3 (continuação) - Parâmetros, metodologia e material utilizado nas determinações analíticas.

Parâmetro	Metodologia e Material Utilizado
MOD (continuação)	<p>A intensidade máxima de emissão do espectrofotômetro é de 1000 unidades arbitrárias (AU). O espectrofotômetro é equipado com uma fonte de excitação de xénon. Para espectros UV, os comprimentos de onda de excitação foram aumentados de 200 para 800 nm a 4 nm de incremento. Para obter EEMs de fluorescência, os comprimentos de onda de excitação foram aumentados de 200 para 450 nm a cada 5 nm, enquanto que a emissão foi detetada em comprimentos de onda mais longos de 245 para 827 nm em passos de 1,16 nm. O tempo de integração foi mantido a 1 segundo para fluorescência e 0,2 segundos para espectros UV. O <i>Origin 8.0</i> (<i>OriginLab Inc.</i>, EUA) foi usado para processamento dos dados FEEM. Os gráficos foram apresentados como forma elítica dos contornos. O eixo das abcissas dos gráficos representa o comprimento de onda de emissão de 245 a 620 nm, enquanto que o eixo das ordenadas refere-se ao comprimento de onda de excitação de 200 a 450 nm, sendo que as linhas de contorno são exibidas para expressar a intensidade de fluorescência.</p> <p>A intensidade da fluorescência na amostra em relação ao comprimento de onda de excitação e emissão a que os fluoróforos excitados emitem luz é indicada nos espectros EEM. Os espectros EEM podem ser divididos em cinco regiões, utilizando limites consistentes para os comprimentos de onda de excitação e de emissão, enquanto os picos são detalhados abaixo dos picos 1-5. A análise de fluorescência foi baseada nos seguintes pares de comprimentos de onda:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 230/303 nm – <i>protein-like fluorescence, such as tyrosine</i> (semelhante à proteína (tirosina)); 2) 230/355 nm – <i>protein-like fluorescence, such as tryptophan</i> (semelhante à proteína (triptofano)); 3) 230/407 nm – <i>fulvic acid-like fluorescence</i> (tipo ácido fúlvico); 4) 310/353 nm – <i>soluble microbial byproduct-like fluorescence</i> (semelhante a subprodutos microbianos solúveis); 5) 330/410 nm – <i>humic acid-like fluorescence</i> (tipo ácido húmico).

Tabela 3.3 (continuação) - Parâmetros, metodologia e material utilizado nas determinações analíticas.

Parâmetro	Metodologia e Material Utilizado
MOD (continuação)	Os métodos normalizados de fluorescência total (TF) e de integração regional foram utilizados neste estudo como trabalho prévio descrito (Chen <i>et al.</i> , 2003). Todos os espectros foram normalizados após a aquisição para uma emissão máxima de 30 para fins comparativos.

^a Filtração de amostras através de filtros de seringa membrana de nylon de 0,45 µm antes da análise.

3.2.2 Avaliação da Biodegradabilidade

O ensaio de *Zahn-Wellens* foi realizado de acordo com a metodologia definida pela OCDE, Teste 302 B (OCDE, 1992), durante 28 dias. Uma versão modificada do teste foi usada para as amostras da Campanha 2 de amostragem.

Na Campanha 1, uma mistura composta por: (i) x mL de amostra em pH neutro (explicação no parágrafo seguinte), (ii) y mL de efluente da ETAR de Esposende (explicação no parágrafo seguinte), (iii) lamas ativadas previamente centrifugada e (iv) nutrientes minerais (KH₂PO₄, CaCl₂, MgSO₄ e FeCl₃), foi adicionada a um recipiente de vidro aberto magneticamente agitado e mantido a 20 °C. Relativamente à preparação da biomassa, as lamas ativadas, tal como referido anteriormente, foram recolhidas de um reator biológico da ETAR de Esposende (devido ao seu correto funcionamento), centrifugando-as de seguida a 1500-2000 rpm por cerca de 2 minutos. De seguida, colocou-se a biomassa centrifugada em meio mineral (250 mL de água destilada + 2,5 mL KH₂PO₄ + 0,25 mL CaCl₂, MgSO₄ e FeCl₃), tirando toda a biomassa dos tubos usados na centrifugação e limpando-os com meio mineral, mexendo bem a solução e por fim, centrifugou-se novamente a biomassa nas condições anteriormente mencionadas. Os ensaios que correspondem ao branco, branco real e referência foram preparados utilizando unicamente água destilada, efluente da ETAR de Esposende (selecionada pela Efacec) e glicose altamente biodegradável, respetivamente.

O volume necessário de amostra foi calculado tendo em conta os caudais de descarga (Tabela 3.4) e a comparação com o caudal afluente à ETAR do Ave, obtendo-se os fatores de diluição.

Tabela 3.4 - Valores de leituras de caudal registados entre 11 e 19 de março de 2019, nos pontos de amostragem de Vila do Conde.

Dias	ETAR do Ave (m ³ d ⁻¹)	EE Forte (m ³ d ⁻¹)	PR VC (m ³ d ⁻¹)	EE VC (m ³ d ⁻¹)	EE Touguinhó (m ³ d ⁻¹)
11/mar	12879	5006	7146	6750	154
12/mar	11764	6063	4947	2340	211
13/mar	11235	3427	7123	2823	150
14/mar	13832	7050	6151	4704	190
15/mar	12505	5486	6462	2462	129
16/mar	12666	4727	7301	4001	167
17/mar	10739	4234	5864	4383	173
18/mar	14016	6801	6536	3749	157
19/mar	12111	5268	6126	2856	163

No entanto, nos pontos de amostragem correspondentes a PVZ 1 e PVZ 2, foi fornecido o valor do consumo de água anual, considerando que não existiam medidores de caudal de saneamento. Desta forma, admitiu-se o pior cenário em que o caudal de consumo de água seria igual ao caudal de descarga (PVZ 1 = 42 m³ d⁻¹; PVZ 2 = 22 m³ d⁻¹). O restante volume corresponde ao efluente da ETAR de Esposende. A Tabela 3.5 resume os fatores de diluição e respetivas quantidades de amostra e efluente necessários para os diferentes pontos de amostragem selecionados.

Tabela 3.5 - Fatores de diluição, volumes de amostra e efluente necessários no Teste de *Zahn-Wellens* da Campanha 1.

Amostra	Fator de Diluição (%)	V _{amostra} (mL)	V _{efluente} (mL)
Entrada da ETAR do Ave (7 a.)	-	240	0
EE Forte (3)	43,0	103	137
EE VC (5)	30,5	73	167
EE Touguinhó (4)	1,3	3,1	237
PVZ 1 (1)	0,3	1	239
PR VC (6)	52,0	125	115
PVZ 2 (2)	0,2	0,5	240

A versão adotada na Campanha 2 foi realizada praticamente nas mesmas condições referidas anteriormente. No entanto, estabeleceu-se um fator de diluição de 8,3% em todos os pontos de amostragem analisados, considerando um volume de amostra igual a 20 mL, sendo o volume restante (220 mL) correspondente ao efluente à entrada da ETAR do Ave. Para além disso, realizaram-se os ensaios que dizem respeito ao branco e referência e ainda o ensaio correspondente à referência real. Nos ensaios referentes às duas referências anteriormente mencionadas, utilizou-se glicose altamente biodegradável. Em todos os ensaios recorreu-se a lama proveniente da ETAR de Valença (selecionada pela Efacec), com exceção da referência real, no qual se recorreu a lama ativada da ETAR do Ave. A cada 7 dias do teste, repetiu-se uma parte do procedimento, no qual se adicionava 20 mL de efluente de cada amostra aos frascos com o ponto de amostragem correspondente, colocando a agitar por cerca de 20 minutos e lendo o COD das amostras após sedimentação da biomassa.

A percentagem de biodegradação (D_t) foi calculada por meio da Equação (2) (OCDE, 1992):

$$D_t = \left[1 - \frac{C_T - C_B}{C_A - C_{BA}} \right] \times 100 \quad (2)$$

em que C_T e C_B são os valores de COD da amostra e do branco (em mg L^{-1}) determinadas no momento da amostragem t , respetivamente, e C_A e C_{BA} são os valores de COD da amostra e do branco medidas 3 h após o início do ensaio.

4 Resultados e Discussão

Nas seguintes secções apresentam-se os resultados obtidos para os diferentes parâmetros analíticos avaliados. Estes encontram-se divididos em três subcapítulos que irão ser discutidos tendo em conta a proveniência dos pontos de amostragem considerados para o estudo, aliados à legislação vigente referida na Secção 2.3.2.2.4.

4.1 Parâmetros Físico-Químicos

Os resultados obtidos na caracterização físico-química das amostras recolhidas nos diferentes pontos de amostragem nas Campanhas 1, 2 e 3, são apresentadas de forma detalhada nas Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3, respetivamente.

Tabela 4.1 - Resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos da Campanha 1.

Parâmetro (unidades)	PVZ 1 (1)	PVZ 2 (2)	EE Forte (3)	EE Touguinhó (4)	EE VC (5)	PR VC (6)	Entrada da ETAR (7 a.)	Saída da ETAR (7 b.)
Cor	Amarelo acastanhado	Amarelo acastanhado	Castanho	Castanho	Castanho	Castanho escuro	Castanho escuro	Amarelo claro
Odor	Lixívia	Pneu de borracha	Esgoto	Esgoto	Esgoto	Esgoto	Esgoto	n.d. ^a
pH	7,1	7,8	8,3	7,2	7,7	7,4	7,5	7,6
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	686	1473	1466	1074	2602	2024	1475	1358
Turvação (NTU)	90	21	220	100	190	300	230	11
CTD (mg C L^{-1})	156,6	139,5	154,6	131,8	136,7	197,4	149,2	93,4
CID (mg C L^{-1})	26,9	65,5	77,7	67,3	61,4	69,9	109,8	68,4
COD (mg C L^{-1})	129,8	73,9	77,0	64,5	75,3	127,6	84,4	25,0
Alcalinidade ($\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$)	94,7	264,0	323,0	245,0	245,0	267,0	427,0	270,0
CQO ($\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$)	456	200	675	508	348	946	681	46
CBO ₅ ($\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$)	310	110	380	260	220	660	420	12
SST (mg L^{-1})	79	50	260	52	178	109	63	24
Óleos e Gorduras (mg L^{-1})	14	<10 ^c	56	<10 ^c	21	139	83	<10 ^c
Tensioativos aniônicos (mg L^{-1})	5,8	2,6	8,7	7,0	9,0	19,8	8,8	0,2
Tensioativos catiónicos (mg L^{-1})	2,1	1,6	2,0	3,4	3,6	4,4	3,0	1,4
Tensioativos não-iônicos (mg L^{-1})	8,3	2,1	4,7	6,8	2,5	11,9	6,1	<0,1 ^d
Tensioativos totais (mg L^{-1})	16,2	6,3	15,4	17,2	15,1	36,1	17,9	1,6
Absorvância UV ₂₅₄ (1 cm^{-1})	0,55	0,32	0,54	0,45	0,39	1,06	0,64	0,23
Transmitância a 254 nm (%)	28	48	29	35	41	9	23	58
SUVA ($\text{L mg}^{-1} \text{ m}^{-1}$)	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,8	0,8	0,5
Cloro livre - Cl ₂ (mg L^{-1})	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	0,2	0,1
Azoto total (mg N L^{-1})	52	63	90	66	66	89	54	51
Fósforo total (mg P L^{-1})	10	10	22	9	12	16	12	8
Flúor - F ⁻ (mg L^{-1})	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c
Brometo - Br ⁻ (mg L^{-1})	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c
Nitrito - NO ₂ ⁻ (mg L^{-1})	<0,06 ^c	<0,06 ^c	<0,06 ^c	<0,06 ^c	<0,06 ^c	<0,06 ^c	<0,06 ^c	<0,06 ^c

Tabela 4.1 (continuação) - Resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos da Campanha 1.

Parâmetro (unidades)	PVZ 1 (1)	PVZ 2 (2)	EE Forte (3)	EE Touguinhó (4)	EE VC (5)	PR VC (6)	Entrada da ETAR (7 a.)	Saída da ETAR (7 b.)
Nitrato - NO_3^- (mg L ⁻¹)	5	7	8	6	11	6	8	7
Sulfato - SO_4^{2-} (mg L ⁻¹)	31	44	44	35	111	57	40	54
Sulfito - SO_3^{2-} (mg L ⁻¹)	<1,0 ^c	<1,0 ^c						
Cloreto - Cl^- (mg L ⁻¹)	44	165	102	68	362	230	104	128
Fosfato - PO_4^{3-} (mg L ⁻¹)	21	19	25	21	29	22	16	24

^a n.d. - não detetado;

^b n.m. - não medido;

^c Limite de deteção (LD);

^d Limite de quantificação (LQ).

Tabela 4.2 - Resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos da Campanha 2.

Parâmetro (unidades)	PVZ 1 (1)	PVZ 2 (2)	EE Forte (3)	EE Touguinhó (4)	EE VC (5)	PR VC (6)	Entrada da ETAR (7 a.)	Saída da ETAR (7 b.)
Cor	Castanho claro	Castanho claro	Castanho	Castanho	Castanho	Castanho escuro	Castanho escuro	n.d. ^a
Odor	Esgoto	Esgoto e pneu de borracha	Esgoto	Esgoto	Esgoto e lixivia	Esgoto	Esgoto	n.d. ^a
pH	7,3	7,9	8,2	7,4	7,5	7,6	7,6	7,5
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	619	1124	1321	1162	1683	1750	1532	1519
Turvação (NTU)	175	87,5	275	120	210	330	360	8,75
CTD (mg C L^{-1})	192,2	118,7	148,3	138,6	172,2	197,3	153,2	101,0
CID (mg C L^{-1})	36,1	58,4	68,3	56,3	58,0	67,4	77,9	73,9
COD (mg C L^{-1})	156,1	60,3	80,0	82,4	114,2	129,9	75,4	27,1
Alcalinidade ($\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$)	135,0	237,0	283,0	215,0	226,0	266,0	307,0	287,0
CQO ($\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$)	691	316	584	338	514	780	860	78
CBO ₅ ($\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$)	480	160	380	230	350	540	480	22
SST (mg L^{-1})	239	140	328	109	155	338	569	28
Óleos e Gorduras (mg L^{-1})	49	32	86	47	44	39	22	20
Tensioativos aniônicos (mg L^{-1})	19,0	4,3	13,0	13,5	15,3	38,5	11,5	0,2
Tensioativos catiónicos (mg L^{-1})	3,5	3,3	3,4	2,6	0,2	3,3	3,1	1,8
Tensioativos não-iônicos (mg L^{-1})	12,4	11,8	7,1	4,3	6,3	9,7	4,6	<0,1 ^d
Tensioativos totais (mg L^{-1})	34,9	19,4	23,5	20,4	21,8	51,5	19,2	2,0
Absorvância UV ₂₅₄ (1 cm^{-1})	0,71	0,36	0,56	0,44	0,47	0,62	0,47	0,28
Transmitância a 254 nm (%)	20	44	28	36	34	24	34	52
SUVA ($\text{L mg}^{-1} \text{ m}^{-1}$)	0,5	0,6	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	1,0
Cloro livre - Cl ₂ (mg L^{-1})	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Azoto total (mg N L^{-1})	81	61	95	70	70	99	101	55
Fósforo total (mg P L^{-1})	11	8	13	11	9	15	15	9
Flúor - F ⁻ (mg L^{-1})	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c
Brometo - Br ⁻ (mg L^{-1})	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c

Tabela 4.2 (continuação) - Resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos da Campanha 2.

Parâmetro (unidades)	PVZ 1 (1)	PVZ 2 (2)	EE Forte (3)	EE Touguinhó (4)	EE VC (5)	PR VC (6)	Entrada da ETAR (7 a.)	Saída da ETAR (7 b.)
Nitrito - NO_2^- (mg L ⁻¹)	<0,06 ^c	<0,06 ^c						
Nitrato - NO_3^- (mg L ⁻¹)	0,3	1,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0
Sulfato - SO_4^{2-} (mg L ⁻¹)	31	44	39	36	88	75	58	58
Sulfito - SO_3^{2-} (mg L ⁻¹)	n.m. ^b	<1.0 ^c	n.m. ^b	n.m. ^b				
Cloreto - Cl^- (mg L ⁻¹)	69	82	80	74	127	158	120	131
Fosfato - PO_4^{3-} (mg L ⁻¹)	8	11	15	17	13	16	26	26

^a n.d. - não detetado;

^b n.m. - não medido;

^c Limite de deteção (LD);

^d Limite de quantificação (LQ).

Tabela 4.3 - Resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos da Campanha 3.

Parâmetro (unidades)	PVZ 1 (1)	PVZ 2 (2)	EE Forte (3)	EE Touguinhó (4)	EE VC (5)	PR VC (6)	Entrada da ETAR (7 a.)	Saída da ETAR (7 b.)
Cor	Amarelo acastanhado	Castanho claro	Castanho claro	Castanho	Castanho escuro	Castanho escuro	Castanho escuro	n.d. ^a
Odor	Esgoto e comida	Esgoto e pneus de borracha	Esgoto	Esgoto	Esgoto	Esgoto	Esgoto	n.d. ^a
pH	6,7	8,1	7,9	7,2	7,8	7,4	7,5	7,5
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	521	1087	706	1097	1639	1963	1734	1462
Turvação (NTU)	650	90	220	260	390	330	450	5,3
CTD (mg C L^{-1})	218,5	122,5	158,6	136,5	198,0	215,9	176,5	92,0
CID (mg C L^{-1})	32,3	65,6	69,2	55,9	62,1	68,1	71,7	62,2
COD (mg C L^{-1})	136,0	56,9	89,4	80,7	136,0	147,8	104,8	29,8
Alcalinidade ($\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$)	92,0	270,0	281,0	203,0	250,0	260,0	279,0	242,0
CQO ($\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$)	1334	322	664	566	918	864	834	42
CBO ₅ ($\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$)	900	210	400	390	420	600	560	10
SST (mg L^{-1})	934	114	221	251	229	266	415	21
Óleos e Gorduras (mg L^{-1})	392	32	40	84	47	530	193	14
Tensioativos aniônicos (mg L^{-1})	8,3	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	19,0	13,5	0,7
Tensioativos catiónicos (mg L^{-1})	3,1	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	1,6	1,3	1,6
Tensioativos não-iônicos (mg L^{-1})	11,4	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	9,2	4,7	0,2
Tensioativos totais (mg L^{-1})	22,8	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	n.m. ^b	29,8	19,5	2,5
Absorvância UV ₂₅₄ (1 cm^{-1})	0,80	0,39	0,60	0,41	0,55	0,64	0,55	0,28
Transmitância a 254 nm (%)	16	40	25	39	28	23	28	52
SUVA ($\text{L mg}^{-1} \text{ m}^{-1}$)	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,9
Cloro livre - Cl ₂ (mg L^{-1})	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Azoto total (mg N L^{-1})	94	13	34	74	83	104	105	51
Fósforo total (mg P L^{-1})	46	13	34	15	15	21	22	n.m. ^b
Flúor - F ⁻ (mg L^{-1})	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c	<0,04 ^c
Brometo - Br ⁻ (mg L^{-1})	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c	<1,2 ^c

Tabela 4.3 (continuação) - Resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos da Campanha 3.

Parâmetro (unidades)	PVZ 1 (1)	PVZ 2 (2)	EE Forte (3)	EE Touguinhó (4)	EE VC (5)	PR VC (6)	Entrada da ETAR (7 a.)	Saída da ETAR (7 b.)
Nitrito - NO_2^- (mg L ⁻¹)	<0,06 ^c	2						
Nitrato - NO_3^- (mg L ⁻¹)	1	1	1	2	1	1	1	3
Sulfato - SO_4^{2-} (mg L ⁻¹)	16	40	43	31	89	70	55	55
Sulfito - SO_3^{2-} (mg L ⁻¹)	n.m. ^b	1,6	n.m. ^b	n.m. ^b				
Cloreto - Cl^- (mg L ⁻¹)	58	70	92	67	134	198	147	127
Fosfato - PO_4^{3-} (mg L ⁻¹)	34	17	20	16	21	22	30	20

^a n.d. - não detetado;

^b n.m. - não medido;

^c Limite de deteção (LD);

^d Limite de quantificação (LQ).

A partir da análise às Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3, verifica-se que o efluente do PR VC apresenta algumas características atípicas para efluentes urbanos, sendo que relativamente aos restantes pontos de amostragem destaca-se por:

- concentrações elevadas de tensoativos;
- presença de sulfitos;
- presença de cloro;
- presença de compostos aromáticos;
- condutividade mais elevada (também se verifica na EE de VC);
- concentrações elevadas de óleos e gorduras.

Para além disso, verifica-se que alguns parâmetros, tais como sulfato, cloreto, fosfato, entre outros, apresentam valores de concentração superiores à saída da ETAR comparativamente à entrada desta. Tal pode ser justificado a partir do Tempo de Retenção Hidráulico (TRH) calculado a partir do caudal médio diário aproximado considerado no presente estudo (Tabela 3.4) e o volume total das unidades em funcionamento da ETAR do Ave (15 613 m³), obtendo-se assim um TRH aproximadamente de 30 horas.

4.1.1 pH

Os valores de pH das amostras em estudo não variaram significativamente ao longo das três Campanhas, tendo-se mantido sempre próximos do valor médio obtido. Verificou-se ainda que para além deste valores se encontrarem dentro das gamas dos valores limites impostos pela legislação vigente (Secção 2.3.2.2.4), todos eles também se encontram dentro do intervalo 7,5-8,5 correspondente à gama de valores indicada para a atividade microbiana nos ensaios de biodegradabilidade (Metcalf *et al.*, 2004). Para além disso, o valor médio de pH relativo ao ponto *Saída da ETAR* encontra-se próximo de 8, uma vez que os efluentes que chegam à ETAR do Ave possuem uma fração de efluente industrial para além da parcela de origem doméstica, facto este comprovado por outros estudos (Silva, 2011).

4.1.2 Razão CBO₅/CQO

A razão CBO₅/CQO é extremamente importante na análise das características de águas residuais a serem tratadas, dado que indica a biodegradabilidade da água residual. Neste sentido, para águas residuais municipais não tratadas, a razão CBO₅/CQO encontra-se frequentemente entre o intervalo 0,3-0,8, sendo que a água residual se torna passível de ser tratada por via biológica para valores superiores a 0,5 (Chun *et al.*, 1999). Adicionalmente, quanto menor esta razão, maior é a proporção de CQO em relação à CBO₅. Isto é, quanto mais próxima essa razão for de 1, mais biodegradável será o afluente, indicando que existem apenas poluentes biodegradáveis presentes nas águas residuais e que estas podem ser tratadas eficazmente a partir de um processo biológico. Por outro lado, quanto mais próximo de 0, maior o teor de poluentes não-

biodegradáveis ou tóxicos nas águas residuais (Metcalf *et al.*, 2004). A Tabela 4.4 apresenta os resultados obtidos para a razão CBO₅/CQO obtida nos diferentes pontos de amostragem.

Tabela 4.4 - Resultados da razão CBO₅/CQO calculada para as amostras analisadas.

	CBO ₅ /CQO		
	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3
PVZ 1 (1)	0,7	0,7	0,7
PVZ 2 (2)	0,6	0,5	0,7
EE Forte (3)	0,6	0,7	0,6
EE Touguinhó (4)	0,5	0,7	0,7
EE VC (5)	0,6	0,7	0,5
PR VC (6)	0,7	0,7	0,7
Entrada da ETAR (7 a.)	0,6	0,6	0,7
Saída da ETAR (7 b.)	0,3	0,3	0,2

Analisando os valores da Tabela 4.4, percebe-se que as amostras em todas as Campanhas possuem características suscetíveis de serem tratadas a partir de processos de biodegradação, dado que apresentam razões CBO₅/CQO iguais ou superiores a 0,5.

Quanto ao efluente final tratado, a razão CBO₅/CQO apresentou valores mais baixos, indicando que a matéria orgânica biodegradável existente nas amostras foi praticamente eliminada.

As contribuições industriais e de serviços nos afluentes das EEs em estudo (Forte, Touguinhó e Vila do Conde) advém de indústrias e prestadoras de serviços de pequena e média dimensão, bem como de carácter mais familiar, mas cujas atividades são poluentes.

Em todas as situações consideradas no presente estudo, todas as indústrias/serviços têm obrigatoriamente de cumprir com o disposto no RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave (Anexo II).

4.1.3 Teor de sólidos

As concentrações de SST obtidas para as amostras de efluentes correspondentes aos pontos de amostragem de ambos os municípios ao longo do período de amostragem, encontram-se representadas na Figura 4.1.

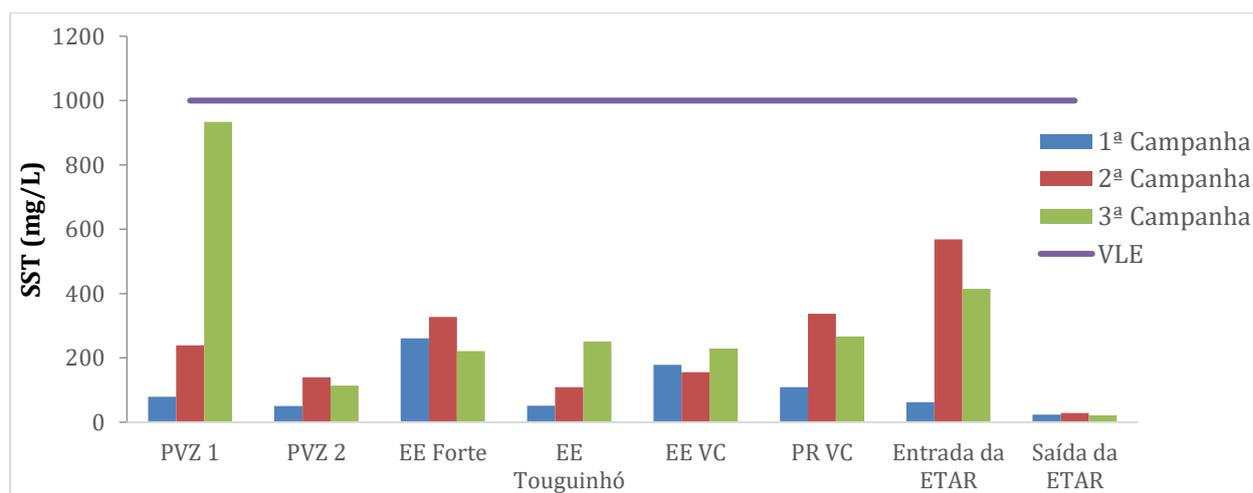


Figura 4.1 - Variação da concentração de SST das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim durante as Campanhas de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).

Da análise da Figura 4.1, verifica-se que os valores de SST não se manifestaram problemáticos, uma vez que todos eles são inferiores ao limite imposto pelo RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave. Os valores em causa mostram uma variação praticamente constante ao longo das três Campanhas de amostragem nas EEs do Forte e VC, bem como à saída da ETAR. Tal facto pode-se dever ao pré-tratamento das águas residuais nas unidades industriais associadas a estas EEs. No entanto, relativamente aos restantes pontos de amostragem, destacam-se valores de concentração significativamente variáveis ao longo das três Campanhas, que podem ser consequência, entre outros fatores, da matéria suspensa existente em grande quantidade, que pode ter como fonte o pó atmosférico que é removido pela chuva, da ligação com a terra, bem como fibras vegetais, vegetação em degradação ou ainda da ressuspensão de sedimentos. Para além disso, a concentração de SST pode estar igualmente associado à quantidade (maior ou menor) de efluente gerado nas indústrias e a sua variabilidade, sendo este outro fator que pode ter influenciado os valores dos resultados obtidos. Portanto, quanto aos SST, estes exibem um comportamento adequado em relação às descargas de efluentes no sistema de drenagem público considerado no presente estudo.

Para uma amostra de água residual municipal o valor dos SST pode variar entre 120 a 370 mg L^{-1} (Metcalf *et al.*, 2004), pelo que o valor médio obtido à entrada da ETAR do Ave se encontra dentro deste intervalo (349 mg L^{-1}).

4.1.4 Teor de matéria orgânica

Em relação à evolução da concentração em termos da matéria orgânica ao longo das três Campanhas de amostragem, os gráficos das Figuras 4.2 e 4.3, mostram que tanto a CQO como a CBO_5 , respetivamente, são bastante variáveis, indicando uma grande variabilidade quanto às características dos efluentes em estudo. Nos pontos de amostragem referentes ao PR VC e as

EEs (Touguinhó, Forte e Vila do Conde), esta variabilidade pode estar relacionada com o grau de diluição (maior ou menor) subsequente de fenómenos de pluviosidade (interferência de águas pluviais na rede de drenagem), bem como à variabilidade das descargas industriais.

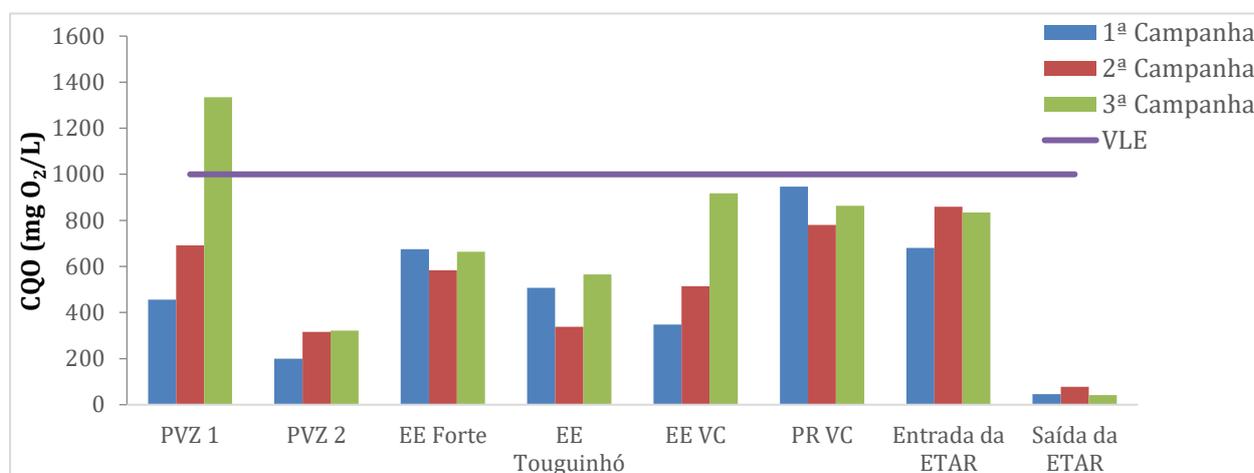


Figura 4.2 - Variação das concentrações de CQO das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).

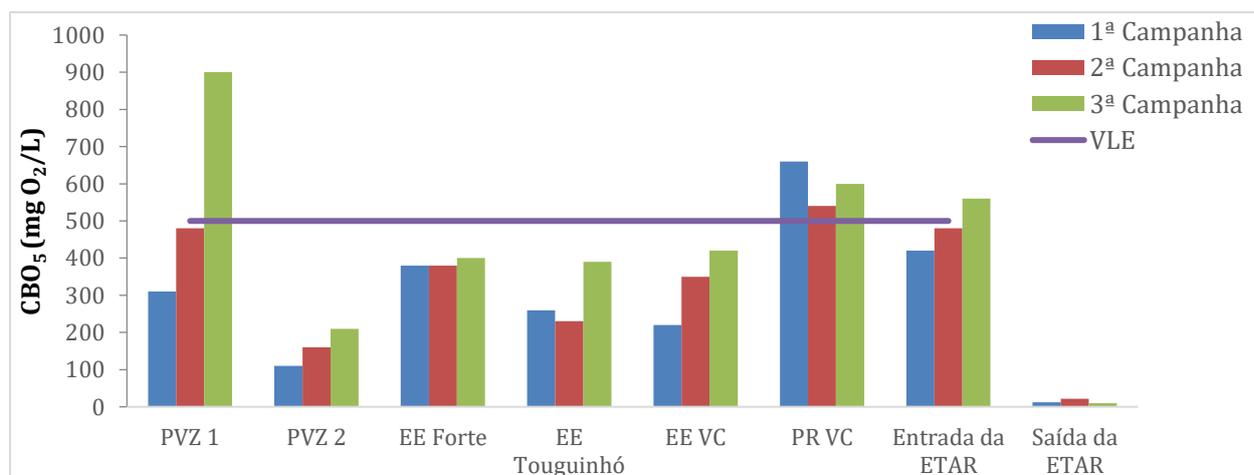


Figura 4.3 - Variação das concentrações de CBO₅ das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).

Os valores de CQO e CBO₅ que ultrapassaram os respetivos VLE podem ser justificados a partir do RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave que, prevê no ponto 2 do Artigo 11.º, que “Em casos devidamente justificados, desde que não se verifique o comprometimento das condições de saúde e segurança de operadores, a degradação de infraestruturas ou perturbações nas condições de funcionamento, nos meios recetores e sempre que os interesses dos Utentes o justifiquem, a Concessionária poderá aceitar o tratamento de efluentes, a título transitório ou permanente, com valores superiores aos estipulados nas

Tabelas 1 e 2 do apêndice 3, aplicando-se o previsto no Artigo 36.º deste Regulamento.” (Anexo II).

4.1.5 Teor de metais pesados

Adicionalmente, os metais pesados não apresentaram qualquer tipo de problema em relação à emissão das águas residuais geradas nas indústrias/serviços aos coletores municipais, tal como se verifica a partir da Tabela 4.5.

Tabela 4.5 - Concentrações de metais pesados obtidas na Campanha 1 de amostragem.

Parâmetro (unidades)	PVZ 1 (1)	PVZ 2 (2)	EE Forte (3)	EE Touguinhó (4)	EE VC (5)	PR VC (6)	Entrada da ETAR (7 a.)	Saída da ETAR (7 b.)
Al (mg L ⁻¹)	0,4	0,1	0,5	0,2	0,6	0,4	0,3	0,1
B (mg L ⁻¹)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	0,3	0,2
Ba (mg L ⁻¹)	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
Cu (mg L ⁻¹)	<0,003 ^a	<0,003 ^a	<0,003 ^a	<0,003 ^a	<0,003 ^a	<0,003 ^a	<0,003 ^a	<0,003 ^a
Cr (mg L ⁻¹)	<0,004 ^a	<0,004 ^a	<0,004 ^a	<0,004 ^a	<0,004 ^a	<0,004 ^a	<0,004 ^a	<0,004 ^a
Fe (mg L ⁻¹)	0,7	0,1	0,6	0,2	1,0	1,5	0,6	0,2
Li (mg L ⁻¹)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01
Mn (mg L ⁻¹)	0,02	0,02	0,04	0,1	0,1	0,1	0,04	0,03
Pb (mg L ⁻¹)	0,004	0,004	0,005	<0,003 ^a	0,003	0,01	0,01	0,01
Sr (mg L ⁻¹)	0,04	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Zn (mg L ⁻¹)	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05

^a LD - limite de deteção.

Ao analisar a Tabela 4.5 e o gráfico da Figura 4.4, referente ao histórico das concentrações de ferro à saída da ETAR, pressupõe-se que este contaminante seja proveniente da zona de Vila do Conde, possivelmente do PR VC, dado ser aquele que apresentou a concentração mais elevada deste metal.

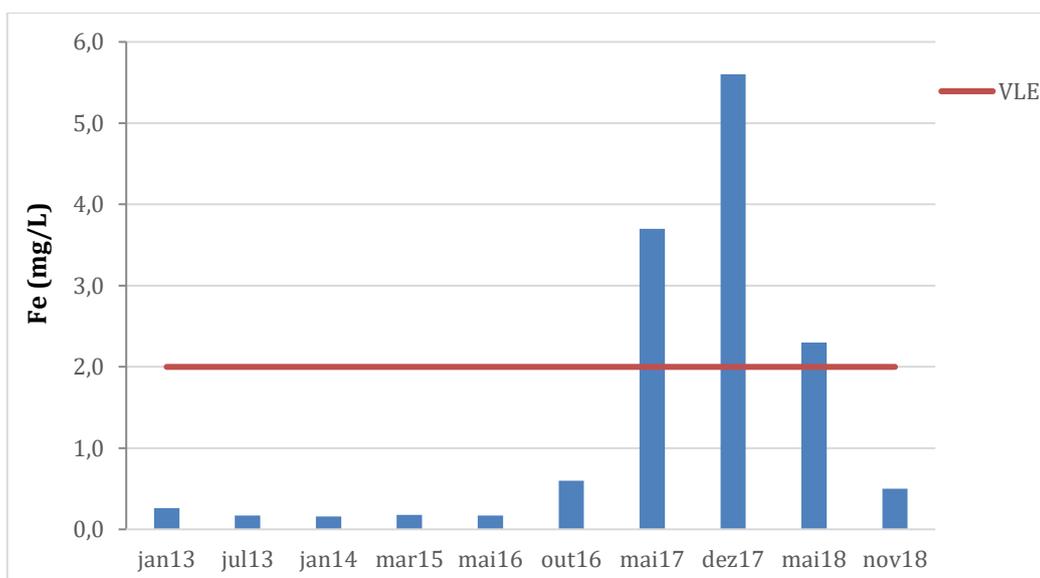


Figura 4.4 - Histórico de análises de ferro à saída da ETAR do Ave. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).

4.1.6 Tensioativos

As concentrações dos tensioativos aniônicos, catiónicos e não-iônicos presentes nos pontos de amostragem em estudo ao longo das três Campanhas encontram-se representadas no gráfico da Figura 4.5.

A concentração de tensoativos catiónicos e não-iônicos no efluente à entrada da ETAR variou entre 1,3 e 3,1 mg L⁻¹ (média de 2,5 mg L⁻¹) e entre 4,6 mg L⁻¹ e 6,1 mg L⁻¹ (média de 5,1 mg L⁻¹), respetivamente. Por outro lado, a concentração de tensoativos aniónicos mostrou uma ampla variação à entrada da ETAR, variando de um mínimo de 8,8 e um máximo de 13,5 mg L⁻¹, com um valor medio de 11,3 mg L⁻¹. Embora a concentração dos tensoativos aniónicos fosse superior à dos tensoativos catiónicos, a remoção dos tensoativos aniónicos variou entre 95,1% e 98,3%, enquanto que a remoção dos tensoativos catiónicos foi geralmente baixa e variou entre 41,9% e 53,3% (Tabela 4.6). O efluente à saída da ETAR resulta do tratamento de um afluente que pode ser diferente do que foi coletado no mesmo período, logo as percentagens de remoção dos tensoativos em estudo podem conduzir a valores negativos.

Tabela 4.6 - Valores de remoção (%) dos tensoativos (aniónicos, catiónicos e não-iônicos) ao longo das três Campanhas de amostragem na ETAR do Ave.

Parâmetro	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3
Tensoativos catiónicos	53,3%	41,9%	-23,1%
Tensoativos aniónicos	98,2%	98,3%	95,1%
Tensoativos não-iônicos	>98,4%	>97,8%	96,0%

4.1.7 Absorvância específica a 254 nm

A absorvância específica a 254 nm (SUVA) proporciona uma medida quantitativa do conteúdo em termos de carbono aromático por concentração de carbono, sendo amplamente utilizada para fornecer uma estimativa da aromaticidade de compostos húmicos. Alguns compostos orgânicos encontrados frequentemente na água, tais como lignina, tanino, substâncias húmicas e vários compostos aromáticos absorvem fortemente a radiação ultravioleta (Wu *et al.*, 2011). Valores altos de SUVA, isto é, superiores a 4 L mg⁻¹ m⁻¹, indicam que a matéria orgânica presente na água é composta por substância hidrofóbicas, aromáticas e de alto peso molecular. Por outro lado, valores baixos de SUVA (inferiores a 2 L mg⁻¹ m⁻¹) indicam que a matéria orgânica possui baixo peso molecular, sendo maioritariamente não húmica e hidrofílica (Swietlik *et al.*, 2006). Neste sentido, a partir dos resultados obtidos de SUVA (Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3), verifica-se que, para todas as amostras em estudo, o valor é inferior a 2 L mg⁻¹ m⁻¹, podendo deste modo afirmar-se que o seu conteúdo, em termos de MOD, é maioritariamente não húmica, hidrofílica e de baixo peso molecular.

4.1.8 Espetros de varrimento

A forma do espectro *UV-Vis* de uma água residual (espectro de varrimento), que depende fortemente do tipo de efluente em análise (Pouet M. F. *et al.*, 2004), pode ser utilizada para a

deteção qualitativa de alterações na sua composição. As Figuras 4.6, 4.7 e 4.8, apresentam os espectros obtidos das águas residuais nas diferentes Campanhas.

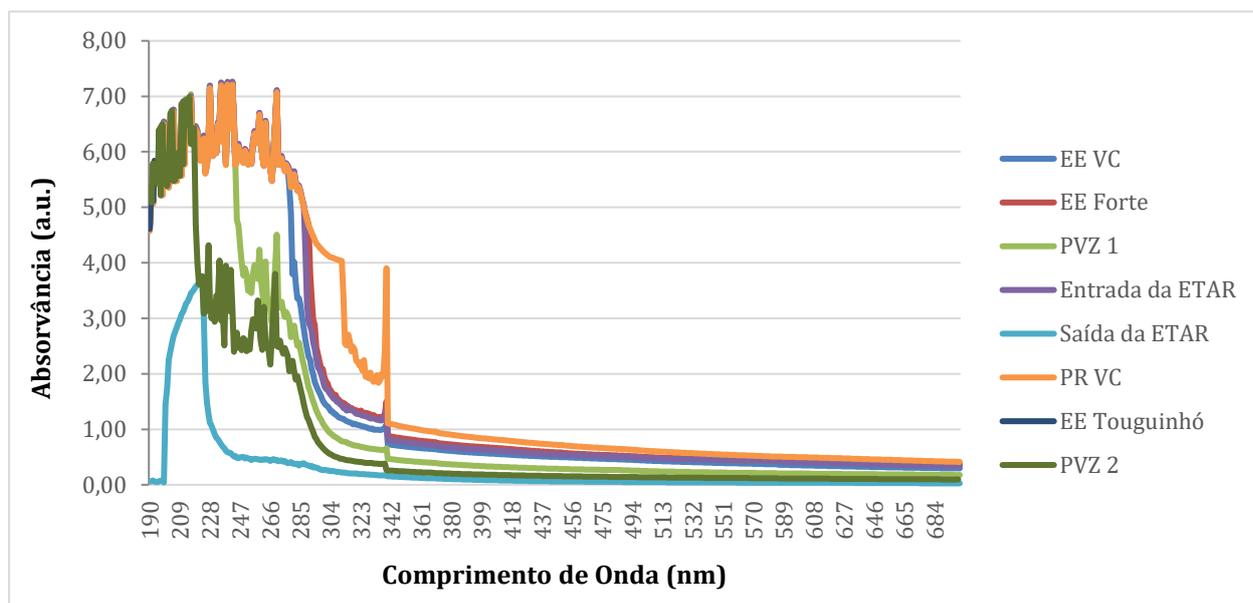


Figura 4.6 - Espectro UV-Vis das amostras de águas residuais da Campanha 1.

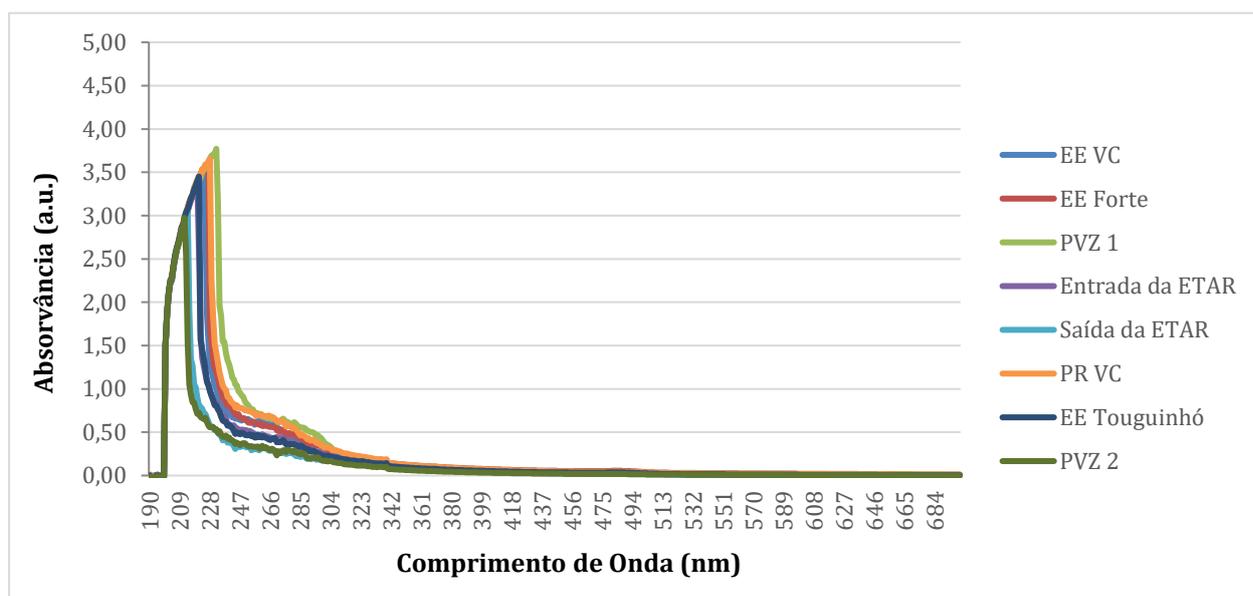


Figura 4.7 - Espectro UV-Vis das amostras de águas residuais da Campanha 2.

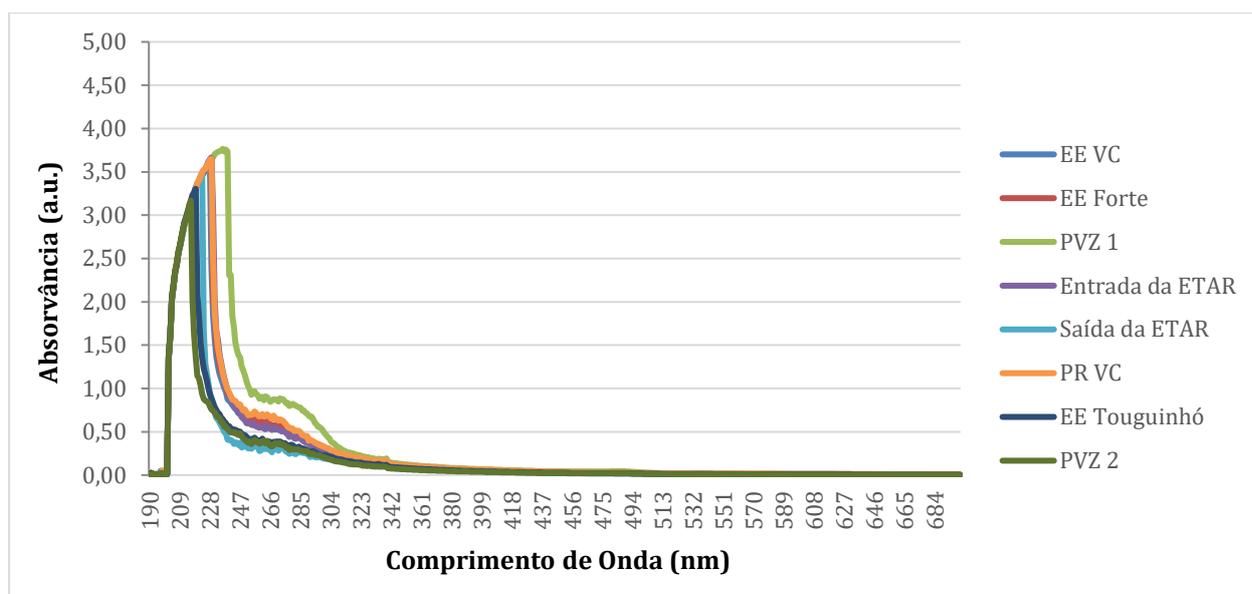


Figura 4.8 - Espectro UV-Vis das amostras de águas residuais da Campanha 3.

O espectro da Figura 4.6 referente à primeira Campanha de amostragem, exibe ruído nas gamas de comprimentos de onda iniciais. Tal facto pode ser justificado a partir de uma limitação do equipamento utilizado na deteção de absorvâncias acima das 3 a.u.. Isto porque, quando existe uma forte absorvância por parte da amostra, a relação entre a absorvância e a concentração torna-se não-linear, não obedecendo à Lei de Lambert-Beer, conduzindo a uma dispersão do sinal devido à heterogeneidade das substâncias constituintes da amostra analisada (Vaillant *et al.*, 2002).

Devido ao facto das ARI serem de origem tão diversa, é de esperar que os seus espectros de varredura sejam diferentes entre si, bem como dos espectros típicos de águas residuais domésticas. Deste modo, constata-se que os valores de absorvância foram bastante diferentes em todos os comprimentos de onda, destacando-se as maiores diferenças para os comprimentos de onda mais baixos, onde se sucederam as absorvâncias mais elevadas. Este acontecimento deve-se ao facto dos grupos cromóforo (caracterizados pela existência de eletrões capazes de absorver determinada radiação, cuja energia corresponde à requerida para a excitação eletrónica (Thomas, 1996)) tenderem a absorver mais radiação nos comprimentos de onda a rondar os 200 nm (Workman *et al.*, 1998). Portanto, os varrimentos dos diferentes espectros sugerem uma relação qualitativa simples entre as composições de diferentes águas residuais, com a seguinte composição (Baurès *et al.*, 2007):

- um efluente industrial composto por uma mistura de substâncias orgânicas antropogénicas (em torno de 275 nm) ligadas a atividades industriais;
- um efluente doméstico com matéria orgânica com tensoativos como traçadores, bem como outros compostos aromáticos (ombro a 225 nm).

4.1.9 Óleos e Gorduras

O parâmetro óleos e gorduras apresentou concentrações bastante elevadas nas águas residuais do PR VC. Também o efluente de PVZ 1 na terceira Campanha de amostragem apresentou valores muito superiores aos que são característicos de águas residuais urbanas (Metcalf *et al.*, 2004). Estes acontecimentos poderão dever-se à existência de restaurantes, cantinas e/ou indústrias do setor alimentar ligados aos pontos de amostragem em causa.

4.1.10 Azoto e Fósforo Total

As águas residuais resultantes das unidades industriais, apresentam, geralmente, elevadas quantidades de azoto e fósforo (Tabela 2.2) podendo desencadear graves problemas nos meios hídricos recetores (por exemplo, odores incómodos e eutrofização). Assim sendo, torna-se importante efetuar o controlo destes dois parâmetros (Figuras 4.9 e 4.10).

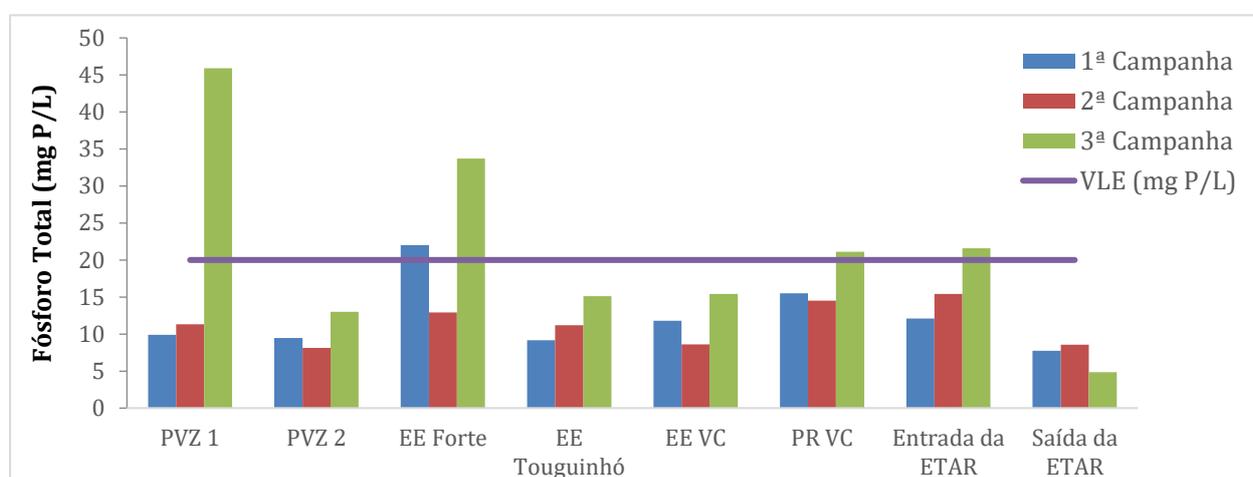


Figura 4.9 - Variação das concentrações de Fósforo Total das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).

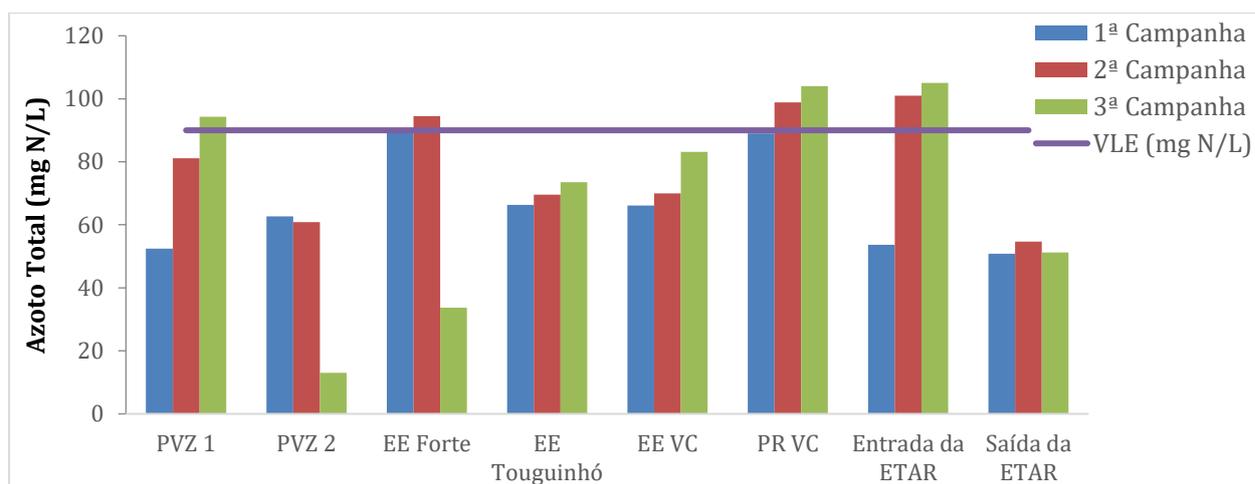


Figura 4.10 - Variação das concentrações de Azoto Total das amostras de efluente de Vila do Conde e Póvoa de Varzim ao longo do período de amostragem. VLE representa o valor limite de emissão (mg L^{-1}).

Ao analisar os gráficos das Figura 4.9 e 4.10, verifica-se que ambas as concentrações foram bastante oscilantes ao longo das três Campanhas de amostragem nos pontos PVZ 1, PVZ 2 e EE Forte. Para além disso, também se observa que os pontos PVZ 1, EE Forte e PR VC ultrapassaram, em pelo menos uma Campanha, os VLE de azoto total e fósforo total estipulados pelo RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave (Anexo II). Tais acontecimentos podem dever-se à receção, nesses pontos de amostragem, de um caudal mais elevado de efluente de origem doméstica.

4.1.11 Nitratos e Nitritos

Relativamente à concentração de nitratos e nitritos nos vários pontos de amostragem, a sua variação é significativa ao longo das três Campanhas, com maior ênfase na primeira. A existência destes compostos nas amostras de água residual em estudo está relacionado com o facto dos compostos de azoto sob a forma orgânica serem convertidos noutras formas (Cerdeira, 2008), embora os efluentes descarregados também possam conter nitratos e nitritos.

4.1.12 Cloretos

Quanto aos cloretos, estes também apresentaram níveis altos em todos os pontos de amostragem nas três Campanhas, nomeadamente na EE VC onde são detetáveis indícios de intrusão salina. Estes resultados estão de acordo com o expectável, uma vez que diversos efluentes industriais apresentam concentrações de cloreto elevadas, tais como aqueles que provêm de indústrias do setor alimentar (por exemplo, conserveiras), bem como de hospitais, sendo que estes drenam efluente para a rede pública de saneamento da Bacia do Ave.

4.1.13 Sulfatos

Em todas as Campanhas efetuadas, o parâmetro sulfato registou concentrações elevadas. No entanto, esses resultados são inferiores aos VLE estipulados para este parâmetro no RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave (1000 mg L^{-1}). A origem dos sulfatos pode ser associada a fenómenos de intrusão salina e/ou alguma indústria conserveira existentes nos concelhos da Póvoa de Varzim e Vila do Conde.

4.1.14 Fosfatos

Em relação aos fosfatos, os seus resultados obtidos são coerentes com os valores referidos na literatura, sendo que as águas residuais tipicamente possuem uma concentração aproximada entre 10 mg L^{-1} a 30 mg L^{-1} de fosfato (Corbitt, 1998). Para além disso, os fosfatos fazem parte da composição dos produtos industriais, suplementos de alimentação animal, conservantes alimentares, agentes anti corrosão, cosméticos, pesticidas, cerâmica, estando ainda inerentes ao tratamento de águas (Cevik *et al.*, 2010).

4.2 Análise EEM de fluorescência

A fluorescência EEM é extremamente útil na caracterização da MOD. Os espectros EEM para cada amostra de água residual, colhidas nas três Campanhas, são exibidos na Tabela 4.7. A intensidade de fluorescência para os pares de comprimentos de onda anteriormente referidos (Secção 3.2.1) fornece informação quantitativa para a matéria orgânica correspondente. De forma a identificar o impacte que os efluentes dos vários pontos de amostragem em estudo poderiam (ou não) estar a causar na ETAR do Ave, a análise EEM foi avaliada quantitativamente e qualitativamente.

Tabela 4.7 - Resultados da EEM para as três diferentes campanhas de amostragem.

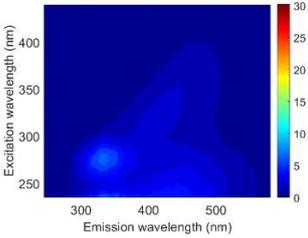
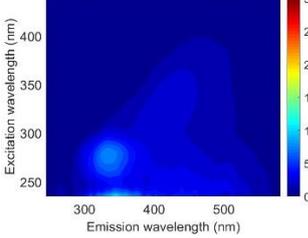
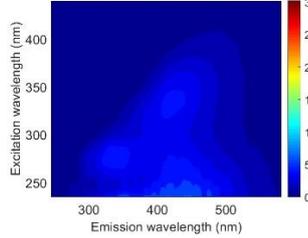
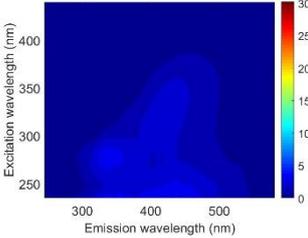
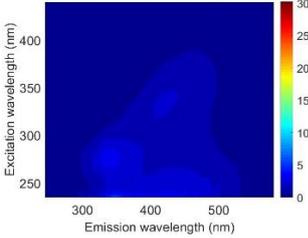
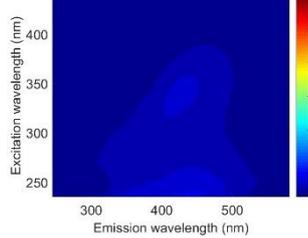
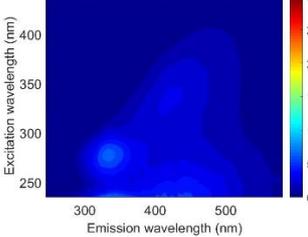
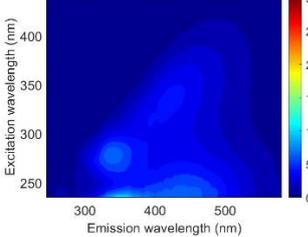
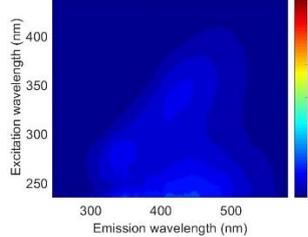
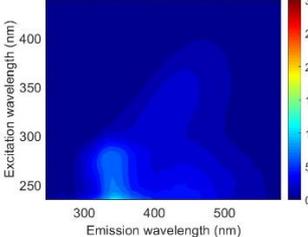
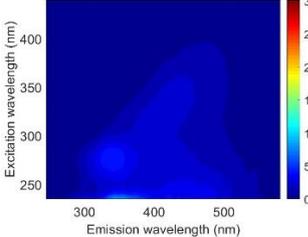
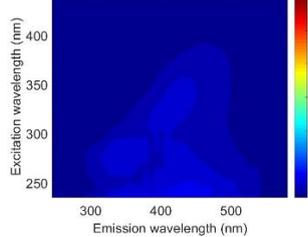
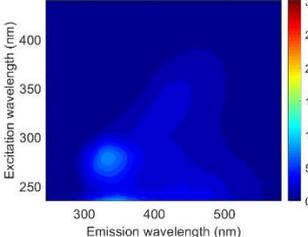
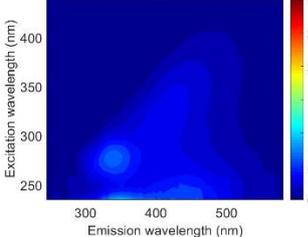
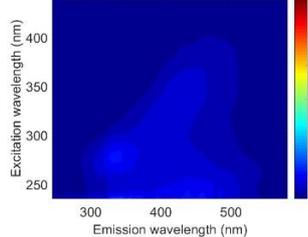
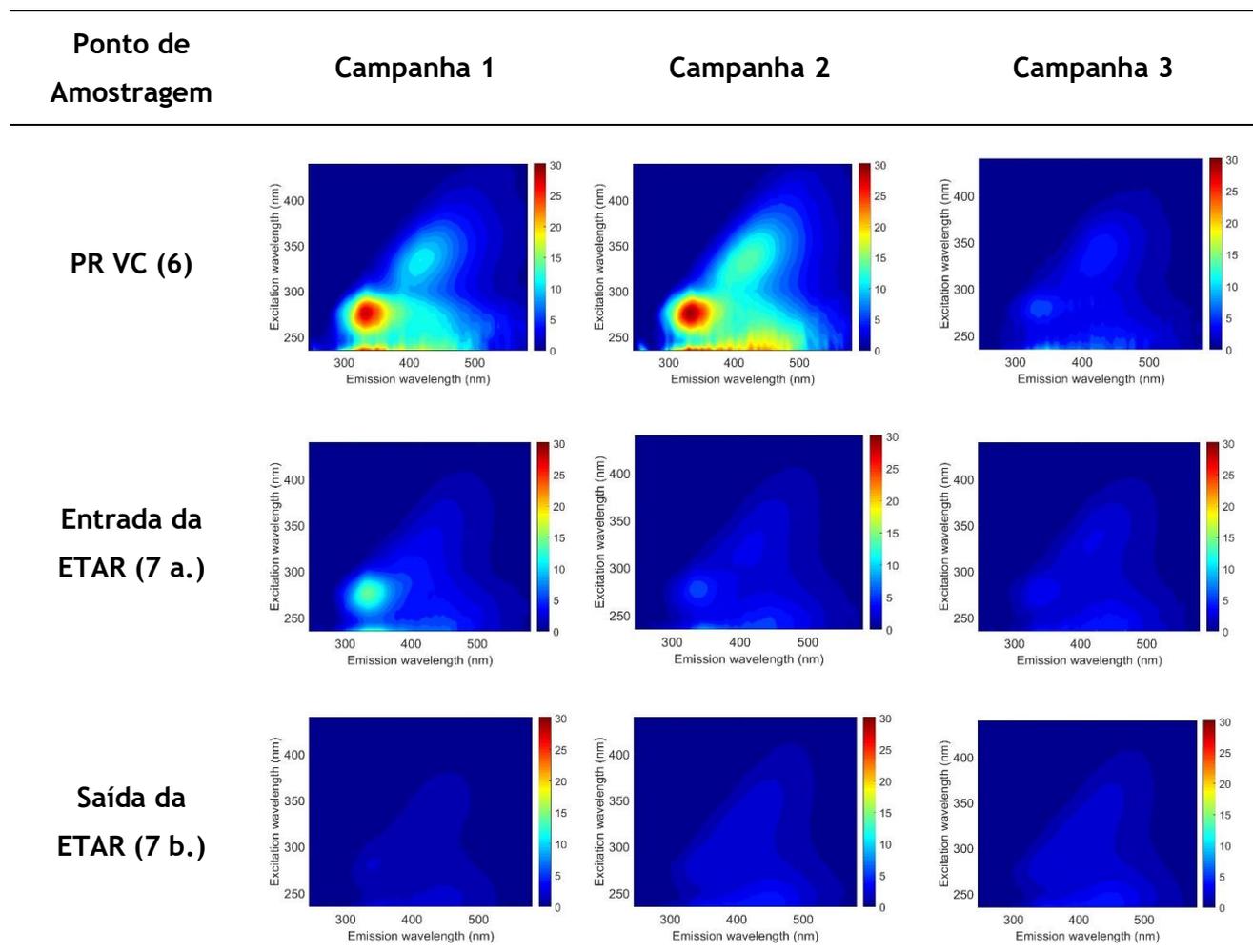
Ponto de Amostragem	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3
PVZ 1 (1)			
PVZ 2 (2)			
EE Forte (3)			
EE Touguinhó (4)			
EE VC (5)			

Tabela 4.7 (continuação) - Resultados da EEM para as três diferentes campanhas de amostragem.



Ao analisar a Tabela 4.7, verifica-se que o PR VC apresenta alta intensidade na região de baixa excitação (~230 nm), principalmente para as Campanhas 1 e 2. Essa região está associada a substâncias do tipo proteína. O resultado EEM para o PR VC para a Campanha 3, mostrou contornos mais suavizados, o que pode estar associado a uma melhoria em termos da qualidade do efluente descarregado. Esta melhoria deve-se ao efeito de diluição por águas pluviais e foi observada para a maioria dos efluentes da Campanha 3 (precipitação intensa durante essa semana) quando comparados com as Campanha 1 e 2.

Também é possível verificar a partir da Tabela 4.7 que ao longo dos diferentes pontos de amostragem avaliados, os contornos são amenizados quando comparados com os do PR VC (Campanhas 1 e 2), mas não totalmente removidos, sendo que se observa ainda um menor teor de matéria orgânica. Para além disso, constata-se que a pluma observada na entrada da ETAR do Ave é muito semelhante ao perfil de fluorescência do PR VC.

Uma vez que, nomeadamente nas Campanhas 1 e 2, alguns efluentes apresentam uma intensidade de fluorescência maior nas regiões 1-3 (regiões definidas para o parâmetro MOD na Tabela 3.3), tais como, PR VC, EE do Forte, EE de Touguinhó, EE de VC e PVZ 1, estes podem

estar a influenciar o ponto de amostragem à entrada da ETAR, dado que este também apresenta uma intensidade predominante nas mesmas regiões.

4.2.1 Componentes PARAFAC

A análise de PARAFAC decompôs com sucesso as medições de fluorescência em quatro componentes fluorescentes de MOD, sendo que C1 a C4 indicam o componente 1 a 4, respetivamente. A Figura 4.11 apresenta as EEM das quatro componentes de PARAFAC identificadas para o presente estudo.

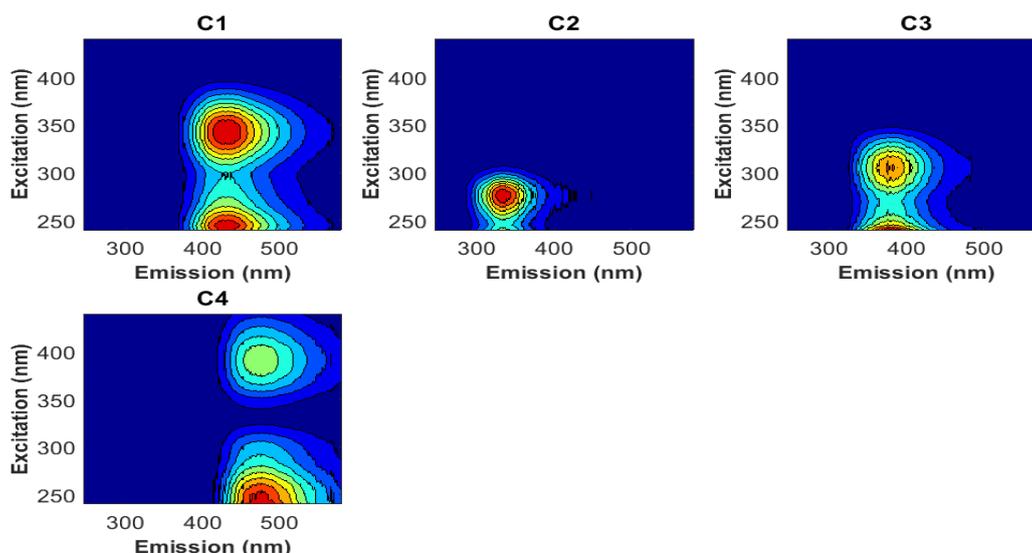


Figura 4.11 - Matrizes de EEM das quatro componentes de PARAFAC identificadas.

Os comprimentos de onda de excitação e emissão em que a intensidade máxima de fluorescência foi observada estão resumidos na Tabela 4.8.

Tabela 4.8 - Comprimentos de onda de excitação/emissão nos quais a fluorescência máxima foi observada para cada componente de PARAFAC.

Componente	Comprimento de onda de excitação (nm)	Comprimento de onda de emissão (nm)
C1	340	435
C2	275	335
C3	240	375
C4	240	477

Nas Figuras 4.12, 4.13 e 4.14 encontram-se representadas as intensidades máximas de fluorescência ($F_{\text{máx.}}$) dos quatros componentes PARAFAC em todos os pontos de amostragem para as Campanhas 1, 2 e 3, respetivamente.

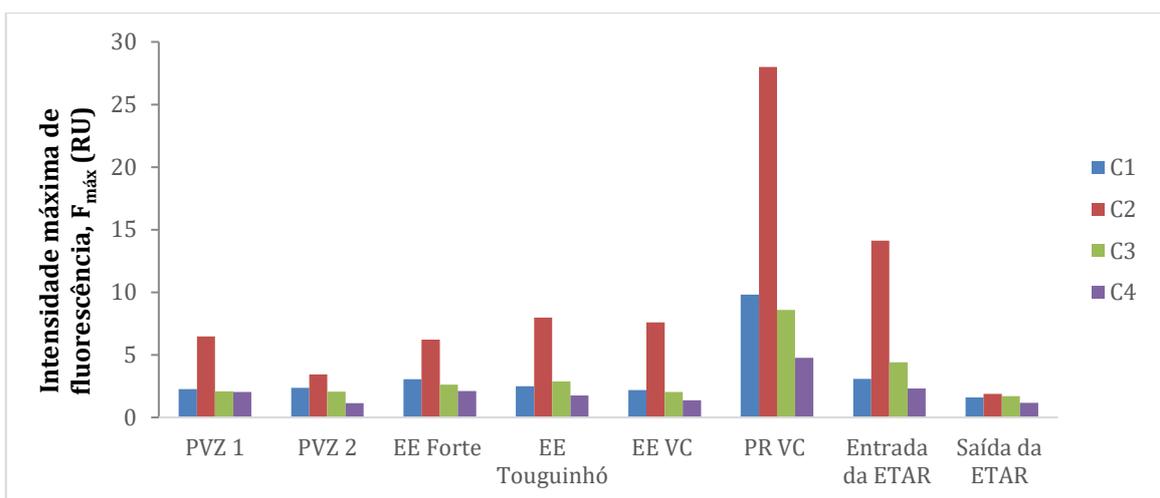


Figura 4.12 - Gráfico das intensidades máximas de fluorescência, $F_{máx.}$ (RU) nos pontos de amostragem da Campanha 1.

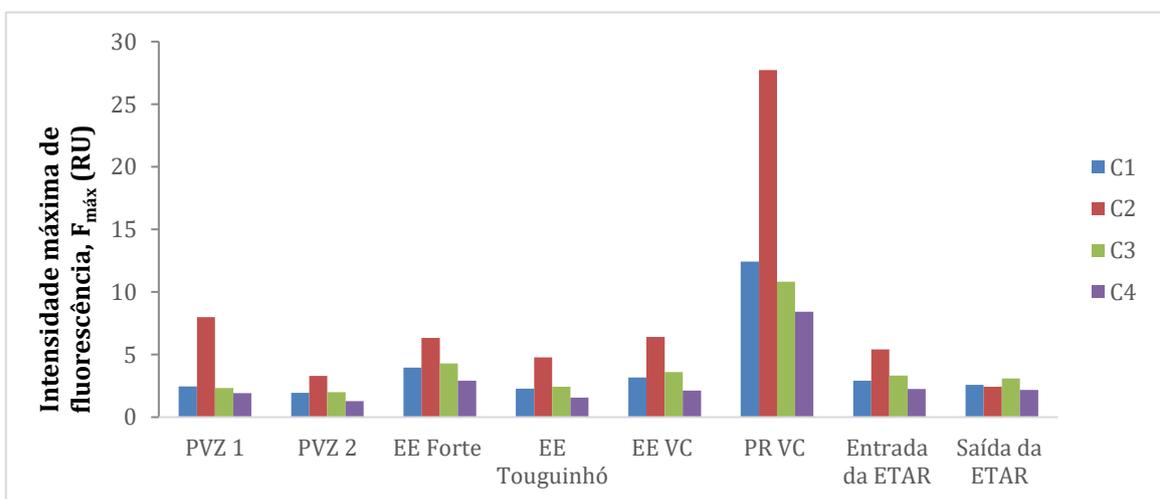


Figura 4.13 - Gráfico das intensidades máximas de fluorescência, $F_{máx.}$ (RU) nos pontos de amostragem da Campanha 2.

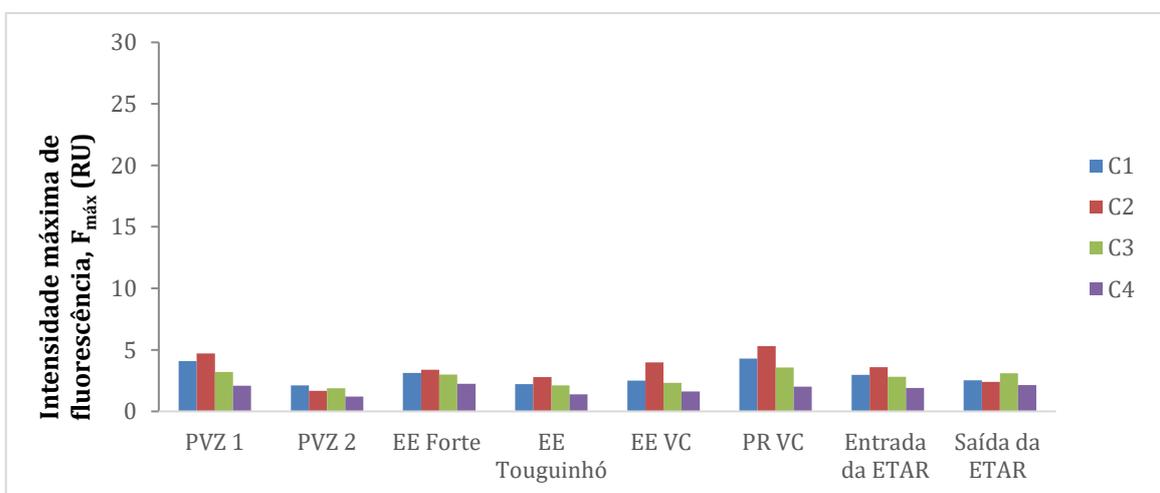


Figura 4.14 - Gráfico das intensidades máximas de fluorescência, $F_{máx.}$ (RU) nos pontos de amostragem da Campanha 3.

Um dos componentes do PARAFAC (C4) foi identificado como *humic acid-like fluorescence* (tipo ácido húmico) provenientes de recursos terrestres, nomeadamente ambientes com elevado impacto de nutrientes e de águas residuais (Murphy *et al.*, 2011). Este componente é ainda caracterizado por elevado peso molecular (> 1000 Da) (Baghoth *et al.*, 2011). A maior fração de matéria orgânica natural (MON) dissolvida compreende ácidos hidrofóbicos que são constituídos essencialmente por substâncias húmicas incorporando ácidos húmicos e fúlvicos e humina. A MON dissolvida (partículas $<0,45$ μm) constitui uma fração importante da matéria orgânica do efluente dissolvido (dE_fOM) presente nos efluentes de ARU. Trabalhos anteriormente realizados sobre a caracterização de MOD com recurso à espectroscopia de fluorescência revelaram que substâncias húmicas apresentam tipicamente fluorescência na faixa de excitação entre 200 e 400 nm e na faixa de emissão entre 400 e 500 nm (Goslan *et al.*, 2004). As substâncias húmicas são tradicionalmente definidas de acordo com a sua solubilidade em água, sendo que o ácido húmico não é solúvel numa água com pH inferior a 2, mas torna-se solúvel em condições mais alcalinas. A MON dissolvida hidrofóbica é caracterizada por ser rica em carbono aromático, estruturas fenólicas e ligações duplas conjugadas (Michael-Kordatou *et al.*, 2015).

O componente 3 (C3) indica subprodutos microbianos solúveis, semelhante aos compostos húmicos microbianos presentes nos sistemas de águas superficiais (Walker *et al.*, 2009). É caracterizado por um peso molecular intermédio ($650 < C3 < 1000$ Da) (Abdelrady *et al.*, 2018). Resultados experimentais mostraram que uma fração significativa de dE_fOM em águas residuais biologicamente tratadas, contém produtos orgânicos solúveis de origem microbiana, ou produtos microbianos solúveis (PMSs) (Baskir *et al.*, 1980; Saunders *et al.*, 1981). Estes produtos são omnipresentes no tratamento biológico e constituem a maior parte do COD dos efluentes de águas residuais (Shon *et al.*, 2006). PMSs derivam biologicamente do metabolismo do substrato durante o crescimento da biomassa ou da lise celular durante o decaimento da biomassa (Barker *et al.*, 1999). Substâncias húmicas, carboidratos e proteínas foram identificadas com sucesso como os principais componentes dos PMS (Liang *et al.*, 2007).

O componente 2 (C2) é espectralmente semelhante a *protein-like fluorophore* (compostos de tirosina e triptofano) (Kulkarni *et al.*, 2017). Estes compostos estão altamente correlacionados com a atividade microbiana em sistemas de água, sendo que tanto o fitoplâncton como as bactérias são fontes de triptofano e tirosina (Baghoth *et al.*, 2011; Determann *et al.*, 1998; Determann *et al.*, 1994). Neste sentido, experiências de incubação provaram que a excreção pelo zooplâncton pode libertar material com um sinal de fluorescência semelhante ao dos aminoácidos (Urban-Rich *et al.*, 2006). A maioria dos estudos anteriores mostrou componentes com características de fluorescência que se assemelham a uma combinação desses espectros ou espectros de aminoácidos deslocados para comprimentos de onda mais curtos (Determann *et al.*,

1998; Determann *et al.*, 1994; Stedmon *et al.*, 2005). Supõe-se que essa mudança seja devida ao facto de que esses aminoácidos estão associados ao material proteico, em vez de serem dissolvidos livremente.

Finalmente, C1 trata-se de um componente de fluorescência encontrado em ambientes ricos em nutrientes, tipicamente encontrado em águas residuais (Murphy *et al.*, 2011).

O processo de amonificação que dá início à remoção biológica de azoto também contribui com a presença de proteínas nas águas residuais, uma vez que por ação de microrganismos ocorre a conversão dos compostos orgânicos azotados (proteínas, ureia, etc.) a azoto amoniacal (Assunção, 2013).

Simultaneamente, as substâncias extracelulares poliméricas (EPS) libertadas pelas células compreendem moléculas como as substâncias tipo proteína e tipo húmico, que também são fluorescentes (C. Galinha *et al.*, 2011; C. F. Galinha *et al.*, 2011; Galinha *et al.*, 2012).

As características e o conteúdo da matéria orgânica do efluente dissolvido (dE_rOM) são altamente dependentes das fontes de águas residuais, dos processos de tratamento de águas residuais e das suas condições de operação (Guo *et al.*, 2011). Deste modo, o dE_rOM inclui principalmente fragmentos de células (menos de 0,2 mm de diâmetro) e macromoléculas (por exemplo, proteínas, polissacáridos, etc.), sendo que o dE_rOM presente nas águas residuais urbanas biologicamente tratadas, consiste numa mistura heterogénea de compostos orgânicos refratários com estruturas diversas e origens variadas (excreção humana, MON derivada de fontes de água potável, constituintes alimentares (proteínas, açúcares e lípidos), produtos químicos domésticos (detergentes e desinfetantes), produtos farmacêuticos (excreções e eliminação), papel (fibras de celulose), produtos de cuidados pessoais, drogas ilícitas (excreções)), incluindo MON dissolvida (ácidos húmicos/fúlvicos, hidratos de carbono, proteínas) e compostos orgânicos vestigiais, que possam chegar ao meio aquático através de descargas (Michael-Kordatou *et al.*, 2015).

Verificou-se que, para as quatro componentes PARAFAC identificadas, obteve-se uma relação linear entre a intensidade máxima de fluorescência ($F_{máx.}$) e o COD, tal como se pode verificar nas Figuras 4.15, 4.16, 4.17 e 4.18.

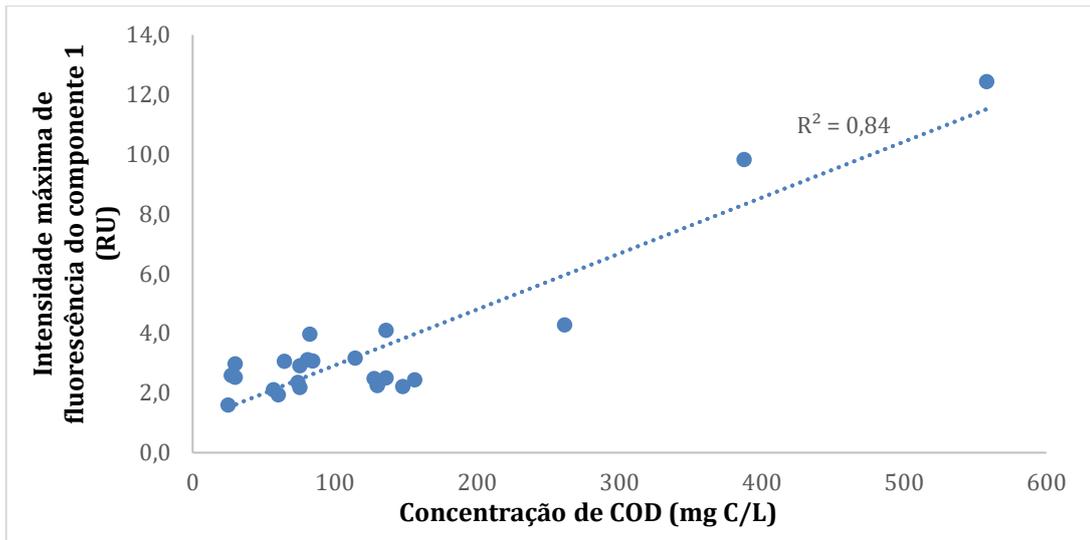


Figura 4.15 - Regressão entre F_{máx.} do componente PARAFAC C1 e COD.

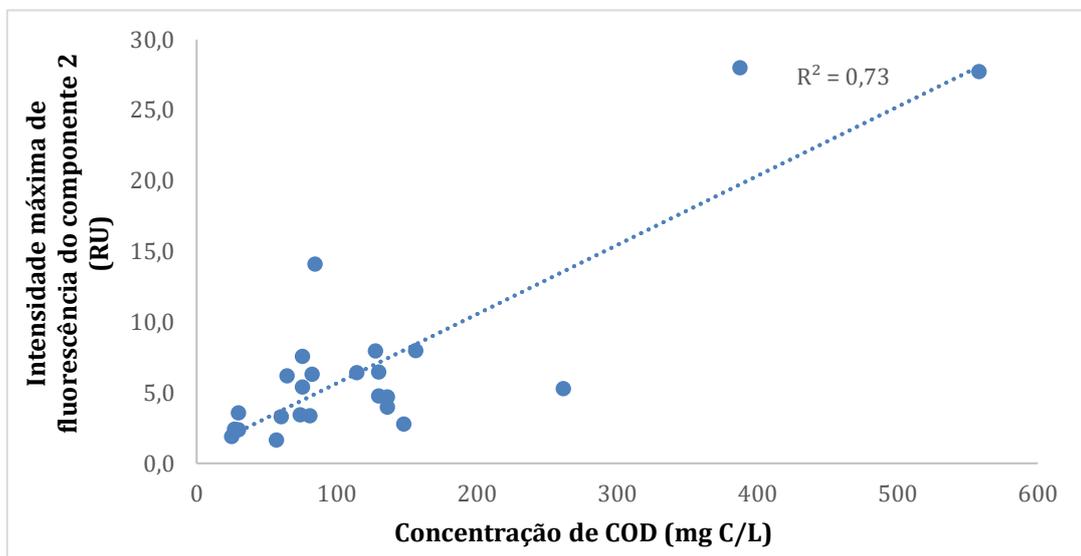


Figura 4.16 - Regressão entre F_{máx.} do componente PARAFAC C2 e COD.

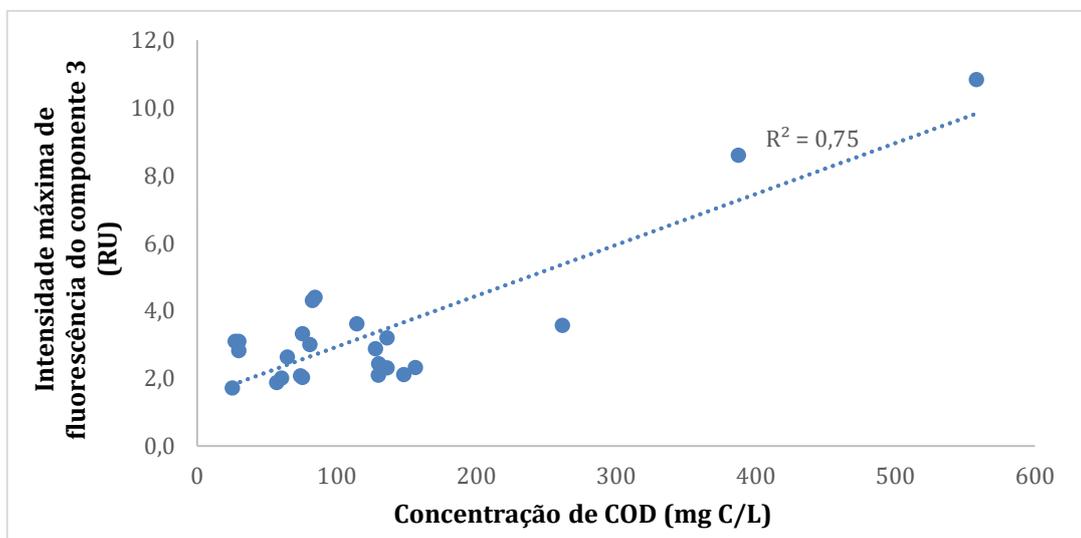


Figura 4.17 - Regressão entre F_{máx.} do componente PARAFAC C3 e COD.

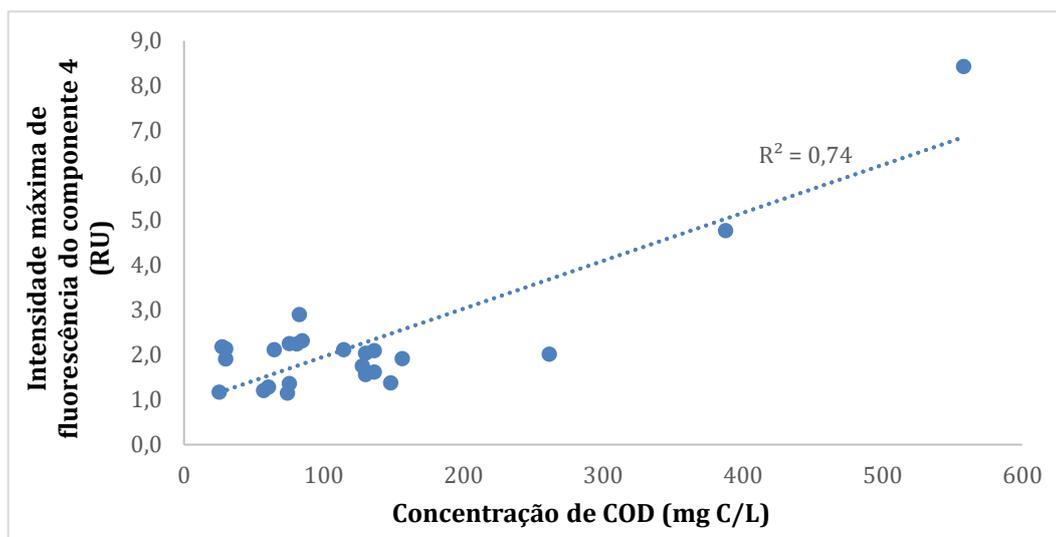


Figura 4.18 - Regressão entre $F_{\text{máx.}}$ do componente PARAFAC C4 e COD.

4.3 Ensaios de Biodegradabilidade

Os ensaios de biodegradabilidade foram realizados entre os meses de março e maio de 2019. Durante este período foram realizados dois ensaios, sendo que no primeiro utilizou-se o método *Zahn-Wellens* e no segundo foi realizada uma adaptação deste. De seguida, apresentam-se os resultados obtidos em cada ensaio.

4.3.1 Ensaio 1

O ensaio 1, relativo à primeira Campanha de amostragem, teve início a 27 de março e término no dia 16 de abril de 2019, compreendendo um total de 21 dias de ensaio.

A Figura 4.19 apresenta o gráfico da evolução do COD de todas as amostras (excluindo o ponto referente à saída da ETAR) ao longo do teste de *Zahn-Wellens*.

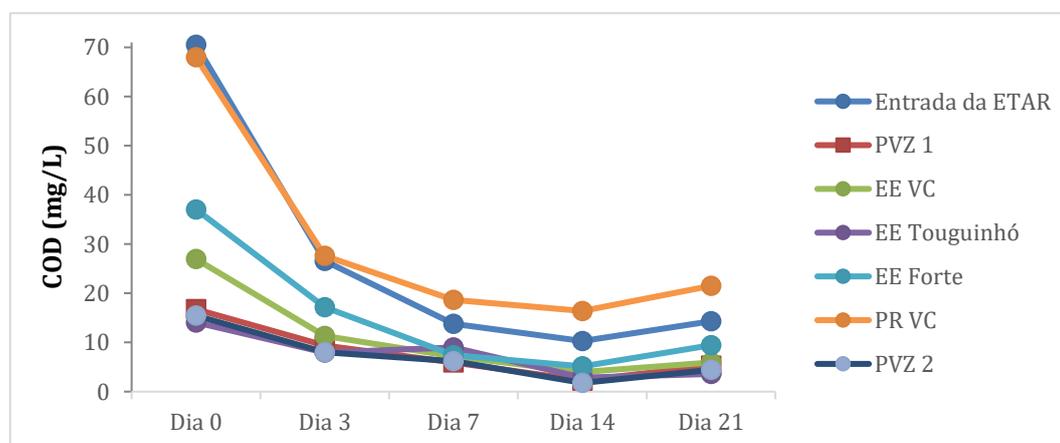


Figura 4.19 - Gráfico da evolução do COD das sete amostras ao longo do ensaio de biodegradabilidade (Campanha 1).

Analisando o gráfico da Figura 4.19, verifica-se uma rápida diminuição inicial do COD. Esta fase inicial corresponde a um período de remoção de substrato/biossíntese, ao que habitualmente se segue uma fase de respiração endógena caracterizada por uma estabilização dos valores de COD.

A partir do vigésimo primeiro dia, todas as amostras apresentaram um ligeiro aumento do valor de COD, pelo que não se levou até ao vigésimo oitavo dia o ensaio. Este aumento poderá ter sido devido à libertação de componentes orgânicos da biomassa.

Por outro lado, sabe-se que existe a possibilidade de ocorrência de lise celular que liberta para o sistema COD quando o substrato presente na solução não é suficiente para alimentar toda a população microbiana. Para além disso, uma produção de metabolitos intermediários poderá provocar um aumento do COD presente em solução, verificando-se, em vários testes efetuados que, apesar do elevado consumo dos compostos orgânicos presentes em solução, a remoção de COD dentro dos parâmetros de teste só ocorreu cerca de 7 dias depois. Torna-se importante dizer que os testes referidos anteriormente correspondem a análises efetuadas a compostos simples, não invalidando a possibilidade de ocorrência em substratos mistos (OCDE, 1995).

A percentagem de biodegradação encontra-se representada no gráfico da Figura 4.20. Torna-se importante referir que devido a erros de amostragem, não foram possíveis obter os resultados de percentagem de remoção de COD para o primeiro dia de ensaio referente às amostras PVZ 1, PVZ 2 e EE de Touguinhó.

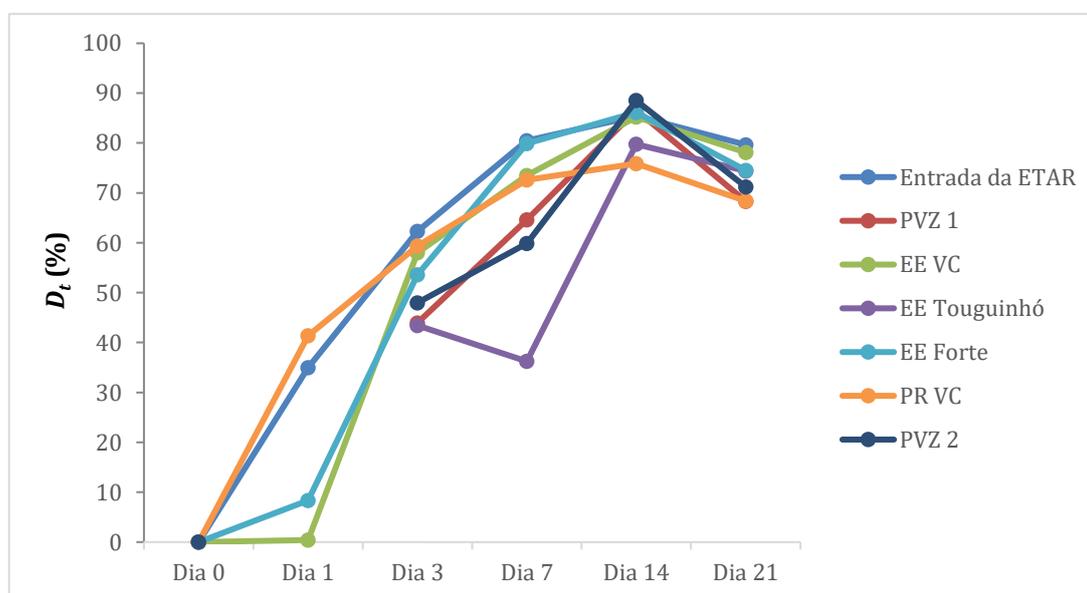


Figura 4.20 - Gráfico da evolução da percentagem de biodegradação ao longo do ensaio de biodegradabilidade das amostras colhidas na Campanha 1.

A partir da análise da Figura 4.20, constatou-se que a remoção de substrato foi tendencialmente crescente até ao sétimo dia de ensaio, exceto para a amostra PVZ 2 que apresentou neste dia um incremento de COD em solução. A partir do sétimo dia, a remoção de COD decresceu de intensidade, tendo sido mantida, no entanto, uma tendência de remoção igualmente crescente para todas as amostras até ao décimo quarto dia. Tal como já tinha ocorrido uma ligeira diminuição de COD removido na amostra PVZ 2 entre o terceiro e o sétimo dia, voltou a acontecer o mesmo tanto para esta amostra como para as restantes a partir do décimo quarto dia de ensaio.

A amostra colhida na EE de Touguinhó apresentou uma biodegradação mais demorada e menos eficaz dos que as restantes amostras em estudo. Tal facto pode estar relacionado com a quantidade de matéria orgânica biodegradável presente nas amostras, sendo que a amostra EE de Touguinhó apresentou uma razão CBO_5/CQO de 0,5, enquanto que as restantes amostras apresentaram razões superiores, compreendidas entre 0,6 e 0,7 (Tabela 4.4), indicando, deste modo, que a EE de Touguinhó apresenta uma maior fração de matéria recalcitrante, sendo que as restantes amostras possuem uma maior quantidade de matéria biologicamente biodegradável.

Assim sendo, e de acordo com o critério da OCDE referido na Secção 2.2.1, pode afirmar-se que todas as amostras são consideradas como facilmente biodegradáveis, uma vez que no final do décimo quarto dia todas elas atingiram uma percentagem de remoção de COD superior a 70%. Ao fim de três dias de ensaio, todas as amostras apresentaram uma remoção de COD superior a 10%. A Tabela 4.9 resume os resultados obtidos de percentagem de biodegradação para todas as amostras em causa.

Tabela 4.9 - Percentagens de biodegradação obtidas no Teste de *Zahn-Wellens* ao fim de 14 dias.

Ponto de amostragem	% Biodegradação
PVZ 1 (1)	87
PVZ 2 (2)	89
EE Forte (3)	86
EE Touguinhó (4)	80
EE VC (5)	85
PR VC (6)	76
Entrada da ETAR (7 a.)	85

4.3.2 Ensaio 2

O ensaio 2, relativo às amostras da segunda Campanha, iniciou-se a 23 de abril e terminou no dia 21 de maio de 2019, sendo que este ensaio se tratou de uma adaptação ao Teste de *Zahn-Wellens*, tal como referido anteriormente (Secção 3.2.2).

Na Figura 4.21 encontra-se representada graficamente a evolução do COD de todas as amostras (excluindo o ponto referente à saída da ETAR) ao longo do ensaio.

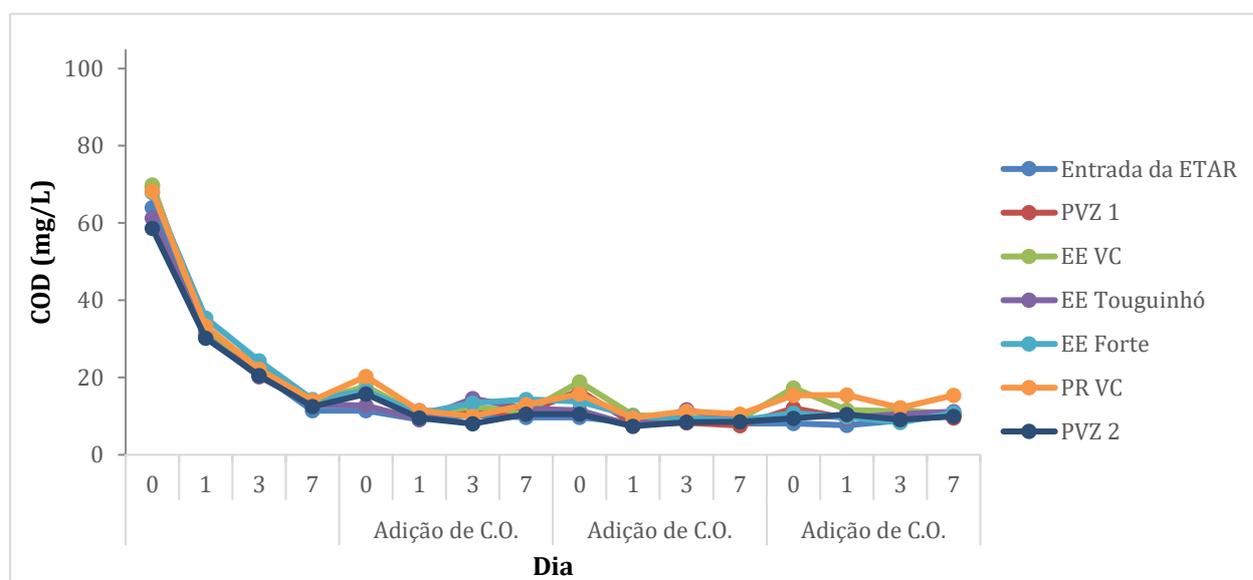


Figura 4.21 - Gráfico da evolução do COD das sete amostras ao longo do ensaio de biodegradabilidade (Campanha 2).

O gráfico da Figura 4.21 mostra que, apesar da adição de carga orgânica do respetivo efluente à amostra correspondente à entrada da ETAR ao fim de cada 7 dias de ensaio, em todos eles ocorre a degradação da matéria orgânica através da diminuição do COD.

No entanto, ao longo do período do ensaio, as características morfológicas da biomassa, isto é, dos flocos biológicos, alteraram-se significativamente. Este facto pode ser comprovado através da Figura 4.22, que representa a observação microscópica da biomassa no final do ensaio laboratorial em que se usaram lamas ativadas (com excelente atividade) da ETAR de Valença (Secção 3.2.2), alimentadas periodicamente com efluente do PR VC.

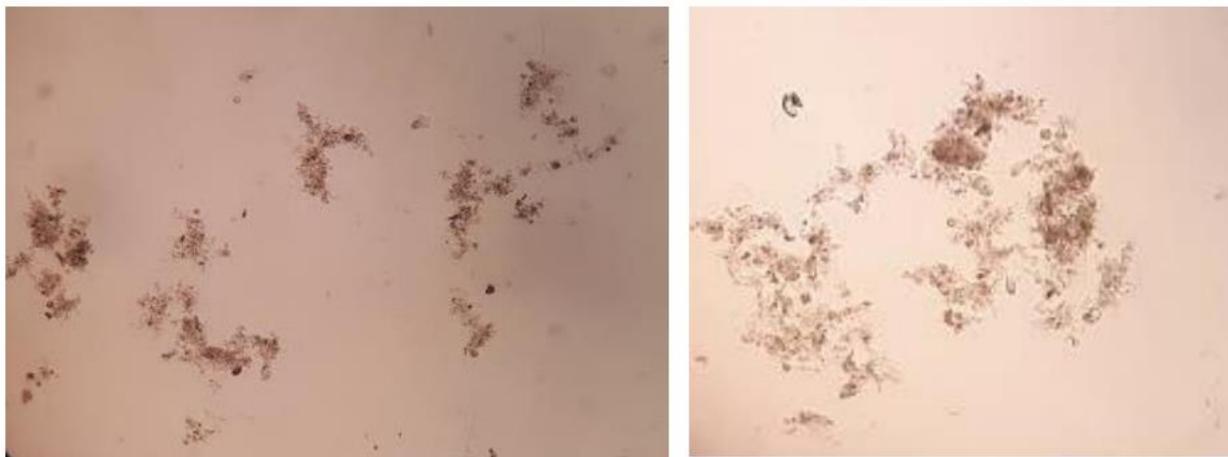


Figura 4.22 - Imagens obtidas ao microscópio ótico dos flocos das lamas ativadas do efluente à entrada da ETAR alimentado periodicamente com o efluente do PR VC, observadas no final do ensaio 2 (ampliação imagem à esquerda: 10×4; ampliação imagem à direita: 10×10).

Deste modo, através da análise microscópica das lamas, verificou-se que em termos qualitativos a lama apresentou fraca qualidade, uma vez que foram observados organismos filamentosos e flagelados, em flocos desagregados. Estes tipos de flocos sedimentam mais dificilmente, contribuindo para diminuir a eficiência na remoção da matéria orgânica.

A falta de sedimentabilidade das lamas pode estar associada ao efeito dos tensoativos nos flocos das lamas ativadas. De acordo com a literatura, os tensoativos aniônicos e não-iônicos exercem efeitos inibitórios sobre as taxas de consumo de oxigénio (OUR) e nitrificação das lamas ativadas. O aumento da concentração dos tensoativos aniônicos provoca efeitos adversos nos flocos das lamas ativadas, com a diminuição do seu perímetro e diâmetro equivalente. No geral, a presença de tensoativos aniônicos resulta na redução do tamanho dos flocos das lamas, o que significa que a presença destes tensoativos pode dificultar a sedimentação da biomassa (Othman *et al.*, 2009). Assim, é possível concluir que, embora a adição pontual de carga orgânica proveniente de PR VC por si só não afete negativamente os microrganismos presentes nas lamas ativadas (efluente é biodegradável, como se constata pela Tabela 4.9), a sua adição continuada conduz a alterações qualitativas nesta comunidade microbiana, conduzindo a deficiência na remoção de matéria orgânica. Todavia, análises microscópicas adicionais seriam necessárias para avaliar a qualidade das mesmas após adição contínua de carga orgânica dos outros efluentes em estudo, de modo a se poder concluir com maior precisão qual o causador dos problemas encontrados na ETAR do Ave, no que concerne à remoção de matéria orgânica.

5 Conclusões

Durante a realização da presente dissertação, primeiramente efetuou-se a caracterização das águas residuais em estudo ao longo das três Campanhas de amostragem, em relação aos parâmetros físico-químicos e biodegradabilidade. Posteriormente, avaliou-se a fluorescência das águas residuais, com auxílio à técnica analítica inovadora EEM.

De acordo com os objetivos de qualidade aplicáveis ao efluente tratado a descarregar da ETAR do Ave, esta é obrigada a cumprir as concentrações à saída do processo de tratamento, em termos de CQO, CBO₅ e SST. De uma forma geral, concluiu-se que a ETAR em estudo cumpriu assim os parâmetros de descarga. Em suma, os resultados da terceira Campanha melhoraram comparativamente aos das Campanhas 1 e 2, devido essencialmente ao efeito de diluição das águas pluviais. Em todas as Campanhas de amostragem, os parâmetros avaliados cumpriram com os VLE estipulados pela Licença de Descarga da ETAR do Ave.

O processo de autorização de descarga é complexo, visando particularmente a identificação de potenciais fontes poluidoras nas atividades industriais. Conclui-se assim que, as ARI em estudo cumpriram os parâmetros de descarga exigidos, estando em conformidade com o RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave.

Tornou-se também possível concluir que os valores médios das características das águas residuais brutas em análise se assemelham aos valores teóricos encontrados na bibliografia consultada.

Tornou-se ainda possível concluir que não foram encontradas concentrações significativas de metais nas águas residuais, concluindo-se que estes não desencadeiam problemas relativamente à descarga dos efluentes em estudo no sistema de drenagem. Do conjunto de metais analisados, apenas foi observada a ocorrência de reduzidas concentrações de alumínio e ferro, daí ter sido efetuada a análise aos metais somente na primeira Campanha de amostragem. Para além disso, as concentrações de metais pesados obtidas na Campanha 1 foram inferiores aos VLE do Decreto-Lei n^o 236/98 e do Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave;

Os resultados demonstraram ainda que a presença de tensoativos levou a fenómenos de inibição de nitrificação, flocos de menores dimensões e dificuldades de sedimentação da biomassa na ETAR do Ave, sendo que a intensidade com que ocorrem é variável. Ficou comprovado que as espumas presentes na ETAR do Ave têm origem na afluência de elevadas concentrações de tensoativos, alcançando o objetivo principal desta dissertação. Para além

disso, o facto anteriormente mencionado é coerente com a acumulação de LAS nas lamas, pois parte da remoção de tensioativos faz-se por adsorção à biomassa.

Quanto aos ensaios de biodegradabilidade, todas as amostras atingiram e superaram o patamar mínimo de remoção dos substratos orgânicos na Campanha 1 de amostragem, definido pela OCDE, tendo sido classificadas como facilmente biodegradáveis (também comprovado a partir da razão CBO_5/CQO). No entanto, embora o efluente do PR VC seja facilmente biodegradável, a adição continuada da sua carga orgânica conduziu à diminuição da qualidade das lamas ativadas da ETAR do Ave. Deste modo, conclui-se que este efluente poderá ser presumivelmente um dos causadores de um dos problemas operacionais considerados nos objetivos da presente dissertação, isto é, dos problemas de sedimentabilidade no tratamento secundário.

A partir deste estudo, a espectroscopia de fluorescência, particularmente as EEMs, revelou ser uma técnica analítica interessante com potencial para ampla aplicação em estudos de matéria orgânica aquática. A espectroscopia de emissão e excitação de fluorescência acoplada com PARAFAC pode também ser aplicada como meio de quantificação da dE_rOM . Deste modo, os resultados obtidos permitiram concluir que substâncias semelhantes à tirosina (PMSs), substâncias semelhantes a triptofano, bem como substâncias semelhantes ao tipo húmicos, foram os principais constituintes que persistiram no dE_rOM das amostras de águas residuais do presente estudo. Os picos de EMM identificados como triptofano e tirosina são menos bem compreendidos do que os picos do tipo húmico, tanto na fonte como na fluorescência, mas verificou-se que estão ligados à atividade bacteriana, à eficiência do processo de tratamento das águas residuais e, por conseguinte, à biodisponibilidade da matéria orgânica.

Deste modo, esta técnica analítica inovadora demonstrou que os parâmetros típicos de controlo operacional de águas residuais como COD, CQO e os testes microbiológicos convencionais não são adequados isoladamente para o projeto de esquemas de reutilização de águas residuais, porque o dE_rOM residual contém misturas de compostos orgânicos, sendo que os compostos resultantes durante os processos de tratamento na ETAR necessitam de cuidadosa avaliação e consideração.

Deste modo, torna-se de particular interesse as ligações entre a análise de fluorescência e as atuais técnicas de monitorização da qualidade química e biológica da água. Se correlações válidas puderem ser encontradas, a fluorescência pode ser usada como uma ferramenta rápida e *in-situ*, para testes de qualidade da água e monitorização da poluição.

Em suma, o PR VC apresentou ser o ponto de amostragem com maior índice de contaminação proveniente de interferentes industriais (nomeadamente surfactantes). Por outro lado, o ponto de amostragem referente à entrada da ETAR do Ave evidenciou uma elevada concentração de surfactantes totais, provocando a redução do tamanho dos flocos das lamas ativadas e dificuldades na sedimentação da biomassa.

6 Sugestões para Trabalho Futuro

Face ao trabalho realizado ao longo da presente dissertação, sugerem-se os seguintes tópicos de trabalho futuro:

- Tentar identificar a composição química dos tensioativos afluentes à ETAR do Ave;
- Poder-se-á também alargar a outras ETARs urbanas o estudo da influência de tensioativos em processos de lamas ativadas;
- Alargar o intervalo de tempo do estudo, uma vez que é importante verificar a variação sazonal dos diversos parâmetros analíticos no processo de tratamento;
- Poderá analisar-se outros parâmetros físico-químicos importantes para este estudo, como por exemplo: oxigénio dissolvido, NH_4^+ , Índice Volumétrico de Lamas (IVL);
- Investigar a relação potencial entre os microrganismos das lamas ativadas nas amostras e os valores de inibição, relativamente aos tensioativos, através de uma instalação piloto de um reator biológico com as mesmas características da ETAR em estudo;
- Contemplar dias de feriado nas análises, para avaliar as descargas realizadas em dias sem produção ou com produção reduzida nas UI, que são muitas vezes aproveitados para limpezas, lavagens e manutenção de equipamentos, com a consequente descarga de águas mais carregadas pelo emissário do intercetor;
- Investir no desenvolvimento de métodos de controlo analítico automáticos, pois transmite informação em tempo real sobre a qualidade das ARI à saída das UI, a recolha e registo de informações é facilitada e sistematizada e incute um maior sentido de responsabilidade ambiental às empresas produtoras de efluentes potencialmente poluentes.
- Desenvolvimento de métodos online de geração de EEM para monitorização praticamente em tempo real, permitindo assim que se efetuem alterações operacionais sempre que necessário na ETAR.

Referências Bibliográficas

- Abdelrady, A., Sharma, S., Sefelnasr, A., & Kennedy, M. (2018). The fate of dissolved organic matter (DOM) during bank filtration under different environmental conditions: batch and column studies. *Water*, 10, 1730.
- Águas do Ave S.A. - Grupo Águas de Portugal (2008). Estudo de Impacte Ambiental da ETAR do Ave - Relatório Síntese.
- Ahel, M. (1994). Behaviour of alkylphenol polyethoxylate surfactants in the aquatic environment-I occurrence and transformation in sewage treatment. *Wat. Res.*, 28(5), 1131-1142.
- Ahmad, S., & Reynolds, D. (1995). Synchronous fluorescence spectroscopy of wastewater and some potential constituents. *Water Research*, 29(6), 1599-1602.
- Ahmad, S., & Reynolds, D. (1999). Monitoring of water quality using fluorescence technique: prospect of on-line process control. *Water Research*, 33(9), 2069-2074.
- Assunção, P. C. C. (2013). *Controlo analítico da ETAR de Sezedo e avaliação do desempenho da instalação*. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Biológica), Universidade do Minho.
- Baghoth, S., Sharma, S., & Amy, G. (2011). Tracking natural organic matter (NOM) in a drinking water treatment plant using fluorescence excitation-emission matrices and PARAFAC. *Water research*, 45(2), 797-809.
- Baker, A. (2002a). Fluorescence excitation- emission matrix characterization of river waters impacted by a tissue mill effluent. *Environmental Science Technology*, 36(7), 1377-1382.
- Baker, A. (2002b). Fluorescence properties of some farm wastes: implications for water quality monitoring. *Water Research*, 36(1), 189-195.
- Baker, A., & Curry, M. (2004). Fluorescence of leachates from three contrasting landfills. *Water Research*, 38(10), 2605-2613.

- Baker, A., Inverarity, R., Charlton, M., & Richmond, S. (2003). Detecting river pollution using fluorescence spectrophotometry: case studies from the Ouseburn, NE England. *Environmental Pollution*, 124(1), 57-70.
- Baker, A., & Spencer, R. G. (2004). Characterization of dissolved organic matter from source to sea using fluorescence and absorbance spectroscopy. *Science of the Total Environment*, 333(1-3), 217-232.
- Baker, A., Ward, D., Lieten, S. H., Periera, R., Simpson, E. C., & Slater, M. (2004). Measurement of protein-like fluorescence in river and waste water using a handheld spectrophotometer. *Water Research*, 38(12), 2934-2938.
- Barker, D. J., & Stuckey, D. C. (1999). A review of soluble microbial products (SMP) in wastewater treatment systems. *Water Research*, 33(14), 3063-3082.
- Baskir, C. I., & Hansford, G. S. J. B. (1980). Product formation in the continuous culture of microbial populations grown on carbohydrates. *Biotechnology Bioengineering*, 22(9), 1857-1875.
- Baurès, E., Helias, E., Junqua, G., & Thomas, O. J. J. o. E. M. (2007). Fast characterization of non domestic load in urban wastewater networks by UV spectrophotometry. 9(9), 959-965.
- Cammack, W. L., Kalff, J., Prairie, Y. T., & Smith, E. M. (2004). Fluorescent dissolved organic matter in lakes: relationships with heterotrophic metabolism. *Limnology Oceanography*, 49(6), 2034-2045.
- Cerdeira, L. (2008). *Acompanhamento do Arranque/Exploração de uma ETAR*. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Química), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Cevik, U., Baltas, H., Tabak, A., & Damla, N. (2010). Radiological and chemical assessment of phosphate rocks in some countries. *Journal of Hazardous Materials*, 182(1-3), 531-535.

- Chen, W., Westerhoff, P., Leenheer, J. A., & Booksh, K. (2003). Fluorescence excitation-emission matrix regional integration to quantify spectra for dissolved organic matter. *Environmental Science Technology*, 37(24), 5701-5710.
- Chipasa, K., & Mędrzycka, K. (2006). Behavior of lipids in biological wastewater treatment processes. *Journal of industrial microbiology biotechnology*, 33(8), 635-645.
- Chun, H., & Yizhong, W. (1999). Decolorization and biodegradability of photocatalytic treated azo dyes and wool textile wastewater. *Chemosphere*, 39(12), 2107-2115.
- Clesceri, L. S., Greenberg, A. E., & Eaton, A. D. (2005). *Standard methods for examination of water & wastewater* (A. W. W. A. A. W. E. F. (WEF) Ed. 21st ed.): American Public Health Association (APHA).
- Corbitt, R. A. (1998). *Standard handbook of environmental engineering* (Second ed.): McGraw-Hill Handbooks.
- Corcia, A. D., & Samperi, R. (1994). Monitoring aromatic surfactants and their biodegradation intermediates in raw and treated sewages by solid-phase extraction and liquid chromatography. *Environ Sci Technol*, 28, 850-858.
- Crescenzi, C., Corcia, A. D., & Samperi, R. (1995). Determination of nonionic polyethoxylate surfactants in environmental waters by liquid chromatography/electrospray mass spectrometry. *Anal Chem*, 67, 1797-1804.
- Decreto-Lei n.º 152/97 de 19 de junho. Diário da República N.º 139 - I Série A. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto. Diário da República N.º 176 - I Série A. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 149/2004 de 22 de junho. Diário da República N.º 145 - I Série A. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 198/2008 de 8 de outubro. Diário da República N.º 195 - 1ª série. Ministério do Ambiente. Lisboa.

- Degrémont, G. (1989). Mémento technique de l'eau. In *Memento technique de l'eau*.
- Determann, S., Lobbes, J. M., Reuter, R., & Rullkötter, J. (1998). Ultraviolet fluorescence excitation and emission spectroscopy of marine algae and bacteria. *Marine Chemistry*, 62(1-2), 137-156.
- Determann, S., Reuter, R., Wagner, P., & Willkomm, R. (1994). Fluorescent matter in the eastern Atlantic Ocean. Part 1: method of measurement and near-surface distribution. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 41(4), 659-675.
- Directiva 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1991. Bruxelas.
- Eckenfelder, W. W. (2001). *Industrial water pollution control*: McGraw-Hill.
- Efacec. (2018). *Nota Técnica sobre o Impacto dos Efluentes Industriais na ETAR do Ave*.
- Elliott, S., Lead, J., & Baker, A. (2006). Thermal quenching of fluorescence of freshwater, planktonic bacteria. *Analytica chimica acta*, 564(2), 219-225.
- Galapate, R. P., Baes, A. U., Ito, K., Mukai, T., Shoto, E., & Okada, M. (1998). Detection of domestic wastes in Kurose River using synchronous fluorescence spectroscopy. *Water Research*, 32(7), 2232-2239.
- Galinha, C., Carvalho, G., Portugal, C., Guglielmi, G., Oliveira, R., Crespo, J., & Reis, M. (2011). Real-time monitoring of membrane bioreactors with 2D-fluorescence data and statistically based models. *Water Science Technology*, 63(7), 1381-1388.
- Galinha, C. F., Carvalho, G., Portugal, C. A., Guglielmi, G., Reis, M. A., & Crespo, J. G. (2011). Two-dimensional fluorescence as a fingerprinting tool for monitoring wastewater treatment systems. *Journal of Chemical Technology Biotechnology*, 86(7), 985-992.
- Galinha, C. F., Carvalho, G., Portugal, C. A., Guglielmi, G., Reis, M. A., & Crespo, J. G. (2012). Multivariate statistically-based modelling of a membrane bioreactor for wastewater treatment using 2D fluorescence monitoring data. *Water Research*, 46(11), 3623-3636.

- Goslan, E. H., Voros, S., Banks, J., Wilson, D., Hillis, P., Campbell, A. T., & Parsons, S. A. (2004). A model for predicting dissolved organic carbon distribution in a reservoir water using fluorescence spectroscopy. *Water Research*, 38(3), 783-791.
- Gray, N. F. (2004). *Biology Of Wastewater Treatment* (2nd edition ed. Vol. 4). University of Dublin, Ireland: Imperial College Press.
- Guo, J., Peng, Y., Guo, J., Ma, J., Wang, W., & Wang, B. (2011). Dissolved organic matter in biologically treated sewage effluent (BTSE): Characteristics and comparison. *Desalination*, 278(1-3), 365-372.
- Her, N., Amy, G., McKnight, D., Sohn, J., & Yoon, Y. (2003). Characterization of DOM as a function of MW by fluorescence EEM and HPLC-SEC using UVA, DOC, and fluorescence detection. *Water Research*, 37(17), 4295-4303.
- Hu, Z., Chandran, K., Grasso, D., & Smets, B. F. (2004). Comparison of nitrification inhibition by metals in batch and continuous flow reactors. *Water Research*, 38, 3949-3959.
- Hudson, N., Baker, A., & Reynolds, D. (2007). Fluorescence analysis of dissolved organic matter in natural, waste and polluted waters—a review. *River research applications*, 23(6), 631-649.
- Jenkins, D., Richard, M. G., & Daigger, G. T. (2003). *Manual on the Causes and Control of Activated Sludge Bulking, Foaming, and Other Solids Separation Problems* (3rd ed.): Lewis Publishers.
- Kasprzyk-Hordern, B., Dinsdale, R. M., & Guwy, A. J. (2009). The removal of pharmaceuticals, personal care products, endocrine disruptors and illicit drugs during wastewater treatment and its impact on the quality of receiving waters. *Water Research*, 43(2), 363-380.
- Kulkarni, H. V., Mladenov, N., Johannesson, K. H., & Datta, S. (2017). Contrasting dissolved organic matter quality in groundwater in Holocene and Pleistocene aquifers and implications for influencing arsenic mobility. *Applied geochemistry*, 77, 194-205.

- Linnik, P., Ivanechko, Y. S., Linnik, R., & Zhezherya, V. (2013). Humic substances in surface waters of the Ukraine. *Russian Journal of General Chemistry*, 83(13), 2715-2730.
- Łomińska, D., & Anielak, A. M. (2017). *The content of fulvic acids in the primary effluent at the Płaszów WWTP in Kraków*. Paper presented at the E3S Web of Conferences.
- Liang, S., Liu, C., & Song, L. (2007). Soluble microbial products in membrane bioreactor operation: behaviors, characteristics, and fouling potential. *Water Research*, 41(1), 95-101.
- Metcalf, & Eddy. (2004). *Wastewater Engineering, Treatment and Reuse* (4th ed.). New York, United States: McGraw-Hill.
- Michael-Kordatou, I., Michael, C., Duan, X., He, X., Dionysiou, D., Mills, M., & Fatta-Kassinos, D. (2015). Dissolved effluent organic matter: characteristics and potential implications in wastewater treatment and reuse applications. *Water Research*, 77, 213-248.
- Murphy, K. R., Hambly, A., Singh, S., Henderson, R. K., Baker, A., Stuetz, R., & Khan, S. J. (2011). Organic matter fluorescence in municipal water recycling schemes: toward a unified PARAFAC model. *Environmental Science Technology*, 45(7), 2909-2916.
- Neilson, A. H., & Allard, A.-S. (2007). *Environmental degradation and transformation of organic chemicals*: CRC Press.
- Nicolau, A. (2018). *Caracterização Microbiológica das Lamas Ativadas da ETAR do Ave, Vila do Conde*.
- Nicolau, A. (2019). *Caracterização Microbiológica das Lamas Ativadas da ETAR do AVE (EVOLUÇÃO)*.
- Nielsen, P. H., Raunkjaer, K., Norsker, N. H., & Hvitved-Jacobsen, T. (1992). *Water Science Technology*, 25(6), 17-31.
- Nowak, O., Schweighofer, P., & Svoldal, K. (1994). Nitrification inhibition - A method for the estimation of actual maximum autotrophic growth rates in activated sludge systems. *Water Science Technology*, 30, 9-19.

- OCDE. (1992). Inherent biodegradability: Zahn Wellens/EMPA test. In O. o. E. C. a. Development (Ed.), *Guideline for testing of chemicals 302 B*. Paris.
- OCDE. (1995). Detailed review paper on biodegradability testing. In O. S. o. t. t. g. programme (Ed.). Paris.
- Oliveira, J. S. (1982). *Operações e processos fundamentais em engenharia sanitária - fundamentos da depuração biológica* (U. N. d. Lisboa Ed.). Lisboa.
- Othman, M. Z., Ding, L., & Jiao, Y. (2009). Effect of Anionic and Non-ionic Surfactants on Activated Sludge Oxygen Uptake Rate and Nitrification. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, 3, 596-602.
- Paxéus, N. (1996). *Water Research*. 30.
- Pempkowiak, J., Obarska-Pempkowiak, H., Gajewska, M., & Ruta, D. (2008). Treated domestic sewage as a source of humic acids in surface waters. *Przemysl Chemiczny*, 87(5), 542-545.
- Portaria n.º 732-A/96 de 11 de dezembro. Diário da República N.º 286 - I Série B. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- Pouet M. F., Baurès E., Vaillant S., & O., T. (2004). Hidden isosbestic point(s) in UV spectra. In *Appl. Spectrosc.* (Vol. 58, pp. 486-490).
- Quéméneur, M., & Marty, Y. (1994). Fatty acids and sterols in domestic wastewaters. 28(5), 1217-1226.
- Quevauviller, P., Thomas, O., & Derbeken, A. v. (2006). *Wastewater quality monitoring and treatment*: Wiley Online Library.
- Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave de 25 de setembro de 2009. Diário da República N.º 187 - 2ª Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

- Reynolds, D., & Ahmad, S. (1997). Rapid and direct determination of wastewater BOD values using a fluorescence technique. *Water Research*, 31(8), 2012-2018.
- Reynolds, D. M. (2002). The differentiation of biodegradable and non-biodegradable dissolved organic matter in wastewaters using fluorescence spectroscopy. *Journal of Chemical Technology Biotechnology: International Research in Process, Environmental Clean Technology*, 77(8), 965-972.
- Reynolds, D. M. (2003). Rapid and direct determination of tryptophan in water using synchronous fluorescence spectroscopy. *Water Research*, 37(13), 3055-3060.
- Salgueiro, S. (2012). *Estudo Ecotoxicológico de Afluentes e Efluentes do Sistema de Tratamento Biológico da ETAR de Frielas*. (Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental), Escola Superior de Tecnologia de Setúbal (IPS).
- Santos, C. H. d. (2014). *Estudo da matéria orgânica e composição elementar de solos arenosos de regiões próximas a São Gabriel da Cachoeira no Amazonas*. (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo.
- Saunders, F. M., & Dick, R. I. (1981). Effect of mean-cell residence time on organic composition of activated sludge effluents. *Journal Water Pollution Control Federation*, 201-215.
- Shon, H., Vigneswaran, S., & Snyder, S. A. (2006). Effluent organic matter (EfOM) in wastewater: constituents, effects, and treatment. *Critical reviews in environmental science technology*, 36(4), 327-374.
- Silva, S. C. d. (2011). *Tratamento químico e biológico de efluentes da indústria têxtil como forma de redução do impacto ambiental aos recursos hídricos*. (Monografia de pós-graduação), Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- Sousa, J. P. (2011). *Caracterização da Decantabilidade das Lamas Activadas da ETAR de Sobreiras, Porto, via determinação fisiológica global através da monitorização de SOUR*. (Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente - Especialização em Gestão), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

- Southgate, B. A. (1948). *Treatment and Disposal of Industrial Waste Waters* (D. o. S. a. I. Research Ed.). London: His Majesty's Stationery Office.
- Stedmon, C. A., & Markager, S. (2005). Tracing the production and degradation of autochthonous fractions of dissolved organic matter by fluorescence analysis. *Limnology Oceanography*, 50(5), 1415-1426.
- Świdarska, R., & Anielak, A. (2004). The significance of electrokinetic potential in the adsorption process of humic substances. *Rocznik Ochrona Środowiska*(Tom 6), 31-49.
- Swietlik, J., & Sikorska, E. (2006). Characterization of natural organic matter fractions by high pressure size-exclusion chromatography, specific UV absorbance and total luminescence spectroscopy. *Polish Journal of Environmental Studies*, 15(1), 145.
- Thomas, M. (1996). *Analytical Chemistry by Open Learning - Ultraviolet and Visible Spectroscopy* (Second ed.). England: John Wiley and Sons, Ltd.
- Trebuchon, P., El Khorassani, H., Bitar, H., & Thomas, O. (2000). Minimisation strategy of petrochemical wastewater organic load. 42(5-6), 15-22.
- Urban-Rich, J., McCarty, J. T., Fernández, D., & Acuña, J. L. (2006). Larvaceans and copepods excrete fluorescent dissolved organic matter (FDOM). *Journal of experimental marine biology ecology*, 332(1), 96-105.
- Vaillant, S., Pouet, M., & Thomas, O. (2002). Basic handling of UV spectra for urban water quality monitoring. *Urban Water*, 4, 342-346.
- Vieira, J. M. P. (2018). *Água e Saúde Pública* (E. Sílabo Ed. 1ª ed.). Lisboa.
- Walker, S. A., Amon, R. M., Stedmon, C., Duan, S., & Louchouart, P. (2009). The use of PARAFAC modeling to trace terrestrial dissolved organic matter and fingerprint water masses in coastal Canadian Arctic surface waters. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 114(G4).
- Water Quality - Determination of iron - Spectrometric Method Using 1,10-Phenanthroline., (1998).

Water quality - Determination of nitrogen - Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate., (1997).

Westerhoff, P., Chen, W., & Esparza, M. (2001). Fluorescence analysis of a standard fulvic acid and tertiary treated wastewater. *Journal of environmental quality*, 30(6), 2037-2046.

Workman, J., & Springsteen, A. (1998). *Applied Spectroscopy - A compact reference for practioners*. New York: Academic Press.

Wu, Y., Hu, Z., Kerr, P. G., & Yang, L. (2011). A multi-level bioreactor to remove organic matter and metals, together with its associated bacterial diversity. *Bioresource technology*, 102(2), 736-741.

Anexos

Anexo I: Licença de descarga da ETAR do Ave

Anexo II: RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave

Anexo I: Licença de descarga da ETAR do Ave



Processo n.º: 450.10.04.01.018620.2017.RH2

Utilização n.º: L015691.2017.RH2

Início: 2018/04/08

Validade: 2023/04/07

Licença de Utilização dos Recursos Hídricos - Rejeição de Águas Residuais

Identificação

Código APA	APA00392423
País*	Portugal
Número de Identificação Fiscal*	513606084
Nome/Denominação Social*	Águas do Norte, SA
Idioma	Português
Morada*	Av. Osnabruck, 29
Localidade*	Vila Real
Código Postal	5000-427
Concelho*	Vila Real
Telefones	+351 259 309 370
Fax	+351 259 309 371
Obrigaç�o de correc�o de Dados de Perfil	<input type="checkbox"/>

Caracteriza o do(s) tratamento(s)

Designa�o	ETAR Ave
N�vel de tratamento implementado	Mais avan�ado que o secund�rio
Tipo de tratamento	Tratamento Preliminar constitu�do por gradagem (grossa e fina), desarenamento, desengorduramento, decanta�o prim�ria, medi�o de caudal, tratamento secund�rio, microtamisa�o e desinfec�o. Digest�o das lamas mistas e desidrata�o final das lamas digeridas
Nut III – Concelho – Freguesia	Grande Porto / Vila do Conde / Tougues
Longitude	-8.706176
Latitude	41.367629
Ano de arranque	2010
Popula�o servida (e.p.)	89910
Ano horizonte de projeto	2036
Popula�o servida no ano horizonte de projeto (e.p)	257560

Caracteriza o da rejei o

Origem das  guas residuais

Urbanas



Características do Afluente Bruto

Volume máximo mensal	1333000.0 (m3)
CBO5	345.0 (mg/L O2)
CQO	792.0 (mg/L O2)
N	72.0 (mg/L N)
P	11.0 (mg/L P)
Designação da rejeição	ETAR Ave
Meio Recetor	Rio
Margem	Margem esquerda
Denominação do meio recetor	Rio Ave
Sistema de Descarga	Outro
Nut III – Concelho – Freguesia	Grande Porto / Vila do Conde / Tougues
Longitude	-8.70877
Latitude	41.36856
Região Hidrográfica	Cavado, Ave e Leca
Bacia Hidrográfica	Ave
Tipo de massa de água	TRANSICAO

Condições Gerais

- 1ª A rejeição de águas residuais será exclusivamente realizada no local e nas condições indicadas nesta licença, não estando autorizadas quaisquer outras descargas de efluentes, fim que não pode ser alterado sem prévia autorização da entidade licenciadora.
- 2ª O titular obriga-se a cumprir o disposto na presente licença, bem como todas as leis e regulamentos vigentes, na parte em que lhe for aplicável, e os que venham a ser publicados, quer as suas disposições se harmonizem ou não com os direitos e obrigações que à presente licença sejam aplicáveis.
- 3ª O titular fica sujeito, de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, na sua redação atual, ao pagamento da Taxa de Recursos Hídricos (TRH) calculada de acordo com a seguinte fórmula: $TRH = E + O$, em que E – descarga de efluentes e O – ocupação do domínio público hídrico do Estado, se aplicável.
- 4ª A matéria tributável da componente E é determinada com base no Anexo – Programa de autocontrolo a implementar.
- 5ª Sem prejuízo das sanções aplicáveis, sempre que o registo atualizado dos valores do autocontrolo, referido na cláusula 4ª, não seja entregue com a periodicidade definida na Licença, a componente E será calculada tendo por base as características do efluente bruto estabelecidas no projeto de execução da ETAR e/ou incluídas na presente licença.
- 6ª O pagamento da taxa de recursos hídricos devida é efetuado no ano seguinte àquele a que a taxa respeite até ao termo disposto na Nota de Liquidação respetiva e pode ser feito de acordo com o previsto no número 4 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho.
- 7ª A falta de pagamento atempado fica sujeito a juros de mora à taxa legal em vigor, conforme dispõe o número 5 do artigo 16º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho.
- 8ª Para efeitos de fiscalização ou inspeção, o titular fica obrigado a facultar, às entidades competentes, esta licença, bem como o acesso à área, construções e equipamentos a ela associados.
- 9ª As despesas com vistorias extraordinárias inerentes à emissão desta licença, ou as que resultarem de reclamações justificadas, serão suportadas pelo seu titular.
- 10ª A presente licença pode ser revista ou revogada nos casos previstos nos artigos 28º e 32º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 11ª A entidade licenciadora reserva o direito de restringir excecionalmente o regime de utilização dos recursos hídricos, por período a definir em situações de emergência, nomeadamente secas, cheias e acidentes.
- 12ª A licença só poderá ser transmitida mediante autorização da entidade licenciadora de acordo com o disposto no artigo 26º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 13ª A licença só poderá ser transacionada e temporariamente cedida mediante autorização da entidade licenciadora de acordo com o



disposto no artigo 27º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

- 14ª A licença caduca nas condições previstas no artigo 33º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 15ª O titular obriga-se a solicitar a renovação desta licença, no prazo de 6 meses antes do seu termo, caso se mantenham as condições que determinaram a sua atribuição.
- 16ª Esta licença não confere direitos contra concessões que vierem a efetuar-se nos termos da legislação vigente.
- 17ª O titular fica obrigado a informar a entidade licenciadora, no prazo máximo de 24 horas, de qualquer acidente ou anomalia ocorrido nas instalações que afete o cumprimento das condições indicadas nesta licença bem como das medidas já implementadas e/ou previstas para correção da situação.
- 18ª Em caso de incumprimento da presente licença, o seu titular fica sujeito às sanções previstas no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 19ª O titular deverá respeitar todas as leis e regulamentos aplicáveis e munir-se de quaisquer outras licenças exigíveis por outras Entidades.

Condições Específicas

- 1ª Qualquer alteração no funcionamento do sistema de produção e/ou de tratamento, mesmo que não prejudique as condições impostas nesta licença, deve ser comunicada à Entidade Licenciadora no prazo de cinco dias.
- 2ª Qualquer descarga de águas residuais urbanas e/ou industriais, bem como de outras atividades económicas ou serviços, nas redes de drenagem ou diretamente na ETAR geridas pelo titular desta licença, só poderá ocorrer mediante autorização do titular da presente licença e ficará sujeita às disposições constantes dessa autorização não podendo, em qualquer caso, comprometer o cumprimento das condições impostas nesta licença. Qualquer nova situação desta natureza deverá ser comunicada à Entidade Licenciadora.
- 3ª Sempre que forem autorizadas descargas de águas residuais de indústrias localizadas fora da malha urbana, a autorização de descarga, prevista na cláusula anterior, fica sujeita à aprovação da Entidade Licenciadora.
- 4ª A ligação, às redes de drenagem da ETAR geridas pelo titular desta licença, das águas residuais de atividades económicas ou serviços localizados dentro da malha urbana ou diretamente na ETAR que produzam ou utilizem substâncias classificadas como poluentes específicos e/ou substâncias prioritárias/perigosas prioritárias para os meios aquáticos ou que sejam suscetíveis de comprometer o cumprimento das condições impostas nesta licença, nos termos do regulamento previsto no artigo 9º, do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.os 348/98, de 9 de novembro, e 149/2004, de 22 de junho e 198/2008, de 8 de outubro, deve ser encarada com precaução, não podendo, em quaisquer circunstâncias, comprometer o cumprimento das condições impostas nesta licença.
- 5ª Impende sobre o titular desta licença a responsabilidade de verificar o cumprimento das normas constantes na autorização de descarga supra mencionada.
- 6ª O titular assume a responsabilidade pela eficiência dos processos de tratamento e dos procedimentos a adotar com vista a minimizar os efeitos decorrentes da rejeição de águas residuais e a cumprir os objetivos de qualidade definidos para a massa de água recetora.
- 7ª A descarga das águas residuais na linha de água não deve provocar alteração da sua qualidade que ponha em risco os seus usos e tem de ser efetuada de modo a não prejudicar o escoamento natural da corrente e a não contribuir para o aumento dos riscos de erosão no local, ficando a entidade gestora do sistema responsável pela tomada das medidas consideradas necessárias para a correção da situação a ocorrer.
- 8ª O titular obriga-se a manter o sistema de tratamento adotado em bom estado de funcionamento e conservação.
- 9ª O titular obriga-se a observar todos os preceitos legais no que concerne a segurança, gestão de resíduos e conservação da natureza e também a legislação e os regulamentos específicos das atividades complementares que simultaneamente venham a ser desenvolvidas no local.
- 10ª O titular obriga-se a manter um dossier organizado contendo as Fichas de Dados de Segurança de todas as substâncias e/ou preparações perigosas utilizadas, devidamente redigidas em língua portuguesa.
- 11ª O titular obriga-se a efetuar, quando necessário, a limpeza dos órgãos de tratamento, devendo guardar os comprovativos da sua realização, com indicação do destino final das lamas, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das entidades competentes.
- 12ª O titular obriga-se a implementar as medidas de prevenção de acidentes e de emergência descritas no projeto.
- 13ª O titular da licença deve respeitar as condições de descarga indicadas no respetivo Anexo, não podendo efetuar qualquer operação deliberada de diluição das águas residuais. A avaliação de conformidade é determinada com base nos parâmetros definidos e de acordo com o mencionado no Anexo.
- 14ª O titular obriga-se a implementar o programa de autocontrolo descrito no Anexo e a enviar à Entidade Licenciadora os dados obtidos com o formato e periodicidade definidos no mesmo.
- 15ª O titular obriga-se a manter um registo atualizado dos valores do autocontrolo, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das entidades competentes, conforme o modelo apresentado em Anexo.



- 16ª O titular obriga-se a implementar o programa de monitorização do meio recetor descrito no respetivo Anexo e a enviar à Entidade Licenciadora os dados obtidos com o formato e periodicidade definidos no mesmo.
- 17ª O titular obriga-se a manter um registo atualizado dos dados provenientes do programa de monitorização do meio recetor, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das entidades competentes, conforme o modelo apresentado no respetivo Anexo.
- 18ª As condições de descarga poderão vir a ser alteradas em função dos resultados do autocontrolo e da evolução da qualidade do meio recetor ou de outras restrições de utilização local que o justifiquem.
- 19ª Como medida preventiva e minimizadora das consequências inerentes a uma rejeição de emergência no domínio hídrico, o titular deverá diligenciar no sentido de dotar a(s) Estação(ões) Elevatória(s) de um gerador de emergência.
- 20ª Sempre que se verifique a necessidade de proceder a uma rejeição de emergência da(s) Estação(ões) Elevatória(s), o titular deverá de imediato tomar todas as medidas com vista a minimizar os efeitos daí decorrentes e comunicar a ocorrência à Entidade Licenciadora num prazo máximo de 24 horas seguintes à mesma.
- 21ª Para efeitos de fiscalização ou inspeção poderão ser recolhidas amostras compostas num dado período temporal, inferior a 24 horas, em função do caudal. Caso o sistema não disponha de medidor de caudal com registo automático, será utilizado o caudal máximo previsto no título para efeitos de avaliação da respetiva conformidade das amostras.
- 22ª Fazem parte integrante do presente título todos os anexos autenticados que o acompanham.

Outras Condições

- 1ª No prazo máximo de 30 dias após a data de atribuição do presente título, deverá ser apresentada uma apólice de seguro ou prestada uma caução no valor de 56250,00 € (cinquenta e seis mil duzentos e cinquenta euros) a favor da entidade licenciadora, para recuperação ambiental, de acordo e nos termos previstos no número 2 do artigo 49º e alínea A) do Anexo I do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, que garanta o pagamento de indemnizações por eventuais danos causados por erros ou omissões do projeto relativamente à drenagem e tratamento de efluentes ou pelo incumprimento das disposições legais e regulamentares a ele aplicáveis (minutas disponíveis no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. na internet em www.apambiente.pt – Instrumentos > Licenciamento das utilizações dos recursos hídricos > Formulários).
- 2ª É dispensada a apresentação de apólice de seguro ou prestada uma caução para recuperação ambiental nos termos do disposto no art.º 22º, n.º 226-A/2007, de 31 de maio com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 82/2010, de 2 de julho.
- 3ª O titular obriga-se a dar cumprimento ao estipulado na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, de 12 de agosto de 2008.
- 4ª O titular deverá dar cumprimento ao estipulado no Decreto-Lei n.º 127/2008 de 21 de julho (Diploma PRTR - "Registo de Emissões e Transferências de Poluentes"), alterado pelo Decreto-Lei n.º 6/2011, de 10 de janeiro e às orientações sobre esta matéria disponibilizadas no sítio eletrónico da Agência Portuguesa do Ambiente.

Anexos

Localização e caracterização da obra

Condições de descarga das águas residuais em condições normais de funcionamento

As condições de descarga do efluente final, de acordo com o disposto na legislação aplicável, a respeitar pelo titular da licença são as seguintes.

Observações

Para avaliação da conformidade do parâmetro Coliformes fecais (estiagem), devem ser cumpridas em simultâneo as seguintes condições:

- a média mensal não ultrapassa o Valor Limite de Emissão (VLE) definido no TURH;
- o valor máximo observado durante o mês de laboração não ultrapassa uma ordem de grandeza do valor limite que lhe corresponde;
- o número máximo anual de amostras não conformes não poderá exceder o disposto no quadro n.º 3 do anexo I do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho.

Parâmetro	VLE	Legislação aplicável
Total de Partículas Sólidas em Suspensão (estiagem) (mg/L)	30	(*)
Carência Bioquímica de Oxigénio (estiagem) (mg/L O ₂)	15	(*)
Carência Química de Oxigénio (estiagem) (mg/L O ₂)	100	(*)
Coliformes fecais (estiagem) (/100 mL)	2000	(*)



Total de Partículas Sólidas em Suspensão (mg/L)	35
Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O2)	25
Carência Química de Oxigénio (mg/L O2)	125

Legislação

Despacho nº 27286/2004 (2ª série), Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de junho e Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto (*) Época de estiagem: 1 de junho a 30 de setembro. No entanto, sempre que as condições meteorológicas o exigirem, poderá a mesma ser alterada após comunicação da entidade licenciadora.

Avaliação de conformidade (descrição dos critérios de avaliação)

De acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.os 348/98, de 9 de novembro, 149/2004, de 22 de junho e 198/2008, de 8 de outubro: Verificação do n.º mínimo anual de amostras e verificação do n.º máximo de amostras não conformes e verificação do desvio aos valores paramétricos; Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto

Programa de monitorização do meio recetor a implementar

Os resultados do programa de monitorização deverão ser reportados à Entidade Licenciadora com uma periodicidade semestral. O programa de monitorização do meio recetor deverá realizar-se mediante as seguintes condições.

Observações

As determinações analíticas conducentes à verificação do cumprimento do presente programa de monitorização devem ser preferencialmente realizadas por laboratórios acreditados para o efeito, devendo, nos restantes casos, ser realizadas por laboratórios que mantenham um sistema de controlo de qualidade analítica devidamente documentado e atualizado. As determinações analíticas deverão dar cumprimento à Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho. Os boletins analíticos terão de vir acompanhados da indicação dos limites de deteção, de quantificação e da incerteza. Os procedimentos de amostragem deverão ser efetuados aplicando boas práticas internacionais de laboratório a fim de reduzir ao mínimo a degradação das amostras entre a colheita e a análise.

Pontos de Monitorização:

Local 1 - No Rio Ave, a montante da descarga da ETAR do Ave | Coordenadas aproximadas WGS 84: -8.698205 e 41.367526
 Local 2 - No Rio Ave, a jusante da descarga da ETAR do Ave | Coordenadas aproximadas WGS 84: -8.713442 e 41.363315

Local	Parâmetro	Método analítico	Frequência de amostragem	Observações
1 e 2	Coliformes fecais (NMP/100 mL)	Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.	Trimestral	
1 e 2	Azoto amoniacal (mg/L NH4)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral	
1 e 2	Fósforo total (mg/L P)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral	
1 e 2	pH (Escala de Sorensen)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral	
1 e 2	Total de Partículas Sólidas em Suspensão (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo	Trimestral	



APA/ARH Norte
 Rua Formosa, n.º 254
 4045-030 Porto
 Telefone: +351 223 400 000 / Fax: +351 223 400 010
 e-mail: arh.norte@apaambiente.pt - <http://www.apaambiente.pt>

5/12 -
 L015691.2017.RH2



1 e 2	Dureza (mg/L CaCO ₃)	Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho. Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Temperatura (°C)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Carência Química de Oxigénio (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Azoto total (mg/L N)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Taxa de saturação em oxigénio (%)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Oxigénio dissolvido (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Nitritos (mg/L NO ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral



1 e 2	Nitratos (mg/L NO ₃)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Ortofosfatos (P) (mg/L P)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Trimestral
1 e 2	Condutividade elétrica a 20° (µS/cm)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	

Autocontrolo

Programa de autocontrolo a implementar

Observações

Os resultados do programa de autocontrolo qualitativo e quantitativo (volume mensal de efluente rejeitado) serão reportados na plataforma SILiAmb, que pode ser acedida em <https://siliamb.apambiente.pt>, ou serão enviados à entidade licenciadora, em formato digital, para o e-mail arh.trh@apambiente.pt, até ao dia 15 do mês seguinte ao trimestre a que respeitam as medições.

Monitorização dos parâmetros azoto total e fósforo total para efeitos do cálculo da TRH nos termos do Decreto-Lei nº 97/2008 de 11 de junho, alterado pela Lei nº 82-D/2014, de 31 de dezembro, Decreto-Lei nº 42-A/2016, de 12 de agosto e pela republicação através do Decreto-Lei nº 46/2017, de 3 de maio.

Deverá ser dado cumprimento ao estipulado na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, de 12 de agosto de 2008 e no Decreto-Lei nº 127/2008 de 21 de julho (Diploma PRTR - "Registo de Emissões e Transferências de Poluentes"), alterado pelo Decreto-Lei nº 6/2011, de 10 de janeiro e às orientações sobre esta matéria disponibilizadas no sítio eletrónico da Agência Portuguesa do Ambiente, nomeadamente em termos dos limites de quantificação recomendados.

A periodicidade mínima de monitorização dos poluentes PRTR definidos como obrigatórios na presente licença de descarga é semestral, devendo a primeira recolha (composta de 24h) ser realizada no período de janeiro-março e a segunda recolha (composta de 24h) ser referente ao período de junho-agosto.

Periodicidade de reporte:

Os resultados do programa de autocontrolo, bem como as cópias dos boletins analíticos deverão ser reportados à Entidade Licenciadora com uma periodicidade trimestral.

Descrição do equipamento de controlo instalado:

Medidor de caudal com totalizador

Local de amostragem	Parâmetro	Metodo analítico	Frequência de amostragem	Tipo de amostragem
Entrada	Total de Partículas Sólidas em Suspensão (estiagem) (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Directiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Entrada	Carência Bioquímica de Oxigénio (estiagem) (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Entrada	Carência Química de	Metodologia aplicável em conformidade com o	Quinzenal	Composta (i)



	Oxigénio (estiagem) (mg/L O ₂)	disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.		
Entrada	Coliformes fecais (estiagem) (/100 mL)	Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.	Quinzenal	Pontual
Entrada	Total de Partículas Sólidas em Suspensão (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Entrada	Carênciã Bioquímica de Oxigénio (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Entrada	Carênciã Química de Oxigénio (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Total de Partículas Sólidas em Suspensão (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Carênciã Bioquímica de Oxigénio (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Carênciã Química de Oxigénio (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Coliformes fecais (NMP/100 mL)	Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.	Quinzenal	Pontual
Saída	Total de Partículas Sólidas em Suspensão (estiagem) (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Directiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Carênciã Bioquímica de Oxigénio (estiagem) (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Carênciã Química de Oxigénio (estiagem) (mg/L O ₂)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Entrada	pH (Escala de Sörensen)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	pH (Escala de Sörensen)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Entrada	Azoto total (mg/L N)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Azoto total (mg/L N)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Entrada	Fósforo total (mg/L P)	Metodologia aplicável em conformidade com o	Quinzenal	Composta (i)



		disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.		
Saída	Fósforo total (mg/L P)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Quinzenal	Composta (i)
Saída	Níquel total (mg/L Ni)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Zinco (mg/L Zn)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Óleos e Gorduras (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Alumínio (mg/L Al)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Hidrocarbonetos totais (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Fluoretos (mg/L F)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Sulfatos (mg/L SO4)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Azoto amoniacal (mg/L NH4)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Nitratos (mg/L NO3)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Arsénio total (mg/L As)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Cádmio total (mg/L Cd)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Chumbo total (mg/L Pb)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Cianetos totais (mg/L CN)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Cobre total (mg/L Cu)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a	Semestral	Composta (i)



		Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.		
Saída	Crómio hexavalente (mg/L Cr (VI))	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Crómio total (mg/L Cr)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Manganês total (mg/L Mn)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Mercúrio total (mg/L Hg)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Sulfuretos (mg/L S)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Temperatura (°C)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Condutividade elétrica a 20° (µS/cm)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Tricloroetileno (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Sulfitos (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Cloro residual total (mg/L Cl)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Cloro residual livre (mg/L Cl)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Cloretos (mg/L Cl)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Carbono Orgânico Total (mg/L C)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Mensal	Composta (i)
Saída	Aldeídos (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	1,2-Dicloroetano (DCE) (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno	Semestral	Composta (i)



		pele Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.		
Saída	Azoto orgânico (mg/L N)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Tetracloroetileno (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Ftalato de di-(2-etil-hexilo) (mg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Octilfenóis e octilfenóis etoxilados (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Diurão (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Isoproturão (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Diclorometano (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Tetraclorometano (µg/L)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)
Saída	Fenóis (mg/L C total)	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral	Composta (i)

Amostragem composta - representativa da água residual descarregada, recolhida durante um período de 24 horas: (i) com intervalos máximos de 1 hora; (ii) com intervalos máximos de 4 horas; (iii) cobrindo no mínimo três períodos diários distintos entre as 7 e as 21 horas; (iv) representativa de um dia normal de laboração..

O presidente do conselho diretivo da APA, IP

Nuno Lacasta



Localização e caracterização da obra

Peças desenhadas com a localização da obra



Anexo II: RESPSARSM de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave

39102

Diário da República, 2.ª série — N.º 187 — 25 de Setembro de 2009

ANEXO

Nota curricular

Identificação:

Nome — Álvaro Leonel Rosa da Silva Pinto
Idade — 42 anos
Estado civil — casado
Categoria — Técnico Superior de Reinserção Social.

Habilitações literárias:

Licenciatura em Direito, obtida em 1996, na Universidade Católica Portuguesa;

Pós-graduação em direito e prática da contratação pública, Universidade Católica portuguesa -2009;

Pós-graduação em Gestão de Entidades Públicas e Autárquicas ISCTE/INDAG — 2003/2004.

Experiência profissional:

Em 07.12.2004 foi nomeado, em comissão de serviço, chefe de divisão de Apoio à Gestão pelo período de três anos;

Em 07.11.2002 foi nomeado de chefe de divisão de Apoio à Gestão nos Serviços Centrais do Instituto de Reinserção, em regime de substituição;

Desempenhou as funções de Coordenador da Equipa do I. R. S. do Centro Educativo de Santa Clara de 01.03.2000 a 06.11.2002;

Em 13.04.2004 foi nomeado definitivamente técnico superior de 1.ª classe de reinserção social do quadro do Instituto de Reinserção Social;

Admitido em 05 de Dezembro de 1994 como Técnico Superior Estagiário da carreira de Técnico de Reinserção Social desenvolvendo a sua actividade na área da jurisdição de Menores, Família, Penal e Execução das Penas.

Formação profissional mais relevante:

Seminário "A tramitação do procedimento concursal"-INA/DGAEP; Sistema integrado de Avaliação do Desempenho 1-Workshop III; Sistema integrado de Avaliação do Desempenho 1-Workshop II; Sistema integrado de Gestão e Avaliação do desempenho na Administração Pública-Workshop I: introdução ao SIADAP;

Seminário: "O novo SIADAP na perspectiva dos trabalhadores";

Seminário: "O novo SIADAP na perspectiva dos dirigentes intermédios enquanto avaliadores e avaliados";

Seminário: "O novo SIADAP no contexto da reforma da Administração Pública";

Classificação e Avaliação do Desempenho;

Intranet e gestão de informação interna;

Gestão Documental na Administração Pública.

Outras actividades:

Secretário do Conselho de Gestão do Instituto de Reinserção Social entre Novembro de 2002 e Abril de 2007;

Elaborou e coordenou a produção de diversos estudos de análise e de reflexão interna;

Coordenou a produção de diversos estudos resultantes da recolha e tratamento de dados para entidades externas;

Concebeu e coordenou a elaboração do Balanço Anual de Imprensa 2004.

Detém "Estágio de Advocacia".

202330194

Direcção-Geral dos Serviços Prisionais

Declaração de rectificação n.º 2377/2009

Por ter sido publicado com inexactidão o despacho (extracto) n.º 20 547/2009, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 177, de 11 de Setembro de 2009, rectifica-se o mesmo, sendo dada sem efeito a indicação do nome do candidato Ruben Nevado Flores Chaves.

11 de Setembro de 2009. — A Subdirectora-Geral, *Julietta Nunes*.

202330794

Direcção de Serviços de Gestão de Recursos Humanos

Despacho (extracto) n.º 21575/2009

Por meu despacho, de 26 de Agosto de 2009, e no uso de competência delegada, foi determinada a conversão automática do exercício de

funções a título transitório em título indeterminado de Antonieta Rosa Feijão Gil Oliveira, assistente administrativa especialista, da carreira de assistente administrativo, do mapa de pessoal da Secretaria-Geral do Ministério da Agricultura, com efeitos a 1 de Agosto de 2009, nos termos do n.º 2 do artigo 33.º da Lei n.º 53/2006, de 07/12, alterada pela Lei n.º 11/2008, de 20/02 e pela Lei n.º 64-A/2008, de 31/12, ficando integrada no mapa de pessoal desta Direcção-Geral, com efeitos àquela data, na carreira de assistente técnico, com posição remuneratória entre 9 e 10 e nível remuneratório entre 14 e 15.

14 de Setembro de 2009. — A Subdirectora-Geral, *Julietta Nunes*.

202330964

Despacho (extracto) n.º 21576/2009

Por meu despacho, de 26 de Agosto de 2009, e no uso de competência delegada, foi determinada a conversão automática do exercício de funções a título transitório em título indeterminado de Maria Clara Ferreira Henriques Carreira Pires, assistente administrativa especialista, da carreira de assistente administrativo, do mapa de pessoal da Secretaria-Geral do Ministério da Agricultura, com efeitos a 1 de Agosto de 2009, nos termos do n.º 2 do artigo 33.º da Lei n.º 53/2006, de 07/12, alterada pela Lei n.º 11/2008, de 20/02 e pela Lei n.º 64-A/2008, de 31/12, ficando integrada no mapa de pessoal desta Direcção-Geral, com efeitos àquela data, na carreira de assistente técnico, com posição remuneratória entre 4 e 5 e nível remuneratório entre 9 e 10.

14 de Setembro de 2009. — A Subdirectora-Geral, *Julietta Nunes*.

202330737

Instituto dos Registos e do Notariado, I. P.

Departamento de Recursos Humanos

Despacho (extracto) n.º 21577/2009

Por despacho do Vice-Presidente, em substituição do Presidente, datado de 3 de Setembro de 2009, foi Ana Paula Simões Luís, segunda ajudante na situação de licença sem vencimento, autorizada a regressar ao serviço, para lugar do quadro de pessoal paralelo do município de Tomar, ficando afectada à Conservatória do Registo Predial de Tomar, nos termos do n.º 4 dos artigos 108.º e 109.º do Estatuto do Notariado, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26/2004, de 4 de Fevereiro, com efeitos a partir de 14 de Setembro de 2009, data em que reiniciou a actividade.

(Não carece de visto do Tribunal de Contas)

15 de Setembro de 2009. — O Director, *Luis Miguel Santos*.

202331888

MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Gabinete do Ministro

Despacho normativo n.º 33/2009

A Águas do Ave, S. A., é a concessionária do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, criado pelo Decreto-Lei n.º 135/2002, de 14 de Maio, e alargado pelo despacho n.º 24 673/2006, do Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, de 16 de Novembro, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 231, de 30 de Novembro de 2006, para captação, tratamento e distribuição de água para consumo público e para recolha, tratamento e rejeição de efluentes dos municípios de Amarante, Amares, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Esposende, Fafe, Felgueiras, Guimarães, Lousada, Mondim de Basto, Póvoa de Lanhoso, Póvoa de Varzim, Santo Tirso, Terras de Bouro, Trofa, Vieira do Minho, Vila do Conde, Vila Nova de Famalicão, Vila Verde e Vizela, adiante designado por Sistema.

Nos termos previstos na cláusula 34.ª do contrato de concessão, a Águas do Ave, S. A., elaborou e submeteu a parecer dos municípios utilizadores o Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais.

Assim, ao abrigo do disposto no n.º 5 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 135/2002, de 14 de Maio, na base xxx do anexo do Decreto-Lei n.º 162/96, de 4 de Setembro, e na cláusula 34.ª do contrato de concessão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento

do Vale do Ave, determino a aprovação do Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais, que se publica em anexo ao presente despacho e do qual faz parte integrante, o qual vincula os utilizadores do sistema.

25 de Março de 2009. — O Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, *Francisco Carlos da Graça Nunes Correia*.

Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave.

CAPÍTULO I

Disposições gerais

Artigo 1.º

Objecto

O presente Regulamento tem por objecto o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, de forma a que seja assegurado o seu bom funcionamento global e garantido o pleno funcionamento do Sistema, qualitativa e quantitativamente, como pressuposto básico das exigências de protecção ambiental, segurança, saúde pública, conforto dos Utentes e de um aproveitamento sustentado.

Artigo 2.º

Termos e definições

Para efeitos de aplicação do presente Regulamento, entende-se por:

I — Actividades complementares ou acessórias — as actividades exercidas pela Concessionária e que são distintas daquela que constitui o objecto da Concessão — actividade principal, para as quais a Concessionária esteja técnica e funcionalmente habilitada e que determinem, nomeadamente, um aproveitamento dos meios afectos à Concessão, reflectindo-se favoravelmente na actividade principal.

a) Águas do Ave, S. A. — denominação da sociedade que tem por objecto a exploração e gestão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, criada nos termos do Decreto-Lei n.º 135/2002, de 14 de Maio e cujo âmbito foi alargado através do Despacho n.º 24 673/2006, de 30 de Novembro;

b) Águas Pluviais — águas resultantes do escoamento de precipitação atmosférica, originadas quer em áreas urbanas quer em áreas industriais.

c) Águas Residuais —

i) Águas Residuais Domésticas — águas residuais de instalações residenciais e serviços, essencialmente provenientes do metabolismo humano e de actividades domésticas.

ii) Águas Residuais Industriais — Todas as águas residuais provenientes de qualquer tipo de actividade que não possam ser classificadas como águas residuais domésticas nem sejam águas pluviais.

iii) Águas Residuais Urbanas — Águas Residuais Domésticas ou águas resultantes da mistura destas com Águas Residuais Industriais ou com Águas Pluviais.

d) Autorização de Ligação — documento emitido pela Concessionária onde se estabelece as condições de carácter geral e específicas que devem ser observadas e cumpridas por um Utente no decurso de um determinado período de tempo, para que possam ser recolhidas águas residuais por si produzidas nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal.

e) Controlo — conjunto de acções de avaliação da qualidade da água realizadas com carácter regular pela entidade gestora do sistema de tratamento de águas residuais ou da instalação industrial, com vista à manutenção permanente da sua qualidade em conformidade com a norma ou padrão estabelecido legalmente;

f) Caução — valor de garantia do pagamento devido pela prestação do serviço público de drenagem e tratamento de águas residuais, a ser prestada sob a forma de garantia bancária "on first demand", seguro — caução ou meio equivalente, no valor de 3 (três) Meses de facturação média mensal do ano anterior, acrescido de juros para o mesmo período calculados na base na taxa equivalente mais 2 (dois) Pontos percentuais, nos termos do disposto no presente Regulamento.

g) Caudal — volume de água recolhida ao longo de um determinado período, expresso em m³/dia.

h) Caudal Médio Diário — o volume total de água residual recolhida ao longo de 1 (um) Ano dividido pelo número de dias do período anual

em que a água é recolhida ou pelo número de dias de laboração, respectivamente para caudal doméstico ou industrial, expresso em [m³/dia].

i) Caudal Médio Horário — o volume total de água recolhida ao longo de 1 (um) dia, dividido pelo número de horas do período diário em que a água é recolhida ou pelo número de horas do período de laboração, respectivamente para caudal doméstico ou industrial expresso em [m³/hora].

j) Caudal Mínimo Garantido — o volume mínimo anual de efluentes que cada Utilizador Municipal se compromete a entregar nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, fixado no respectivo Contrato de Recolha de Efluentes.

k) Cliente — qualquer pessoa, singular ou colectiva, pública ou privada que se localize fora da área de intervenção da Concessionária a quem esta preste serviços no âmbito de uma actividade complementar ou acessória, autorizada pelo concedente.

l) Colectores Municipais de Águas Residuais — colectores públicos, propriedade dos municípios, destinados à drenagem das águas residuais urbanas.

m) Concentração — quantidade total de uma substância descarregada ao longo do período de tempo, dividida pelo volume total de águas residuais descarregadas no mesmo período, expressa em mg/l.

n) Concedente — Estado Português, representado pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

o) Concessão — direito exclusivo, atribuído contratualmente pelo Concedente à Concessionária, de assegurar o serviço público de drenagem, depuração e destino final das águas residuais geradas numa determinada área geográfica definida e que inclui a concepção e construção de todos os equipamentos necessários à recolha, transporte, tratamento e rejeição das águas residuais drenadas pelos Utilizadores, a respectiva extensão, reparação e renovação de acordo com as exigências técnicas e com os parâmetros sanitários exigíveis e o controlo dos parâmetros sanitários das águas residuais tratadas e dos meios receptores em que as mesmas sejam descarregadas.

p) Concessionária — a sociedade, denominada Águas do Ave, S. A., constituída para a exploração e gestão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, em regime de Concessão, nos termos do Decreto-Lei n.º 135/2002, de 14 de Maio, e que é responsável, entre outras obrigações, pela aplicação deste Regulamento.

q) Contrato de Concessão — o Contrato celebrado entre o Estado Português e a Concessionária, em 21 de Outubro de 2003, aditamentos complementares e todos os documentos referidos naquele como dele fazendo parte integrante.

r) Contrato de Recolha de Efluentes:

i) Com Utilizadores — Contrato e aditamentos complementares celebrados entre a Concessionária e um qualquer Utilizador, pelo qual é estabelecida uma relação de prestação permanente do serviço, nos termos e condições do presente Regulamento e que vincula as partes nas suas obrigações e direitos relativamente à drenagem e tratamento de águas residuais e onde se estabelecem, entre outros, os requisitos qualitativos e quantitativos das águas residuais a recolher nas Infra-Estruturas de Saneamento do Sistema, o Programa de Monitorização aplicável, o tarifário, as condições de pagamento e as garantias pelo cumprimento dos pagamentos durante um determinado período de vigência, também designado por Contrato.

ii) Com Clientes — Contrato e aditamentos complementares celebrados entre a Concessionária e um qualquer Cliente, pelo qual é estabelecida uma relação de prestação eventual ou transitória, do serviço, nos termos e condições do presente Regulamento e que vincula as partes nas suas obrigações e direitos relativamente ao transporte e tratamento de águas residuais, aplicando-se tudo o que diga respeito ao Contrato de Recolha de Efluentes com Utilizadores, excepto para as situações específicas definidas no Regulamento.

s) Efluente — águas residuais que, provindo de qualquer tipo de actividade, sejam consideradas águas residuais domésticas, águas residuais industriais ou águas residuais urbanas.

t) Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) — infra-estrutura destinada ao tratamento das Águas Residuais Urbanas, antes da sua descarga nos meios receptores ou da sua reutilização para usos apropriados.

u) Fiscalização — conjunto de acções realizadas com carácter sistemático pela Concessionária, com o objectivo de averiguar o cumprimento das disposições legais, das especificações técnicas, e dos requisitos contratuais estabelecidos bem como possibilitar a defesa da saúde pública e a protecção do ambiente.

v) Força Maior — todo e qualquer acontecimento imprevisível e irresistível, exterior à vontade e actividade da Concessionária que impeça, absoluta ou relativamente, o cumprimento das obrigações contratuais e

ou regulamentares, tais como cataclismos, guerra, alterações de ordem pública, malfetorias, actos de vandalismo, incêndio, greve e "lock-out", sempre que possível comprovados.

w) Fossas sépticas — instalações individuais ou colectivas de recepção e tratamento de águas residuais urbanas que podem englobar diferentes tipos construtivos, nomeadamente, fossas com saída de efluente seguidas de um tratamento complementar (poço absorvente, trincheira filtrante, etc.), ou fossas sem saída de efluente e com fundo não estanque, ou fossas sem saída de efluente e com fundo estanque.

x) Infra-estruturas de Saneamento — conjunto de infra-estruturas e instalações (colectores, interceptores, emissários, exdutores submarinos, estações elevatórias e ETAR) Que, em cada momento, fazem parte do Sistema e são objecto da gestão da Concessionária.

y) Interceptores — infra-estruturas destinadas à recolha e drenagem das águas residuais também designados por emissários.

z) IRAR — Instituto Regulador de Águas e Resíduos.

aa) Ligação Técnica entre Sistemas — conjunto de infra-estruturas que possibilitam a entrega das águas residuais provenientes da rede de drenagem de um qualquer Utente no Ponto de Recolha do Sistema e compreende em princípio, o ramal de ligação e a câmara de inspecção.

bb) MAOTDR — Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

cc) Medidor de Caudal — dispositivo que tem por finalidade a determinação do volume de água recolhida, podendo, conforme os modelos, fazer a leitura do caudal instantâneo e do volume recolhido ou apenas deste e ainda registar esses volumes.

dd) Ponto de Recolha — ponto de fronteira entre o Sistema Multimunicipal e o sistema do Utente, onde se faz a recepção das águas residuais drenadas pelo Utente às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema.

ee) Pré-tratamento — infra-estruturas usadas por Utentes, sempre que se justificar, antes da descarga das respectivas águas residuais nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, destinadas à laminagem de caudais ou sua retenção temporária através de bacias de retenção, à redução da carga poluente, à redução ou eliminação de certos poluentes específicos, e à alteração da natureza da carga poluente.

ff) Programa de Monitorização — conjunto de determinações analíticas a serem efectuadas às águas residuais recolhidas pelo Sistema, a cargo do Utente, com a periodicidade e sobre os parâmetros fixados na Autorização de Ligação, antes da sua descarga nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, com o objectivo de evidenciar o cumprimento das autorizações de descarga concedidas aos Utentes.

gg) Recolha Directa — a drenagem dos efluentes produzidos por qualquer pessoa, singular ou colectiva, pública ou privada efectuada com recurso a uma Ligação Técnica, fixa ou móvel, desde a sua rede até um ponto de recolha do Sistema Multimunicipal.

hh) Requerente — qualquer pessoa, singular ou colectiva, pública ou privada, no caso da recolha directa de efluentes, que apresente à Concessionária um Requerimento de Ligação.

ii) Requerimento de Ligação — documento a ser presente com vista ao estabelecimento de uma ligação às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal, da responsabilidade de qualquer potencial Utente e, de acordo com o modelo anexo a este Regulamento, incluindo-se o restabelecimento de qualquer ligação que, por incumprimento dos termos contratuais, havia sido objecto de interrupção da prestação do Serviço Público ou de denúncia ou de resolução do Contrato de Recolha de Efluentes.

jj) Serviço Público — a exploração e gestão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, nos termos da legislação em vigor e do Contrato de Concessão.

kk) Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave — conjunto das infra-estruturas de saneamento e o serviço público de exploração e gestão das mesmas, de acordo com o definido no decreto-lei de criação do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, nos Municípios e nas áreas abrangidas pelo Contrato de Concessão e relativamente aos quais se aplica o presente Regulamento, também designado por Sistema Multimunicipal ou Sistema.

ll) Sistema de Drenagem Municipal — conjunto de infra-estruturas e instalações (colectores, emissários, estações elevatórias, acessórios e equipamentos complementares), que permitem a recolha e a drenagem das Águas Residuais desde os ramais domiciliários até aos Pontos de Recolha do Sistema.

mm) Subsistema — conjunto de infra-estruturas de drenagem, tratamento e rejeição de águas residuais no meio receptor, com funcionalidade própria e independente das restantes infra-estruturas do Sistema.

nn) Tarifa — valor do preço dos serviços prestados aos Utentes.

oo) Unidade de Produção — unidade técnica fixa onde são desenvolvidas uma ou mais actividades constantes do Anexo I ao Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto (IPPC) Ou quaisquer actividades directamente associadas, que tenham uma relação técnica com as actividades

exercidas no local e que possam ter efeitos quantitativos ou qualitativos na produção de Águas Residuais Industriais.

pp) Utente — Utilizador Municipal, Utilizador Directo e Clientes

qq) Utilizador — qualquer pessoa, singular ou colectiva, abrangida pelo âmbito territorial do Sistema Multimunicipal, que a entidade gestora esteja obrigada a servir nos termos previstos no Contrato de Concessão, sendo, por isso, em contrapartida, obrigados a ligar-se ao Sistema e podendo classificar-se como:

rr) Utilizador Directo — pessoas singulares ou colectivas, que não possam ser classificadas como utilizadores municipais, localizadas em área integrada na concessão, para cujas águas residuais o Sistema Multimunicipal foi dimensionado conforme descrito no Projecto Global e, residualmente, quaisquer outras pessoas singulares ou colectivas que não possam ser classificadas como utilizador municipal, localizadas em área integrada na concessão, de cuja actividade resultem águas residuais e relativamente à qual, por acordo entre a Águas do Ave, S. A. e a entidade gestora municipal, se reconheça que a integração no Sistema Multimunicipal constitui a melhor solução do ponto de vista técnico e económico, nomeadamente por razões de proximidade e acessibilidade às infra-estruturas do Sistema Multimunicipal.

ss) Utilizador Municipal — município ou entidade gestora do respectivo sistema municipal.

tt) Norma de descarga de águas residuais ou norma de descarga — o conjunto de preceitos, onde se incluem VLE, a observar na descarga das águas residuais nas infra-estruturas de saneamento do Sistema Multimunicipal;

uu) Valor Limite de Descarga (VLD) — valor da unidade específica de medida para parâmetros qualitativos e quantitativos de descarga no Sistema, que é definido para cada Utente e é válido num horizonte temporal e nas condições fixadas que, em cada caso, venham a ser definidas no Contrato de Recolha de Efluentes.

vv) Valor Limite de Emissão (VLE) — valor, expresso em concentração e ou o nível de uma emissão, de determinados parâmetros que não pode ser excedido em qualquer período ou períodos de tempo, para o Sistema.

ww) Valor Mínimo Garantido — o montante mínimo anual a facturar pela Concessionária a cada Utilizador Municipal, que resulta da aplicação do Caudal Mínimo Garantido à Tarifa em vigor em cada ano e que constitui uma condição essencial para o equilíbrio económico-financeiro da Concessão.

Artigo 3.º

Objectivo

1 — O presente Regulamento tem por objectivo definir e regular as condições em que a Concessionária se encontra obrigada a recolher, drenar, tratar e rejeitar águas residuais, domésticas, industriais ou urbanas, no âmbito da exploração e gestão das infra-estruturas que constituem e ou constituirão o Sistema Multimunicipal bem como as condições de exploração que devem ser asseguradas pelos Utentes com ordem a garantir-se os princípios da eficiência e da qualidade de serviço.

2 — O presente Regulamento tem ainda por objectivo, conjunta e simultaneamente:

a) Estabelecer as regras e as condições em que os Utentes podem ser autorizados a drenar para as Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal, as águas residuais produzidas ou recolhidas sob sua responsabilidade.

b) Estabelecer que as águas residuais recolhidas pelas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema serão previamente sujeitas ao Pré-tratamento que for necessário para assegurar que as águas residuais que afluem ao Sistema garantam:

i) A protecção da saúde e segurança do pessoal que opera e mantém as Infra-estruturas de Saneamento integradas no Sistema;

ii) Que a recolha, o tratamento e a rejeição de Águas Residuais Domésticas, Industriais ou Urbanas não afectem negativamente o estado dos meios receptores, nos termos da Legislação em Vigor;

iii) Que as Infra-estruturas de Saneamento não sejam danificadas;

iv) A durabilidade e as condições hidráulicas de escoamento dos colectores, interceptores e emissários;

v) As condições técnica e ambientalmente adequadas de exploração das Infra-estruturas de Saneamento do Sistema;

vi) Os requisitos fixados para as águas residuais na respectiva Autorização de Ligação;

vii) As características das lamas geradas pelo processo de tratamento, conforme exigido na Legislação em Vigor, em função do seu destino final.

c) Propiciar que o desenvolvimento económico se harmonize, genericamente, em cada momento, com as exigências de protecção ambiental e com a qualidade de vida a que têm direito os residentes na área de atendimento do Sistema e os que nele trabalham.

d) Fomentar a implementação dos princípios de conservação da água, entendida assim como um bem económico, escasso e renovável.

e) Incentivar o estabelecimento de mecanismos de cooperação técnica entre os Utentes e o Sistema Multimunicipal, no sentido de salvaguardar a funcionalidade e a integridade das infra-estruturas dos Sistemas Municipais.

3 — O presente Regulamento visa, ainda, dar cumprimento ao previsto na cláusula 34.ª do Contrato de Concessão do Sistema Multimunicipal, e desde que devidamente aprovado vincula todas as entidades servidas pela entidade gestora.

Artigo 4.º

Âmbito de Aplicação

As disposições do presente Regulamento aplicam-se na área de intervenção do Sistema Multimunicipal e vinculam todos os Utentes ligados às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema.

Artigo 5.º

Complementaridade e Subordinação

1 — O presente Regulamento é complementar dos regulamentos de âmbito municipal dos Utilizadores Municipais sempre que existam, e será subordinado à legislação nacional e comunitária que, em cada momento, lhe seja concretamente aplicável, bem como ao Contrato de Concessão e às especificidades estabelecidas em cada Contrato de Recolha de Efluentes.

2 — A aplicação das normas constantes do presente Regulamento não poderá, em caso algum, pôr em causa o cumprimento das normas constantes dos diplomas infra elencados, entre outros aplicáveis:

- a) Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro;
- b) Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio
- c) Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Dezembro
- d) Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto (IPPC);
- e) Decreto-Lei n.º 52/99, de 20 de Fevereiro;
- f) Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de Fevereiro;
- g) Decreto-Lei n.º 54/99, de 20 de Fevereiro;
- h) Decreto-Lei n.º 56/99, de 26 de Fevereiro;
- i) Decreto-Lei n.º 390/99, de 30 de Setembro;
- j) Decreto-Lei n.º 431/99, de 22 de Outubro;
- k) Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de Novembro;
- l) Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;
- m) Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho;
- n) Decreto-Lei n.º 207/94, de 6 de Agosto;
- o) Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto;
- p) Portaria n.º 50/2005, de 20 de Janeiro;
- q) Portaria n.º 762/2002, de 1 de Julho;
- r) Portaria 429/99, de 15 de Junho;
- s) Portaria 423/97, de 25 de Junho;
- t) Portaria 1030/93, de 14 de Outubro;
- u) Portaria 1049/93, de 19 de Outubro;
- v) Portaria 505/92, de 19 de Junho;
- w) Portaria 512/92, de 22 de Junho;
- x) Portaria 809/90, de 10 de Setembro;
- y) Portaria 810/90, de 10 de Setembro;

3 — A aplicação das normas constantes do presente Regulamento não poderá, em caso algum, pôr em causa o cumprimento das normas internacionais infra elencadas, entre outras aplicáveis:

- z) Norma NP EN ISO 9000:2000 — Fundamentos e Vocabulário;
- aa) Norma NP EN ISO 14001;
- bb) Norma OSHAS 18001.

4 — Os Utilizadores Directos e os Clientes estão, ainda, sujeitos aos constrangimentos específicos que se encontram previstos no presente Regulamento.

CAPÍTULO II

Direitos e obrigações da concessionária e dos utilizadores

Artigo 6.º

Direitos e Obrigações da Concessionária

1 — A Concessionária detém o exclusivo, em regime de concessão, da exploração e gestão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, na respectiva área de abran-

gência definida no Projecto Global anexo ao Contrato de Concessão. A exploração e a gestão abrangem:

a) A concepção e construção, nos termos do projecto global constante do Anexo I do Contrato de Concessão, de todas as instalações e órgãos necessários à recolha, tratamento e rejeição de efluentes canalizados pelos Utilizadores incluindo a instalação de interceptores, a concepção e construção de estações elevatórias, estações de tratamento de águas residuais, a respectiva reparação e renovação de acordo com as exigências técnicas e com os parâmetros sanitários exigíveis;

b) A aquisição, manutenção e renovação de todos os equipamentos necessários à recolha, tratamento e rejeição de efluentes dos Utilizadores;

c) O controlo dos parâmetros sanitários dos efluentes tratados e dos meios receptores em que os mesmos sejam descarregados.

2 — A Concessionária obriga-se a garantir, de forma contínua, regular e eficiente, a recolha, transporte, tratamento e rejeição das águas residuais provenientes dos Utilizadores do Sistema e por eles canalizados, exceptuando as situações respeitantes a casos específicos de Águas Residuais Industriais que, pela sua especial natureza, ponham em causa a conservação do próprio Sistema, nas condições constantes da Legislação em Vigor, do Contrato de Concessão e dos Contratos de Recolha de Efluentes.

3 — A Concessionária obriga-se a tratar os Utentes sem discriminações ou diferenças que não resultem apenas da aplicação de critérios ou de condicionalismos legais ou regulamentares ou, ainda, de diversidade manifesta decorrente das características do Sistema ou das condições técnicas de exploração, estando, também, obrigada a respeitar, na sua relação com os Utentes e nos termos emergentes, para as duas partes, o Contrato de Recolha de Efluentes e o objecto da concessão constante do Contrato de Concessão.

4 — No caso da existência de pedidos de novas ligações ao Sistema Multimunicipal por parte de Utilizadores Directos ou Utilizadores Municipais que impliquem um aumento de caudais incompatível com a capacidade máxima diária que o Sistema apresenta, a Concessionária executará as obras de ampliação necessárias para permitir a efectivação da ligação e deverá informar esses Utilizadores dos prazos em causa.

5 — O cumprimento pela Concessionária do disposto no número anterior, sempre que se alterarem significativamente e de forma comprovada as condições de exploração do Sistema previstas no Projecto Global, está dependente da aprovação pelo Concedente das obras de ampliação necessárias e da reposição equilíbrio económico-financeiro da concessão nas condições fixadas no contrato de concessão.

6 — Obriga-se, ainda, a Concessionária, no âmbito da exploração do Sistema, a:

a) Promover a elaboração do plano geral de recolha das Águas Residuais na área da Concessão, designadamente a ligação entre as Infra-estruturas de Saneamento do Sistema e os Sistemas de Drenagem Municipais;

b) Promover a elaboração dos estudos e projectos dos Subistemas integrados no Sistema;

c) Garantir a construção das Infra-estruturas de Saneamento que constituíam o Sistema e assegurar a sua entrada em funcionamento;

d) Submeter os componentes dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais que integram o Sistema, antes de entrarem em serviço, a ensaios que garantam o seu bom funcionamento;

e) Promover o estabelecimento e manter em bom estado de funcionamento e conservação os Subistemas de águas residuais que integram o Sistema;

f) Garantir que as águas residuais rejeitadas no meio receptor pelas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, cumprem as normas de descarga e os objectivos ambientais fixados na Legislação em Vigor;

g) Promover a instalação, a renovação, a manutenção e a substituição das ligações técnicas do Sistema Multimunicipal;

h) Entregar aos Utilizadores Municipais, as telas finais das Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal com vista à salvaguarda da funcionalidade do Sistema.

i) Assegurar um serviço de divulgação de informação eficaz, destinado a esclarecer os Utentes sobre questões relacionadas com a drenagem e tratamento das águas residuais;

j) Publicitar os resultados das análises das águas residuais rejeitadas nos meios receptores após tratamento, em particular aos Utentes do Sistema.

7 — A Concessionária tornará público, pelos meios considerados mais adequados, nos meses de Janeiro, Abril, Julho e Outubro de cada ano, um resumo da actividade referente aos 3 (três) Meses antecedentes, bem como no mês de Fevereiro um resumo da actividade referente ao ano anterior, contendo, nomeadamente as características quantitativas e qualitativas das águas residuais recebidas, tratadas e rejeitadas.

8 — A Concessionária disporá de acesso livre e garantido aos Pontos de Recolha, para todos os efeitos técnicos, nomeadamente, para instalação de medidores de caudal e analisadores de efluente e para acções de inspecção e fiscalização.

9 — A Concessionária compromete-se a promover, com os Utentes, uma colaboração técnica, nomeadamente fomentando a troca de conhecimentos, o aperfeiçoamento profissional do pessoal técnico e o eventual apoio na execução dos trabalhos considerados especializados, sem prejuízo da celebração de protocolos que especifiquem as condições da prestação de serviços.

10 — A Concessionária obriga-se a promover e a articular iniciativas e acções que visem estabelecer, facilitar e acelerar a ligação entre o Sistema e as redes de drenagem dos Utentes.

11 — Exceptam-se às obrigações enunciadas nos pontos anteriores as situações de Força Maior e as razões técnicas excepcionais julgadas atendíveis pelo Concedente.

Artigo 7.º

Direitos e Obrigações dos Utentes

1 — A ligação dos Utilizadores às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal é obrigatória, abrangendo não só os Utilizadores Municipais, mas também quaisquer pessoas singulares ou colectivas, públicas ou privadas, estes últimos apenas no caso da recolha directa de efluentes em infra-estruturas integradas no Sistema, nos termos do disposto nos números 2 e 4 do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro, bem como no Artigo 3.º do Contrato de Concessão.

2 — A ligação de Utilizadores Directos ao Sistema Multimunicipal resultará de um acordo prévio entre este, a Concessionária e o respectivo Utilizador Municipal, justificando-se sempre que se reconheça que a sua ligação ao Sistema Multimunicipal constitui a melhor solução do ponto de vista técnico e económico, nomeadamente por razões de proximidade e de acessibilidade às infra-estruturas do Sistema Multimunicipal ou quando o Sistema Municipal de drenagem de águas residuais não disponha de condições adequadas para a sua recolha e drenagem, em face do volume ou das características das águas residuais produzidas por aqueles.

3 — Ao Sistema podem, ainda, ligar-se Clientes, nos termos do disposto no presente Regulamento, desde que se comprove que a sua ligação ao Sistema não compromete a viabilidade técnica e económica do mesmo, que seja autorizado pela entidade gestora do Sistema Municipal territorialmente competente e após autorização expressa do Concedente ou da entidade com competência delegada.

4 — Os Utentes gozam, designadamente, dos seguintes direitos:

- a) O direito ao tratamento adequado das Águas Residuais Urbanas, garantido pela existência e bom funcionamento das Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, preservando-se a segurança, a saúde pública e o conforto dos Utentes;
- b) O direito à regularidade e continuidade da recolha e tratamento, nas condições descritas no presente Regulamento e nos Contratos de Recolha de Efluentes;
- c) O direito à informação sobre todos os aspectos ligados ao ciclo integrado da água;
- d) O direito de solicitarem inspecções, vistorias e acções de fiscalização;
- e) O direito de reclamação e de recurso dos actos e omissões da Concessionária que possam prejudicar os seus interesses legalmente protegidos;
- f) Quaisquer outros que lhes sejam conferidos por lei e não previstos no presente Regulamento.

5 — São obrigações dos Utentes do Sistema as seguintes:

- a) Cumprir as disposições do presente Regulamento, bem como as normas gerais em vigor, na parte que lhes é aplicável;
- b) Dispor de instalações de Pré-tratamento sempre que tal for considerado necessário pela Concessionária na sequência da análise do pedido de ligação;
- c) Criar as condições para garantir a conclusão dos seus sistemas de recolha de águas residuais, bem como a reparação dos já existentes, de modo a permitir a eficiente ligação desses sistemas com as Infra-estruturas de Saneamento do Sistema;
- d) Não proceder a modificações nos seus sistemas de drenagem sem prévia autorização da Concessionária, quando delas resultarem alterações nos caudais a recolher e tratar não previstas nos Contratos de Recolha de Efluentes ou no mapa previsional referido no n.º 8 e 9 seguintes;
- e) Dar conhecimento prévio à Concessionária das modificações que vierem a ser efectuados nos sistemas de drenagem e que não estejam abrangidas pela alínea anterior;
- f) Manter em boas condições de conservação as instalações do sistema cuja gestão lhes pertence;
- g) Manter, conservar e reparar os órgãos ou colectores, pertencentes ao seu sistema de drenagem de águas residuais, que sejam relevantes para o correcto funcionamento do Sistema;

h) Não danificar ou fazer uso indevido das redes ou das instalações para aceder às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema.

6 — Os Utilizadores Municipais, nas áreas abrangidas pelo Sistema, devem ainda:

- a) Promover esforços no sentido de assegurar a ligação dos ramais domésticos ao Sistema Municipal.
- b) Criar condições que minimizem as aflúncias indevidas aos Sistemas Municipais.

7 — Os Utilizadores Municipais, nas áreas abrangidas pelo Sistema, comprometem-se a não aprovar nem executar soluções para a recolha e rejeição de efluentes que determinem a sua exclusão do Sistema, salvo quanto a casos específicos que, pela sua natureza, ponham em causa o próprio Sistema Multimunicipal, devendo, para isso, obter a concordância prévia e expressa da Concessionária.

8 — Compete aos Utilizadores Municipais fornecer à Concessionária, até 30 de Junho de cada ano, um mapa previsional dos caudais de efluentes para o ano seguinte que pretende sejam recolhidos pelo Sistema, de acordo com o modelo do apêndice 1, que faz parte integrante do presente Regulamento.

9 — Compete aos Utilizadores Directos e Clientes fornecer à Concessionária, até 30 de Junho de cada ano, o mapa previsional dos caudais de águas residuais que pretendem drenar para o Sistema Multimunicipal no ano seguinte, de acordo com o modelo do apêndice 1, que faz parte integrante do presente Regulamento, sob o risco de poderem ver impedida, por incapacidade do mesmo, a drenagem de caudais, sem prejuízo do disposto no n.º 8 do presente artigo.

10 — O mapa previsional dos caudais de águas residuais dos Utilizadores Directos e Clientes considera-se aceite se, no prazo máximo de 30 (trinta) Dias, a Concessionária não informar estes da incapacidade de tratamento do Sistema ou se os caudais indicados nesse mapa previsional não excederem em 5% (cinco por cento) Os fixados para o ano em curso.

11 — No caso de não ter sido apresentado o documento previsto nos números 8 e 9 anteriores, o Valor Limite de Descarga a vigorar para o ano seguinte, será automaticamente fixado no valor médio dos caudais recolhidos nos 12 (doze) Meses anteriores, acrescido de 5% (cinco por cento).

12 — No caso dos Utilizadores Directos e Clientes drenarem para as Infra-estruturas de Saneamento do Sistema caudais de águas residuais superiores, em pelo menos 5% (cinco por cento), aos previstos no mapa previsional ou ao Valor Limite de Descarga (VLD) Contratualizado, a Concessionária poderá aplicar o disposto no Artigo 36.º relativo a Casos Excepcionais.

13 — No caso dos Utilizadores Directos e Clientes drenarem para as Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal caudais de águas residuais inferiores, em pelo menos 50% (cinquenta por cento), aos previstos no mapa previsional ou ao Valor Limite de Descarga (VLD) Contratualizado, a Concessionária poderá aplicar o disposto no Artigo 37.º relativo a Caudais e Valores Mínimos Garantidos e Contratualizados.

14 — Os Utentes solicitarão à Concessionária parecer sobre a viabilidade da recolha e tratamento, relativamente a projectos de implantação ou desenvolvimento de urbanizações e de instalações industriais ou agro-pecuárias com repercussão nos caudais de efluentes a drenar, desde que conduzam a alterações significativas nos caudais indicados no mapa previsional, estando esta obrigada a emití-lo no prazo máximo de 60 (sessenta) Dias.

15 — Os Utentes promoverão a realização de programas adequados de expansão e renovação das suas redes de saneamento, quando as condições de funcionamento o recomendem e sempre que alertados pela Concessionária perante situações devidamente comprovadas.

16 — Os Utilizadores Directos e Clientes obrigam-se a assegurar o acesso livre e garantido aos colaboradores da Concessionária às Ligações Técnicas, para todos os efeitos, nomeadamente, para instalação de medidores de caudal e analisadores de efluentes e para acções de inspecção e fiscalização, se estas se localizarem em terrenos da sua propriedade.

CAPÍTULO III

Condições de utilização do sistema multimunicipal

SECÇÃO I

Condições gerais

Artigo 8.º

Prioridade de Ligação

1 — Têm prioridade de utilização do Sistema os Utentes que se localizam na área territorial abrangida pela Concessão.

2 — Tendo em consideração o estabelecido no número antecedente, a prioridade de utilização do Sistema é sempre a seguinte:

- a) Utilizadores Municipais e Directos previstos aquando da criação do Sistema;
- b) Utilizadores Directos que não estavam previstos aquando da criação do Sistema;
- c) Clientes.

3 — A ligação dos Utilizadores Directos ao Sistema está condicionada ao cumprimento do disposto no n.º 2 do Artigo 7.º do presente Regulamento.

4 — A ligação dos Clientes ao Sistema será equacionada sempre que exista, em cada momento, capacidade disponível para a recolha e o tratamento das suas águas residuais, não podendo em quaisquer circunstâncias comprometer a viabilidade técnica e económica do Sistema.

Artigo 9.º

Condições Gerais de Utilização do Sistema Multimunicipal

1 — As águas residuais descarregadas no Sistema por qualquer Utente, não podem apresentar valores superiores aos Valores Limite de Emissão (VLE), para qualquer dos parâmetros indicados nas Tabelas 1 e 2 do apêndice 3 ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

2 — Consideram-se Águas Residuais Urbanas ou equiparadas, as que provindo de qualquer Utente cumprem os requisitos indicados no apêndice 2 do presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

3 — Nos casos particulares autorizados pela Concessionária, os valores fixados para cada parâmetro e para cada Unidade de Produção serão divulgados por todos os outros Utilizadores do Sistema cujas águas residuais contenham essa substância, conjuntamente com a apresentação da devida justificação técnica.

4 — A descarga das águas residuais dos Utentes encontra-se titulada pelo Contrato de Concessão e ou pelos respectivos Contratos de Recolha de Efluentes ao seu abrigo celebrados, nos quais se fixam as condições de ligação às Infra-estruturas de Saneamento, nomeadamente os requisitos das águas residuais a recolher, o Programa de Monitorização aplicável, o tarifário, as condições de pagamento e as garantias pelo cumprimento dos pagamentos durante um determinado período de vigência.

5 — As Águas Residuais Industriais, sempre que possam ser misturadas, com vantagens técnicas e económicas, com as Águas Residuais Domésticas, devem obedecer às regras previstas no presente Regulamento e nos artigos 196.º e 197.º do Decreto-Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto.

6 — A Concessionária pode, em casos devidamente fundamentados, exigir o controlo de outros parâmetros em aditamento aos referidos no Contrato de Recolha de Efluentes.

Artigo 10.º

Condicionamentos à Drenagem de Águas Residuais

1 — Sem prejuízo do disposto em legislação especial, nos interceptores do Sistema Multimunicipal não podem ser descarregadas, directa ou indirectamente:

a) Águas Residuais Industriais cujos caudais de ponta instantâneos excedam em mais de 25% (em percentagem) A média dos caudais médios diários nos dias de laboração do mês de maior produção, indicados no Requerimento de Ligação, excepto para as situações consideradas excepcionais;

b) Águas residuais previamente diluídas;

c) Águas residuais com temperatura superior a 30 °C (trinta graus Celsius), sem prejuízo do disposto no n.º 2 seguinte;

d) Quaisquer matérias explosivas ou inflamáveis, tais como, gasolina, benzeno, nafta, gasóleo ou outros líquidos, sólidos ou gases inflamáveis ou explosivos, ou que possam dar origem à formação de substâncias com essas características;

e) Águas residuais contendo quaisquer líquidos, sólidos ou gases venenosos, tóxicos ou radioactivos que, por si só ou por interacção com outras, sejam capazes de criar inconvenientes para o público ou interferir com o pessoal afecto à operação e manutenção das Infra-estruturas de Saneamento do Sistema;

f) Lamas e resíduos sólidos;

g) Efluentes resultantes da limpeza de Fossas Sépticas ou lamas de ETAR;

h) Águas com propriedades corrosivas capazes de danificarem ou porem em perigo as estruturas e equipamentos dos sistemas de drenagem, designadamente com pH inferiores a 5,5 (cinco vírgula cinco) ou superiores a 9,5 (nove vírgula cinco);

i) Substâncias sólidas ou viscosas em quantidades ou de dimensões tais que possam causar obstruções ou quaisquer outras interferências com o funcionamento dos colectores, emissários e interceptores tais

como, entre outras, cinzas, fibras, escórias, areias, lamas, palha, pelos, metais, vidros, cerâmicas, trapos, estopas, penas, alcatrão, plásticos, madeira, lixo, sangue, estrume, cabelos, peles, vísceras de animais e, ainda, pratos, copos e embalagens de papel;

j) Águas residuais que contenham substâncias que, por si mesmo ou por interacção com outras, solidifiquem ou se tornem apreciavelmente viscosas entre 0 °C (zero graus Celsius) e 65 °C (sessenta e cinco graus Celsius);

k) Águas residuais que contenham óleos e gorduras de origem vegetal ou animal cujos teores excedam 250 (duzentos e cinquenta) Mg/l de matéria solúvel em éter;

l) Águas residuais que contenham concentrações superiores a 1000 (mil) mg/l de sulfatos, em SO42-.

2 — No caso de Utilizadores Directos e de Clientes, a Concessionária poderá autorizar a descarga nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema de águas residuais com temperatura superior a 30°C (trinta graus Celsius) mas inferior a 65°C (sessenta e cinco graus Celsius), sem prejuízo do disposto no número seguinte e no n.º 5 do apêndice 3.

3 — Não poderão ainda afluir aos interceptores do Sistema Multimunicipal, descargas de:

- a) Águas pluviais;
- b) Águas de circuitos de refrigeração;
- c) Águas de processo não poluídas;
- d) Quaisquer outras águas não poluídas.

4 — Excepcionalmente a Concessionária poderá autorizar a descarga de águas residuais nas condições referidas nos números 1 e 3 anteriores, mas deverá ter em conta o objectivo de se reduzir ao mínimo economicamente justificável a sua afluência às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, devendo, para esse efeito, as condições de descarga constarem da Autorização de Ligação.

5 — Nos casos particulares referidos no número anterior, as autorizações concedidas serão divulgadas por todos os outros Utilizadores do Sistema Multimunicipal cujas águas residuais que contenham essas substâncias ou sejam consideradas equiparadas, conjuntamente com a apresentação da devida justificação técnica.

Artigo 11.º

Condicionamentos ao Tratamento de Águas Residuais

1 — Não podem afluir ao Sistema Multimunicipal:

a) Águas residuais cujas características, definidas pelos parâmetros das Tabelas 1 e 2 do apêndice 3 deste Regulamento, excedam os VLE correspondentes nele fixados.

b) Águas residuais apresentando valores superiores aos Valores Limite de Emissão (VLE), para quaisquer das substâncias, indicados no apêndice 4 do presente Regulamento;

c) Águas residuais contendo quaisquer líquidos, sólidos ou gases venenosos, tóxicos ou radioactivos em tal quantidade que, por si só ou por interacção com outras substâncias, possam interferir com qualquer processo de tratamento e com a saúde e segurança dos trabalhadores das estações de tratamento do Sistema Multimunicipal ou pôr em perigo o estado dos meios receptores das águas residuais descarregadas por essas estações de tratamento;

2 — Em casos devidamente justificados, desde que não se verifique o comprometimento das condições de saúde e a segurança de operadores, a degradação das infra-estruturas ou perturbações nas condições de funcionamento, nos meios receptores e sempre que os interesses dos Utentes o justifiquem, a Concessionária poderá aceitar o tratamento de efluentes, a título transitório ou permanente, com valores superiores aos estipulados nas Tabelas 1 e 2 do apêndice 3, aplicando-se o previsto no Artigo 36.º deste Regulamento.

3 — Nos casos excepcionais referidos no número anterior, os valores fixados para cada substância por cada estabelecimento industrial serão divulgados por todos os Utentes cujas águas residuais contenham essa substância, conjuntamente com a apresentação da devida justificação técnica.

Artigo 12.º

Restrições à Descarga de Substâncias Perigosas

1 — As substâncias que em função da respectiva toxicidade, persistência e bioacumulação, figurem na lista indicativa dos principais poluentes do Anexo IX ao Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março devem ser eliminadas das descargas de águas residuais antes da sua afluência às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema.

2 — As substâncias prioritárias e as substâncias prioritárias perigosas definidas na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, são as indicadas no anexo X do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março.

3 — As substâncias referidas nos números anteriores são as que constam do apêndice 4 ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

4 — Os casos de excepção previstos nos artigos 9.º, 10.º e 11.º não se aplicam quando digam respeito às descargas com as substâncias referidas nos números anteriores.

Artigo 13.º

Descargas Acidentais

1 — Os Utentes tomarão todas as medidas preventivas necessárias para que não ocorram descargas acidentais que, voluntária ou involuntariamente, possam infringir os condicionamentos considerados nos artigos 9.º, 10.º, 11.º e 12.º

2 — Sem prejuízo do disposto no número anterior, sempre que se verifiquem descargas acidentais os Utentes informarão a Concessionária, imediatamente após a sua detecção, por qualquer dos meios previstos no disposto no Artigo 57.º do presente Regulamento.

3 — Na comunicação referida no número anterior deve ser referido, se possível, o caudal de água residual indevidamente descarregado, o período de descarga, o ponto de descarga, a composição da água residual descarregada e os eventuais perigos para a saúde pública e para os trabalhadores que operam e mantêm o Sistema.

4 — Os Utentes adoptarão desde logo todas as medidas adequadas, com vista a minimizar a ocorrência.

5 — Os prejuízos resultantes de descargas acidentais serão objecto de indemnizações nos termos da lei e, nos casos aplicáveis, de procedimento criminal.

6 — A Concessionária, face à dimensão dos caudais afluentes e à perigosidade das respectivas águas residuais ou do número de incidentes já verificados, poderá exigir aos respectivos Utentes em causa a realização de seguro de risco ambiental e de responsabilidade civil, sendo o montante da apólice definido entre as partes, devendo as cópias das respectivas apólices fazerem parte, como anexo, do Contrato de Recolha de Efluentes.

Artigo 14.º

Interrupção ou Suspensão do Serviço

1 — A Concessionária poderá, de modo temporário e pelo período estritamente necessário, interromper ou restringir os serviços de drenagem e tratamento das águas residuais aos Utentes nos seguintes casos:

a) Avarias ou roturas nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema desde que absolutamente inevitáveis, e sempre que os trabalhos justifiquem essa suspensão;

b) Obras nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, desde que absolutamente inevitáveis, e sempre que os trabalhos justifiquem essa suspensão.

c) Avarias ou obras no sistema de drenagem dos Utentes, a montante, sempre que os trabalhos justifiquem essa suspensão;

d) Por situações de força maior, de caso imprevisível ou de razões técnicas julgadas atendíveis pelo concedente, nos termos previstos na Base XXVIII das Bases do contrato de concessão da exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de recolha, tratamento e rejeição de efluentes, aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 162/96, de 4 de Setembro, bem como na clausula 32.ª do Contrato de Concessão do Sistema Multimunicipal do Vale do Ave.

2 — A Concessionária poderá, de modo temporário e pelo período estritamente necessário, interromper ou restringir os serviços de drenagem e tratamento das águas residuais aos Utilizadores Directos e Clientes nos seguintes casos:

a) Alteração das características das águas residuais recolhidas ou previsão da sua deterioração, quando estas possam vir a afectar o tratamento a conferir às águas residuais, com implicações sobre a saúde pública e a qualidade dos recursos hídricos;

b) Ocorrência de descargas acidentais ou ilegais de águas residuais nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema com características capazes de fazer perigar o seu bom funcionamento;

c) Modificação programada das condições de exploração do Sistema, devendo a Concessionária providenciar meios alternativos da prestação de serviço.

3 — Após prévia comunicação ao Concedente e sua autorização, a Concessionária poderá suspender os serviços de drenagem e tratamento de águas residuais, por motivos ligados aos Utentes, nas situações seguintes:

a) Nos termos do artigo 42.º do presente Regulamento e no Contrato de Recolha de Efluentes, designadamente por mora de pagamento para

além dos 90 dias, nos termos expressamente previstos na Base XXXIV das Bases do contrato de concessão da exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de recolha, tratamento e rejeição de efluentes, aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 162/96, de 4 de Setembro ou de outros serviços indissociáveis prestados e cujos encargos lhe pertençam, nos montantes e nos prazos previstos no presente Regulamento;

b) Em outros casos previstos na lei, designadamente em matéria de Direito do Urbanismo.

c) Em outras situações previstas no presente Regulamento;

4 — Em caso de interrupção parcial do Serviço Público a Concessionária poderá previamente definir, com o acordo das autoridades competentes, as prioridades de drenagem e de tratamento, tendo em conta os efeitos ambientais sobre os ecossistemas dos meios receptores e os meios técnicos disponíveis, a metodologia a adoptar na restrição dos serviços de drenagem ou tratamento de águas residuais, devendo esse facto ser comunicado aos Utentes afectados.

5 — Para as situações de interrupção ou de restrição do Serviço Público, a Concessionária desenvolverá e implementará planos de contingência ambiental, sujeitos à aprovação pelas autoridades competentes, os quais, quando aplicados, deverão ser dados a conhecer aos Utentes no prazo de 5 dias.

6 — Em casos de suspensão ou interrupção do Serviço Público a verificar no serviço objecto do presente Regulamento a Concessionária informará os seus Utentes, com uma antecedência mínima de 7 (sete) dias ou das interrupções verificadas, num prazo nunca superior a 24 (vinte e quatro) Horas.

7 — A interrupção parcial ou total do Serviço Público pelos motivos constantes no Artigo 42.º do presente Regulamento, só poderá se feita após comunicação prévia ao Concedente das razões que possam motivar a interrupção do serviço.

8 — A interrupção parcial ou total do Serviço Público originada por caso fortuito, por motivos de Força Maior ou por qualquer outra razão a que a Concessionária seja alheia, exonera-a das obrigações assumidas pelos Contratos de Recolha de Efluentes, desde que se verifique terem sido tomadas todas as providências possíveis para evitar as suas consequências.

9 — A Concessionária será responsabilizada nos seguintes casos:

a) Interrupções no serviço de recolha de águas residuais, sempre que os motivos da interrupção lhe possam ser imputados a título de dolo ou negligência;

b) Interrupções no serviço de recolha de águas residuais por motivo de obras programadas, sempre que os Utentes não tenham sido previamente notificados ou quando a interrupção se prolongue para além do estritamente necessário.

10 — Para efeitos do disposto no número anterior, a Concessionária indemnizará os Utentes, no caso de comprovadamente desse facto terem resultado prejuízos para os mesmos, de acordo com o disposto no Artigo 43.º do presente Regulamento.

SECÇÃO II

Título de utilização de descarga de águas residuais no sistema

Artigo 15.º

Apresentação de Requerimento

1 — Os Utilizadores Directos e Clientes ligados ao Sistema devem apresentar o Requerimento de Ligação, no prazo de 15 dias após a data de entrada em vigor do presente Regulamento, em conformidade com o modelo do apêndice 5 do presente Regulamento, e que dele faz parte integrante.

2 — Os Utilizadores Directos e Clientes interessados no serviço de drenagem e depuração das suas Águas Residuais nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, deverão apresentar à Concessionária um Requerimento de Ligação por cada Ligação Técnica, que pretendam efectuar, independentemente de poderem ou não realizar de imediato a sua ligação.

3 — Os Utilizadores Directos ou os Clientes que, possuindo já uma ou mais ligações das suas redes ao Sistema, pretendam efectuar outras ligações deverão, para esse efeito, apresentar o modelo de requerimento constante do apêndice 5 ao presente Regulamento, e que dele faz parte integrante.

4 — Os Utilizadores Municipais devem apresentar o Requerimento de Conformação em conformidade com o modelo do apêndice 6 do presente Regulamento, e que dele faz parte integrante.

5 — A apresentação dos documentos referidos nos números anteriores destina-se a verificar a disponibilidade do Sistema para receber nas suas

Infra-estruturas de Saneamento as águas residuais desses Utilizadores Directos e Clientes, garantindo que não é ultrapassada a capacidade máxima diária que o Sistema apresenta, em cada momento e, para em caso de incapacidade demonstrada, possibilitar a aplicação das prioridades dispostas no Artigo 8.º do presente Regulamento ou.

6 — Os Requerimentos de Ligação dos Utentes ao Sistema terão de ser modificados nos seguintes casos:

a) Sendo Utilizador Municipal, sempre que,

i) Se alterem significativamente as características qualitativas das águas residuais;

ii) Haja alteração da identificação do Utilizador Municipal, derivado de cessão da posição contratual.

b) Sendo Utilizador Directo e Cliente, sempre que,

i) Sofram alterações de qualquer tipo que tenham como consequência um aumento igual ou superior a 25% (vinte e cinco por cento) da média das produções totais dos últimos 3 (três) Anos, tal como figuram nos inquéritos anuais elaborados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE);

ii) Existam alterações do processo de fabrico ou da matéria-prima utilizada e que produzam alterações quantitativas ou qualitativas nas suas águas residuais;

iii) Se alterem significativamente as características qualitativas das Águas Residuais Industriais;

iv) Se houver alteração da identificação do Utilizador Directo ou Cliente, derivado da cessão da sua posição contratual e ou cessão dos direitos de propriedade industrial e de "royalties".

7 — É da inteira responsabilidade dos Utilizadores Directos e dos Clientes a iniciativa de preenchimento, conteúdo das declarações e custos envolvidos, na apresentação do Requerimento de Ligação em rigorosa conformidade com os referidos modelos dos Apêndices 5 e 6.

8 — A Concessionária não podem ser assacadas quaisquer responsabilidades pela divulgação do conteúdo dos requerimentos, desde que solicitados pelas autoridades com competência nesta matéria.

9 — Para as ligações Municipais já efectivadas, compete à Concessionária, em estreita colaboração com os Utilizadores, a iniciativa do preenchimento do Requerimento de Conformação respectivo, dando cumprimento à metodologia proposta nos números anteriores para novas ligações.

Artigo 16.º

Apreciação e Decisão sobre o Requerimento Apresentado pelos Utilizadores Municipais

1 — A Concessionária apreciará o Requerimento de Conformação no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis contados da data da respectiva apresentação, sem prejuízo da suspensão de prazo prevista nos números 2 e 3.

2 — Se o requerimento apresentado não se conformar com o modelo do apêndice 6 e, em particular, for omissivo quanto a informações que dele devem constar, a Concessionária informará desse facto o Requerente no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis contados da sua apresentação e indicará quais os elementos em falta ou incorrectamente apresentados, dispondo o Requerente de um prazo de 30 (trinta) Dias para as suprir ou as corrigir.

3 — Durante a fase de apreciação do Requerimento pode, ainda, a Concessionária solicitar informação adicional sobre o projecto relativo à execução de instalações de Pré-tratamento dos utilizadores industriais ligados às redes municipais, se existirem.

4 — Da apreciação de um Requerimento apresentado em rigorosa conformidade com o apêndice referido, a Concessionária emitirá uma Autorização de Conformação de acordo com o modelo apresentado no apêndice 7 do presente Regulamento, onde constarão, para além de condições de carácter geral, as condições específicas a que a ligação do Utilizador Municipal ficará sujeita.

5 — Os termos da Autorização de Conformação serão elaborados tendo em conta as especificidades de cada Utilizador Municipal, nomeadamente no que se refere à obrigatoriedade ou não da instalação de Pré-tratamento dos utilizadores industriais ligados às redes municipais.

6 — Nas situações de novos pedidos de ligação ao Sistema Municipal por parte de Utilizadores Municipais, nos termos dos n.ºs 4 e 5 do Artigo 6.º, a Concessionária deverá propor ao Concedente uma alteração ao projecto global antes de autorizar a ligação.

7 — O indeferimento do Requerimento de Ligação ou Conformação será sempre fundamentado pela Concessionária nomeadamente se:

a) Existir risco para a protecção de saúde dos trabalhadores que as operam e mantêm, para a funcionalidade das infra-estruturas, para a

eficácia do tratamento e para a integridade do ecossistema do meio receptor;

b) Os caudais ou as características dos efluentes não cumprirem os condicionamentos constantes dos artigos 9.º, 10.º, 11.º e 12.º ou puderem pôr em causa a exploração, a manutenção ou a capacidade das infra-estruturas;

c) O Requerimento não for corrigido e instruído de acordo com o modelo apresentado no apêndice 6, num prazo de 30 (trinta) dias após a comunicação referida no n.º 2 anterior;

d) Não forem cumpridas quaisquer das disposições do presente Regulamento que coloquem em risco o serviço de recolha e tratamento das águas residuais ou que comprometam o funcionamento e exploração das Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal.

8 — O Utilizador Municipal será informado do indeferimento do Requerimento de Conformação e da sua fundamentação, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis contados da data de decisão por parte do Concedente.

Artigo 17.º

Apreciação e Decisão sobre o Requerimento Apresentado pelos Utilizadores Directos e Clientes

1 — A Concessionária apreciará o Requerimento de Ligação ou Conformação no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis contados da data da respectiva apresentação, sem prejuízo da suspensão de prazo prevista nos números 2, 3 e 6.

2 — Se o requerimento apresentado não se conformar com os modelos dos Apêndices 5 e 6, em particular, for omissivo quanto a informações que dele devem constar, a Concessionária informará desse facto o requerente no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis contados da sua apresentação e indicará quais os elementos em falta ou incorrectamente apresentados, dispondo o Requerente de um prazo de 30 (trinta) Dias para as suprir ou as corrigir.

3 — A não apresentação de licenças de laboração ou do documento comprovativo do pedido de licença de laboração por parte dos Requerentes que possam vir a ser Utilizadores Directos ou Clientes que operem Unidades de Produção, obrigará a Concessionária a solicitar informação às autoridades competentes, o que fará suspender os prazos previstos no n.º 1 anterior, devendo o respectivo Requerente ser informado dessa solicitação.

4 — A não apresentação da licença ambiental prevista no Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26 de Agosto, por parte dos Requerentes que possam vir a ser Utilizadores Directos ou Clientes que operem Unidades de Produção, implicará o indeferimento imediato do Requerimento apresentado.

5 — A Concessionária obriga-se a dar conhecimento ao Requerente dos pareceres indicados no n.º 3 anterior, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis contados da data de recepção dos mesmos, ou da data em que tacitamente produzam efeitos.

6 — Com base no conteúdo do Requerimento apresentado por Requerentes que operem unidades de produção, pode, ainda, a Concessionária suspender a sua apreciação, para que, num prazo nunca superior a 3 (três) Meses, possa verificar a validade da informação, qualitativa e quantitativa, das águas residuais que se pretende descarregar nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema.

7 — Durante a fase de apreciação do Requerimento pode, ainda, a Concessionária solicitar informação adicional sobre o projecto relativo à execução de instalações de Pré-tratamento.

8 — Da apreciação de um Requerimento apresentado em rigorosa conformidade com os apêndices referidos, a Concessionária emitirá uma Autorização de Ligação, de acordo com o modelo apresentado no apêndice 7 do presente Regulamento, onde constarão, para além de condições de carácter geral, as condições específicas a que a ligação do Requerente ficará sujeita.

9 — Os termos da Autorização de Ligação serão elaborados tendo em conta as especificidades de cada Utilizador Directo ou Cliente, nomeadamente no que se refere à obrigatoriedade ou não da instalação de Pré-tratamento.

10 — Fará parte integrante do Contrato de Recolha de Efluentes com Utilizadores Directos e Clientes, como anexos, os Apêndices 5 e 7, devidamente preenchidos, previstos neste Regulamento.

11 — O indeferimento do Requerimento de Ligação dos Utilizadores Directos e Clientes será sempre fundamentado pela Concessionária nomeadamente se:

a) Existir risco para a protecção de saúde dos trabalhadores que as operam e mantêm, para a funcionalidade das infra-estruturas, para a eficácia do tratamento e para a integridade do ecossistema do meio receptor;

b) Os caudais ou as características dos efluentes não cumprirem os condicionalismos constantes dos artigos 9.º, 10.º, 11.º e 12.º ou puderem pôr em causa a exploração, a manutenção ou a capacidade das infra-estruturas;

d) Não for fornecida a informação adicional prevista no n.º 7 anterior num prazo de 3 (três) Meses após solicitação;

e) O Requerimento não for corrigido e instruído de acordo com os modelos apresentados no Apêndice 5 ou 6, num prazo de 30 (trinta) Dias após a comunicação referida no n.º 2 anterior;

f) Não forem cumpridas quaisquer das disposições do presente Regulamento que coloquem em risco o serviço de recolha e tratamento das águas residuais ou que comprometam o funcionamento e exploração das infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal.

12 — No caso dos Clientes, o indeferimento do Requerimento de Ligação poderá ainda verificar-se se houver incapacidade comprovada das Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal para efectuar a drenagem ou o tratamento dos efluentes com os volumes ou as características constantes do Requerimento.

13 — O Requerente será informado do indeferimento do Requerimento de Ligação e da sua fundamentação, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis contados da data de decisão.

Artigo 18.º

Celebração do Contrato de Recolha de Efluentes com Utentes

1 — Após a entrada em vigor do presente Regulamento, os Contratos de Recolha de Efluentes já celebrados com os Utentes deverão ser objecto de aditamento, de modo a fazerem reflectir as condições impostas no presente Regulamento.

2 — A celebração do Contrato de Recolha de Efluentes carece de Autorização de Ligação emitida pela Concessionária e deverá ser autorizada pelo Concedente ou pela entidade em quem o Concedente delegar essa competência.

3 — Verificado o disposto no número anterior, a Concessionária enviará em carta registada com aviso de recepção, logo que estejam reunidas as condições para a sua realização efectiva, o Contrato de Recolha de Efluentes, do qual constará:

- A identificação das partes e a qualidade em que outorgam;
- A data de celebração;
- O Ponto de Recolha das águas residuais;
- O valor da caução a prestar, quando aplicável;
- O seguro de risco ambiental e de responsabilidade civil, quando aplicável.

4 — Farão parte integrante do Contrato de Recolha de Efluentes, os seguintes documentos:

- Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal;
- Requerimento de Ligação ou Conformação ao Sistema;
- Autorização de Ligação;
- Mapa previsional dos caudais de águas residuais que pretende que sejam drenados para o Sistema no ano seguinte (até 30 de Junho);
- Caução, quando aplicável;
- Licença de laboração, quando aplicável;
- Licença ambiental, quando aplicável;
- Características qualitativas das águas residuais descarregadas nos Pontos de Recolha do Sistema;
- Cópias das apólices de seguro de risco ambiental e de responsabilidade civil, se aplicável a alínea e) do número anterior.

5 — No prazo máximo de 15 (quinze) dias de calendário, a contar da data de recepção do contrato, o Utilizador Directo ou o Cliente do Sistema deverá prestar a caução, se aplicável, determinada em conformidade com o Artigo 19.º deste Regulamento e assinar o contrato, sob pena de a Concessionária poder fazer cessar qualquer Autorização de Ligação emitida.

6 — No caso dos Utilizadores Directos já ligados às infra-estruturas que foram integradas no Sistema, deverão, obrigatoriamente e no prazo de 30 (trinta) dias após notificação, regularizar a sua situação e o seu não cumprimento no prazo indicado será considerado como infracção das normas constantes do presente Regulamento, podendo a Concessionária e nos termos do Artigo 14.º, suspender os serviços de drenagem e tratamento de águas residuais e fazer cessar qualquer Autorização de Ligação emitida.

7 — O Contrato de Recolha com os Clientes terá o prazo de duração mínimo de 12 (doze) meses a contar da data da sua assinatura, renovando-se, automaticamente, por igual período de tempo, caso o Clientes não o denuncie ou resolva nas condições estipuladas nos artigos 44.º e 45.º

8 — A vigência do Contrato de Recolha de Efluentes está, no entanto, limitada à vigência do Contrato de Concessão do Sistema Multimunicipal.

9 — Nas condições definidas no presente Regulamento, o Contrato será objecto de revisão sempre que haja alteração das condições inicialmente estabelecidas.

Artigo 19.º

Caução

1 — Para garantia do pagamento dos débitos à Concessionária, o Utilizador Directo ou o Cliente constituirá em Janeiro de cada ano, a favor desta, uma caução, prestada sob a forma de garantia bancária "on first demand", seguro-caução ou meio equivalente, no valor de 3 (três) Meses de facturação média mensal do ano anterior ou da estimativa anual, acrescida de juros para o mesmo período calculados na base da taxa equivalente acrescida de 2 (dois) Pontos percentuais.

2 — A caução a prestar pelos Utilizadores Municipais será aquela que esteja determinada no Contrato de Recolha de Efluentes.

3 — Cabe à Concessionária a decisão de não aplicação do disposto nos números antecedentes por razões que considere justificáveis.

4 — Em qualquer momento, qualquer das partes poderá solicitar a revisão do valor da caução de modo a adequá-la às condições de utilização do Sistema efectivamente verificadas.

Artigo 20.º

Cessão da Posição Contratual e de Direitos de Descarga

1 — A Concessionária não se pode opor à transmissão da posição contratual do Utilizadores Municipais para uma concessionária ou empresa, seja municipal, intermunicipal ou de qualquer outro modelo jurídico, de capital público, privado ou misto, do respectivo sistema municipal de drenagem de águas residuais.

2 — Em caso de transmissão da posição contratual de Utente, este responde solidariamente com o cessionário, relativamente a todas as obrigações assumidas no âmbito desse Contrato.

3 — A Concessionária encontra-se obrigada a aceitar a cessão, de um Utilizador Directo ou Cliente para outro qualquer do mesmo género, de direitos de descarga de efluentes nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal, cessão essa que pode ser temporária ou definitiva, total ou parcial, sem embargo do disposto no número seguinte.

4 — A aceitação da cessão de direitos de descarga prevista no número anterior só pode ser viabilizada desde que as condições de descarga derivadas dessa cessão cumpram os termos do presente Regulamento e se forem cumpridas as disposições previstas no ponto iv) da alínea b) do n.º 6 do Artigo 15.º

SECÇÃO III

Adequação das condições de descarga de águas residuais

Artigo 21.º

Ligação ao Sistema Multimunicipal

1 — É da inteira responsabilidade de cada Utente a concepção, financiamento, execução e operação das instalações que se justificarem de modo a cumprir as condições de descarga previstas neste Regulamento e no Contrato de Recolha de Efluentes, incluindo as instalações de Pré-tratamento, se vierem a ser necessárias, e a ligação da sua rede de drenagem à câmara de inspecção.

2 — Por solicitação do Concedente, do Município territorialmente competente, ou de outras entidades com competência na matéria, a Concessionária poderá apreciar e dar parecer não vinculativo sobre o projecto de instalações de Pré-tratamento e da ligação da sua rede de drenagem à câmara de inspecção.

3 — Mediante solicitação dos Utentes, a Concessionária poderá prestar apoio técnico no processo de concepção, execução e arranque das instalações de Pré-tratamento e da ligação da sua rede de drenagem à câmara de inspecção, em condições a acordar entre as partes.

Artigo 22.º

Ponto de Recolha

1 — A entrega das águas residuais provenientes das redes de drenagem dos Utentes nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema far-se-á num ou mais Pontos de Recolha do Sistema.

2 — A entrega de águas residuais provenientes da limpeza de fossas sépticas, bem como da limpeza das ETAR não pertencentes ao Sistema Multimunicipal, de qualquer Utente, far-se-á nas ETAR do Sistema, salvo se por condições técnicas a Concessionária vier a definir outro local.

3 — Os Utentes deverão desenvolver as suas redes de drenagem de modo a possibilitarem a realização, sempre que possível, de apenas um único Ponto de Recolha para as águas residuais por freguesia, ou por sub-bacia ou por Utilizador Directo, salvo os casos especiais em que se poderá justificar, face a condicionamentos técnicos ou à dimensão da rede, a existência de mais do que um Ponto de Recolha.

4 — Por razões de conveniência ou em função de circunstâncias técnicas impeditivas, o Utente pode solicitar à Concessionária que a instalação do Ponto de Recolha se realize em condições diversas das que, por esta, se encontrarem genericamente definidas, sendo por aquele suportado o eventual acréscimo de despesa de instalação.

5 — Na situação referida no número anterior a Concessionária reserva-se o direito de recusar fundamentadamente a solicitação do Utente, sempre que a mesma for considerada incompatível com as condições normais de exploração.

6 — A drenagem das Águas Pluviais será assegurada por um colector próprio ou através do sistema de colectores municipais se for separativo, não podendo ligar-se aos interceptores do Sistema.

Artigo 23.º

Ligação Técnica Entre Sistemas

1 — A Ligação Técnica entre Sistemas são as infra-estruturas que possibilitam a entrega das águas residuais provenientes da rede de drenagem de um qualquer Utente num Ponto de Recolha do Sistema e compreende em princípio, o ramal de ligação e a câmara de inspecção.

2 — O ramal de ligação, que se destina a efectuar a ligação física entre o Ponto de Recolha do Sistema e a câmara de inspecção, não poderá ter, em princípio, uma extensão superior a 60 metros.

3 — É da exclusiva responsabilidade dos Utente a execução das infra-estruturas necessárias para efectivar a ligação da sua rede de drenagem à câmara de inspecção.

4 — A câmara de inspecção, a localizar entre a rede de drenagem do Utente e o Ponto de Recolha, consiste numa caixa que conterà uma válvula de corte da ligação ao Sistema, uma válvula anti-retorno, se necessário, e onde poderá ser instalado um medidor de caudal e um dispositivo para recolha de amostras, sempre que se justificar.

5 — O medidor de caudal referido no ponto anterior poderá eventualmente ser colocado à saída das instalações de Pré-tratamento, se existirem, obedecendo às especificações constantes no presente Regulamento.

Artigo 24.º

Encargos com a Ligação Técnica

1 — Todos os trabalhos de execução da Ligação Técnica serão executados pela Concessionária ou por terceiros sob a sua responsabilidade, sendo os encargos facturados autonomamente ao respectivo Utente.

2 — Os custos reais incorridos pela Concessionária com a realização das obras de execução da Ligação Técnica, serão objecto de orçamento prévio que incluirá:

- a) O consumo de materiais usados;
- b) A mão-de-obra aplicada;
- c) O tempo dispendido e o tipo de máquinas usadas;
- d) Os encargos indirectos imputados.

3 — Os custos da Ligação Técnica serão pagos pelo Utente previamente à execução das respectivas obras.

4 — O Utente poderá solicitar que os trabalhos de execução da Ligação Técnica sejam realizados por si ou por terceiros sob a sua responsabilidade, desde que assegure as condições técnicas definidas pela Concessionária e o mesmo prazo de execução.

5 — Caso a Concessionária aceite a solicitação referida no número antecedente, competir-lhe-á a supervisão de tais trabalhos, podendo a sua ligação efectiva ser recusada se as condições técnicas de funcionamento forem consideradas incompatíveis com as condições normais de exploração do Sistema ou se os aspectos construtivos para a sua execução, previamente definidos, não tiverem sido cumpridos.

Artigo 25.º

Manutenção, Reparação e Renovação da Ligação Técnica

1 — Todos os trabalhos de manutenção, de reparação, de renovação ou de substituição da Ligação Técnica serão executados pela Concessionária ou por terceiros sob a sua responsabilidade e a suas expensas.

2 — Excluem-se os casos derivados de utilização indevida, em particular os previstos no presente Regulamento e referentes aos condicionamentos previstos nos artigos 9.º, 10.º, 11.º e 12.º, em que as expensas correm a cargo do Utente.

3 — O Utente poderá solicitar que os trabalhos de manutenção, de reparação, de renovação ou de substituição da Ligação Técnica sejam realizados por si ou por terceiros sob a sua responsabilidade, desde que assegure as condições técnicas definidas pela Concessionária e o mesmo prazo de execução.

4 — Caso a Concessionária aceite a solicitação referida no número antecedente, competir-lhe-á a supervisão de tais trabalhos, podendo a continuidade da sua ligação ser recusada, se as condições técnicas de funcionamento forem consideradas incompatíveis com as condições normais de exploração do Sistema ou se os aspectos construtivos para a sua execução e o prazo respectivo, previamente definidos, não tiverem sido cumpridos.

5 — A Concessionária e o Utente obrigam-se reciprocamente a comunicar à outra parte qualquer indício de deficiente funcionamento da Ligação Técnica, que origine condições técnicas de funcionamento consideradas incompatíveis com as condições normais de exploração do Sistema, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) Horas após a sua detecção.

Artigo 26.º

Medidor de Caudal

1 — Nas ligações técnicas ao Sistema e salvo nas situações previstas no n.º 4, deverão ser instalados medidores de caudal de águas residuais, que serão do tipo aprovado pela Concessionária, sendo o fornecimento, a montagem, a aferição e a manutenção daqueles equipamentos feitos pela Concessionária ou por quem esta autorizar.

2 — Os encargos resultantes dos trabalhos definidos no número antecedente serão suportados pela Concessionária no caso dos Utilizadores Municipais e pelos Utilizadores Directos e Clientes nas restantes situações.

3 — Excepcionalmente e sempre que tecnicamente justificável, os medidores de caudal podem ser instalados em local diferente da caixa de inspecção prevista na ligação técnica, devendo existir a concordância prévia do respectivo Utente.

4 — Excepcionalmente, poderá não ser instalado o medidor de caudal previsto no n.º 1 anterior, em situações onde tecnicamente e economicamente não se justifique a sua instalação, designadamente porque o traçado dos interceptores permite a minimização de instalação de medidores de caudal no sistema de interceptores ou quando se privilegiar a instalação de medidores em secções onde é possível obter medições mais exactas, devendo existir a concordância prévia do respectivo Utente.

5 — Na situação referida no ponto anterior, e para o caso de Utentes que consomem água fornecida apenas por sistemas de abastecimento público, a Concessionária poderá autorizar que a medição do caudal de águas residuais seja substituída pela medição da água consumida, afectada de um factor de afluência às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema a estabelecer na Autorização de Ligação e ou no Contrato de Recolha de Efluentes, que deverá ser objecto de acordo entre as partes.

6 — Para além da situação referida no número antecedente poderá a Concessionária, em situações excepcionais e com carácter temporário, num período nunca superior a 6 (seis) meses, autorizar o estabelecimento da Ligação Técnica ao Sistema sem a instalação do medidor de caudal, devendo essa autorização ser precedida de acordo a estabelecer entre as partes sobre a estimativa de caudal a utilizar para efeitos de facturação.

7 — Excepcionalmente, e para os Utilizadores Directos e Clientes, sem embargo do disposto no Artigo 295.º do Decreto-Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto, poderá ser da sua responsabilidade o fornecimento, montagem e manutenção do medidor de caudal, ainda que o tipo de instrumento tenha que ser aprovado pela Concessionária e que os trabalhos de instalação sejam acompanhados por esta.

8 — Compete à Concessionária a aferição, a fiscalização e a calibração periódica do medidor de caudal, em qualquer circunstância, sendo o Utilizador Directo ou Cliente obrigado a facultar o acesso a esse equipamento, sempre que aquela o entenda necessário, nos termos do presente Regulamento.

9 — Os medidores de caudal que não estejam colocados na câmara de inspecção da Ligação Técnica, deverão, preferencialmente, ser instalados em terrenos propriedade dos Utilizadores Directos e Clientes e em recintos vedados e ou fechados e com fácil acesso para leitura, manutenção, aferição e fiscalização, sendo estes responsáveis pela sua boa conservação, protecção e segurança, respondendo por todo o dano, deterioração ou desaparecimento que esses equipamentos possam sofrer e que pelos motivos apontados lhe possam ser imputados, exceptuando-se as avarias por uso normal.

10 — Quando o medidor de caudal ou outro instrumento de medida se situar em propriedade alheia a um ou a outro, a Concessionária e o Utente contribuirão em conjunto para a criação de condições para o bom acesso e para a boa conservação e segurança dos locais onde os mesmos se encontrem instalados.

11 — No caso de avaria, dano, deterioração ou desaparecimento do instrumento de medição de caudal, os Utentes devem contactar de imediato a Concessionária, que deverá proceder à sua reparação ou

substituição no mais curto prazo que, salvo casos de Força Maior, não deverá ser superior a 5 (cinco) dias úteis, contado a partir da data em que tomou conhecimento da situação.

12 — No caso de avaria, dano, deterioração ou desaparecimento do instrumento de medição de caudal, para o caso dos Utilizadores Directos e Clientes abrangidos pelo caso excepcional previsto no n.º 7 deste artigo, devem dar conhecimento imediato à Concessionária e proceder à sua reparação ou substituição nas condições referidas no número anterior.

13 — Considerar-se-á avariado um medidor de caudal a partir do momento em que, sem motivo justificado, o mesmo haja começado a registar valores que, face ao seu registo habitual e à época da ocorrência, se possam considerar anormais.

14 — Se a avaria ou a obstrução do medidor de caudal impedir totalmente a drenagem das águas residuais, para os interceptores do Sistema Multimunicipal, a Concessionária deverá proceder à imediata reparação da situação.

15 — Se a avaria ou a obstrução prevista no número anterior disser respeito a Utilizadores Directos ou Clientes abrangidos pelo caso excepcional previsto no n.º 7 deste artigo, deverá este proceder à imediata reparação da situação.

16 — A Concessionária poderá substituir a todo o tempo qualquer medidor de caudal, dando disso conhecimento aos respectivos Utentes.

17 — No caso dos Utilizadores Directos e Clientes abrangidos pelo caso excepcional previsto no n.º 7 deste artigo não procederem à substituição do medidor de caudal no prazo máximo de 60 (sessenta) Dias após a solicitação prevista no número anterior, a Concessionária poderá substituir o medidor de caudal, a expensas daquele.

Artigo 27.º

Rede e Instalações dos Utentes

1 — Todos os trabalhos de instalação e de manutenção dos Sistemas de Drenagem Municipais e ou colectores propriedade dos Utentes serão executados por conta e sob a responsabilidade destes.

2 — A Concessionária tem o direito de recusar a ligação ao Sistema se a concepção do Sistema de Drenagem Municipal e ou dos colectores dos Utilizadores Directos e Clientes, for susceptível de prejudicar o funcionamento normal do Sistema.

3 — Os Utentes serão os únicos responsáveis por todos os danos causados à Concessionária ou a terceiros por deficiências de execução ou de funcionamento dos sistema e dos colectores referidos no n.º 1 antecedente.

4 — É proibido aos Utentes lançarem quaisquer substâncias que possam danificar as Ligações Técnicas ou os Pontos de Recolha, dificultar o seu normal funcionamento ou, ainda, afectar as Infra-estruturas de Saneamento do Sistema.

5 — Decorrente do disposto no número anterior, a ligação das águas residuais dos Utilizadores Directos e Clientes às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, poderá obrigar à execução de instalações de Pré-tratamento a montante da Ligação Técnica, de modo a cumprir os requisitos definidos no Contrato de Recolha de Efluentes celebrado entre a Concessionária e Utente.

6 — A Concessionária ou qualquer entidade mandatada por aquela estará sempre autorizada pelo respectivo Utente a efectuar, em qualquer altura, uma vistoria aos sistemas a montante do Ponto de Recolha com vista à prevenção e repressão de acções que afectem a drenagem e tratamento das águas residuais.

7 — As vistorias referidas no número antecedente não eximem o Utente da sua eventual responsabilidade resultante de deficiência de execução ou de funcionamento dos sistemas de drenagem por si geridos, bem como de acções individuais deste, mesmo que expressamente proibidos por disposições legais de âmbito municipal.

8 — O incumprimento por parte do Utente das obrigações estipuladas no presente artigo, será considerado como infracção das normas constantes do presente Regulamento, podendo, a Concessionária e nos termos do disposto no Artigo 14.º, suspender os serviços de drenagem e tratamento de águas residuais e poderá dar lugar ao fecho da sua Ligação Técnica enquanto tal infracção se mantiver.

SECÇÃO IV

Verificação das condições de descarga de águas residuais

Artigo 28.º

Monitorização das Descargas

1 — Cada Utente é responsável pela verificação e evidência do cumprimento das autorizações de carácter geral e específico que lhe forem concedidas, através de um Programa de Monitorização, com frequência igual ou superior a 4 (quatro) vezes por ano, sobre os parâmetros

constantes da Autorização de Ligação ou no Aditamento ao Contrato de Recolha num processo de auto-controlo.

2 — Em casos devidamente justificados, a Concessionária poderá prescindir do processo de auto-controlo ou estabelecer, com o Utente, uma frequência distinta da indicada no número anterior.

3 — Os métodos de amostragem, de medição de caudais, de realização das análises, a conservação e transporte das amostras, bem como outros custos associados, são da responsabilidade do Utente, nomeadamente nos termos do estabelecido na Autorização de Ligação e no Aditamento ao Contrato de Recolha de Efluentes, e devem ser realizados em conformidade com o definido neste Regulamento e na legislação aplicável.

4 — O Programa de Monitorização é definido pela Concessionária e deverá conter, pelo menos, a seguinte informação:

- Parâmetros a monitorizar e frequência de amostragem;
- Local de amostragem;
- Métodos analíticos de referência;
- Métodos de amostragem, conservação e transporte de amostras;
- Listagem dos laboratórios externos acreditados para os parâmetros a analisar;
- Método a aplicar na guarda e preservação de amostras para efeitos de rastreabilidade.

5 — Cada Utente é responsável pela evidência do cumprimento do Programa de Monitorização definido pela Concessionária.

6 — Os resultados do Programa de Monitorização deverão ser apresentados à Concessionária, no prazo máximo de 20 (vinte) dias após a realização do auto-controlo e deverão ser guardados pelo Utente por um período mínimo de 3 (três) Anos.

7 — As autorizações de carácter geral e específica consideram-se cumpridas se a média aritmética dos resultados do Programa de Monitorização relativos a um mesmo ano civil não revelar, para cada parâmetro autorizado, desvios superiores a 10% (dez por cento) dos Valores Limite de Descarga (VLD) Autorizados, sendo que cada valor pontual decorrente do Programa de Monitorização não deve exceder em 15% (quinze por cento) Os Valores Limite de Descarga (VLD) Autorizados, desde não sejam excedidos os Valores Limite de Emissão fixados no apêndice 3.

8 — No caso dos resultados do Programa de Monitorização serem considerados insatisfatórios ou no caso de se verificar o incumprimento de quaisquer outras condições de descarga de águas residuais fixadas a Concessionária poderá alterar a frequência e as condições do auto-controlo prevista no Programa de Monitorização do Utente. Caso se verifique que a situação de incumprimento é recorrente esta será considerada como infracção às normas constantes do presente Regulamento, podendo a Concessionária e nos termos do Artigo 14.º, suspender os serviços de drenagem e tratamento de águas residuais e fazer cessar qualquer Autorização de Ligação emitida.

9 — A verificação da situação prevista no número anterior poderá, ainda, dar origem à instrução de um processo de contra-ordenação e da eventual aplicação de sanções, com base no disposto no Capítulo VI.

10 — O prazo referido no n.º 6 anterior poderá ser superior se comprovadamente a técnica analítica não for compatível com o previsto.

Artigo 29.º

Inspeção e Fiscalização

1 — A Concessionária deve ter acesso à Ligação Técnica, de modo a proceder à colheita de amostras e medição de caudal, para efeitos de inspeção e fiscalização das condições de descarga das respectivas águas residuais nas Infra-Estruturas de Saneamento do Sistema.

2 — A Concessionária poderá, ainda, proceder a acções de fiscalização a pedido do Utente, sendo por este suportados os seus custos, que se encontram fixados no n.º 4 do Artigo 41.º, ficando sujeito, também, a todas as disposições constantes dos números seguintes.

3 — As acções de inspeção e fiscalização destinadas à verificação das condições de descarga de águas residuais no Sistema serão efectuadas, obrigatoriamente, dentro dos períodos fixados no Programa de Monitorização para a realização do auto-controlo pelo Utente.

4 — Da inspeção e fiscalização será obrigatoriamente efectuado o Auto de Inspeção e Fiscalização de acordo com o apêndice 8 ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante, que será devidamente assinado, na altura, pelo representante da Concessionária e pelo representante credenciado do Utente e do qual constarão os seguintes elementos:

- Data, hora e local da fiscalização;
- Identificação do funcionário encarregue da fiscalização;
- Identificação do Utente e da pessoa ou pessoas que estiverem presentes à fiscalização, por parte do mesmo;
- Operações e controlo realizados;
- Colheitas e medições realizadas;
- Análises efectuadas ou a efectuar;
- Outros factos que se considerem oportunos exararem.

5 — Cada colheita de amostra de água residual realizada pela Concessionária para efeitos de fiscalização, será dividida em 3 (três) Conjuntos de amostras:

- a) Um destina-se à Concessionária para efeito das análises a realizar;
- b) Outro é entregue ao Utente para poder ser por si analisado, se assim o desejar;
- c) O terceiro, devidamente lacrado na presença de representante credenciado do Utente, será devidamente conservado e mantido em depósito pela Concessionária, podendo servir, posteriormente, para confrontação dos resultados obtidos nos outros dois conjuntos, salvo quanto aos parâmetros considerados no número seguinte.

6 — Quando haja parâmetros em que o tempo máximo que deva decorrer entre a colheita e o início da técnica analítica não se compadeça com o procedimento de depósito, a amostra a considerar deverá ser devidamente lacrada na presença de representante credenciado do Utente e posteriormente analisada por um laboratório escolhido pelo mesmo, de entre aqueles que a Concessionária reconheça e que deverão constar do Programa de Monitorização, como se estabelece na alínea e) do n.º 4 do Artigo 28.º anterior.

7 — Os resultados das acções de inspecção e fiscalização, deverão ser comunicados ao Utente no prazo máximo de 30 (trinta) Dias após a sua realização e deverão ser guardados pela Concessionária por um período mínimo de 3 (três) Anos.

8 — Os resultados da inspecção consideram-se como satisfatórios se, relativamente aos valores dos parâmetros contidos no Programa de Monitorização, não forem encontrados desvios superiores a 10% (dez por cento) dos valores constantes do boletim de auto-controlo correspondente ao período em que foi efectuada a inspecção e fiscalização.

9 — No caso dos resultados da inspecção serem considerados como insatisfatórios ou no caso de se verificar o incumprimento de quaisquer outras condições de descarga de águas residuais constantes da Autorização de Ligação, o Utilizador Directo ou Cliente poderá ficar à aplicação da regra relativa aos custos adicionais previstos no Artigo 38.º do presente Regulamento, podendo, ainda, a Concessionária alterar a frequência do auto-controlo fixada na Autorização de Ligação.

10 — A verificação da situação constante do número anterior poderá, ainda, dar origem à instrução de um processo de contra-ordenação e da eventual aplicação de sanções, com base no disposto no Capítulo VI.

11 — O prazo referido no n.º 7 anterior poderá ser superior se comprovadamente a técnica analítica não for compatível com o previsto.

Artigo 30.º

Colheitas de Amostras

1 — As colheitas de amostras das águas residuais para os efeitos da aplicação do presente Regulamento, nomeadamente do Programa de Monitorização e das acções de inspecção e fiscalização, serão realizadas nas Ligações Técnicas ao Sistema.

2 — As colheitas para o Programa de Monitorização serão feitas de tal modo a obterem-se amostras instantâneas a intervalos de hora e meia a duas horas ao longo de cada período diário ou de laboração diária, consoante se tratem respectivamente de Utilizadores Municipais ou de Utilizadores Directos e Clientes, em todos os dias úteis de uma semana, sendo diariamente preparada uma amostra composta resultante da mistura de quota-partes das amostras instantâneas proporcionais aos respectivos caudais.

3 — Com o acordo prévio da Concessionária os números de amostras instantâneas e de dias de colheita podem ser reduzidos nos casos dos Utentes em que se demonstre que as águas residuais geradas são praticamente uniformes quanto às características quantitativas e ou qualitativas.

Artigo 31.º

Análises

1 — As análises a realizar, para efeitos da aplicação do disposto no Artigo 28.º e das acções de inspecção e fiscalização previstas no Artigo 29.º do presente Regulamento serão as que constarem da Autorização de Ligação ao Sistema.

2 — Os métodos analíticos a utilizar, quer no Programa de Monitorização, quer nas acções de inspecção e de fiscalização, são os estabelecidos na legislação em vigor ou, na inexistência de referências na legislação em vigor, os estabelecidos nas normas portuguesas (NP), europeias (EN) Ou internacionais (ISO), podendo, em casos especiais, ser considerados métodos analíticos previamente acordados entre o Utente e a Concessionária, após autorização do Concedente.

3 — Para os ensaios de ecotoxicidade e na ausência de método analítico definido na legislação em vigor e nas normas portuguesas, deverão ser seguidas as normas EN ISO 6341 para a toxicidade aguda e EN ISO 11348 para a toxicidade crónica.

Artigo 32.º

Amostragem para Medição de Caudais

1 — Para efeitos da aplicação do disposto no Artigo 28.º, das acções de inspecção e fiscalização previstas no Artigo 29.º do presente Regulamento e para o caso de inexistência de dispositivo de medição instalado na Ligação Técnica, os métodos para a colheita de amostras serão idênticos aos previstos no n.º 1 e 2 do Artigo 30.º

2 — A determinação dos caudais de águas residuais efectivamente recolhidos será efectuada por um qualquer processo, previamente aprovado pela Concessionária, que demonstre ser fiável numa gama de precisão de 10% (dez por cento), para mais ou para menos.

3 — Com o acordo prévio da Concessionária os números de amostras instantâneas e de dias de colheita podem ser reduzidos nos casos de Utentes em que se demonstre que as águas residuais geradas são praticamente uniformes quanto às características quantitativas.

Artigo 33.º

Medição e Estimativa dos Caudais Recolhidos

1 — Nos casos em que a medição dos volumes de águas residuais for realizada por medidor de caudal, a sua leitura será feita nos primeiros dez dias úteis de cada mês, não devendo o intervalo entre duas leituras consecutivas ser superior a 2 (dois) Meses.

2 — O Utente poderá reclamar quanto ao valor da leitura no prazo de 8 (oito) dias contados da data da sua notificação, mas a reclamação não tem efeitos suspensivos e caso a reclamação venha a ser atendida, a Concessionária procederá, posteriormente à decisão, à compensação das quantias recebidas indevidamente.

3 — O estipulado no n.º 1 anterior, tendo em conta a racionalização e a optimização das condições de exploração, poderá sofrer alterações, devidamente justificadas por parte da Concessionária, após aprovação prévia e expressa do Concedente.

4 — Os caudais serão referidos em volumes mensais [m³/mês], diários [m³/d] e de ponta diário [l/s].

5 — Os Utentes deverão facultar, aos agentes da Concessionária, o acesso para a leitura dos dispositivos de medição de caudal existentes, conforme dispõe o Artigo 27.º do presente Regulamento.

6 — Se, quando da leitura, o agente da Concessionária não tiver acesso aos dispositivos de medição referidos no n.º 1 antecedente, poderá ser deixada uma carta de leitura ao Utente, a fim de que o mesmo a preencha e devolva à Concessionária no prazo de 10 (dez) dias.

7 — Se a carta de leitura não for devolvida no prazo estipulado no número antecedente, o respectivo valor é provisoriamente fixado no nível correspondente ao período anterior, sendo posteriormente corrigido na leitura seguinte.

8 — Em caso da mesma impossibilidade se verificar na leitura seguinte, a Concessionária terá o direito de exigir do Utente uma nova leitura, fixando-lhe a data em que irá proceder à mesma.

9 — Mantendo-se a situação de impossibilidade de acesso e se não for facultada a leitura do medidor de caudal em, pelo menos, uma vez por ano será considerado como infracção das normas constantes do presente Regulamento, podendo a Concessionária aplicar o disposto no Artigo 47.º do presente Regulamento.

10 — Nos casos em que a medição dos volumes de águas residuais não puder ser realizada por razões técnicas, por impossibilidade de acesso aos medidores de caudal ou nos casos em que tal se justifique, aqueles volumes serão considerados por estimativa, tendo por base caudais estimados no mapa previsional fornecido pelo Utente ao abrigo do disposto nos números 9 e 10 do Artigo 7.º do presente Regulamento.

11 — No caso de avaria, dano, deterioração ou desaparecimento do medidor, o volume de águas residuais presumivelmente produzido será determinado pela média dos consumos dos vinte dias anteriores à data em que presumivelmente tenha ocorrido a situação.

12 — Nos casos em que a quantificação do volume de efluentes for feita por estimativa, pelas razões referidas nos números 10 anteriores, o acerto relativamente ao caudal será efectuado no período imediatamente posterior àquele em que for possível efectuar a sua leitura.

13 — Para as situações em que a Ligação Técnica não disponha de medidor de caudal, os caudais para efeitos de facturação serão presumidos em função dos Valores Limite de Descarga (VLD), estabelecidos na Autorização de Ligação, em vigor em cada ano.

14 — Nos casos previstos no número anterior, haverá lugar, no final de cada ano, à correcção retroactiva dos caudais facturados sempre que:

- a) Forem encontrados desvios superiores a 10% (dez por cento), para mais ou para menos, entre os Valores Limite de Descarga (VLD), estabelecidos na Autorização de Ligação e a média aritmética dos valores constantes dos boletins de auto-controlo apresentados nos 12 (doze) Meses precedentes;

b) Forem encontrados desvios superiores a 10% (dez por cento), para mais ou para menos, entre a média aritmética dos valores constantes dos boletins de auto-controlo apresentados nos 12 (doze) Meses precedentes e os resultados das acções de inspecção e fiscalização, realizados nesse período.

15 — Sempre que houver lugar à correcção retroactiva dos caudais facturados, esta terá lugar no período de facturação imediatamente seguinte ao da sua determinação.

CAPÍTULO IV

Pagamento dos serviços

Artigo 34.º

Princípios para a Fixação das Tarifas

As Tarifas destinam-se a assegurar a recuperação dos custos associados à recolha, transporte e tratamento das águas residuais, a gestão eficiente do Sistema e o equilíbrio económico-financeiro da Concessão, devendo ainda reflectir de forma justa e equilibrada os princípios do poluidor-pagador e do utilizador-pagador, repartindo com proporcionalidade por todos os Utentes, os custos e os encargos associados à execução e à exploração das Infra-estruturas de Saneamento do Sistema.

Artigo 35.º

Tarifa

1 — A Tarifa a aplicar às descargas de águas residuais provenientes dos Utilizadores Directos do Sistema Multimunicipal será a tarifa que em cada ano vigora no Sistema Multimunicipal e que é aprovada pelo Concedente.

2 — Os princípios para a fixação da tarifa relativa ao tratamento de efluentes de fossas sépticas serão definidos de acordo com as Recomendações emitidas pelo Concedente, sendo a formula de cálculo desta tarifa e o respectivo valor concretizados e sujeitos a aprovação do mesmo.

Artigo 36.º

Casos Excepcionais

1 — Em casos excepcionais e mediante solicitação do Utilizador Directo ou Cliente, a Concessionária poderá aceitar que sejam ultrapassados algum ou alguns dos limites referidos nos artigos 9.º, 10.º e 11.º, fazendo repercutir no mesmo Utilizador Directo ou Cliente os custos adicionais derivados da adopção de medidas de tratamento específicas.

2 — Esta excepção, para situações provisórias, derivadas de incapacidade justificada e comprovada por parte das Instalações de Pré-tratamento dos Utilizadores Directos e Clientes, e de duração limitada, não podendo exceder 12 (doze) Meses, constará da Autorização de Ligação, que deverá estabelecer no ponto III do modelo apresentado no apêndice 7 do presente Regulamento qual ou quais os parâmetros que poderão ser ultrapassados e os seus limites.

3 — Durante a vigência da autorização referida no número anterior, o Utilizador Directo ou Cliente não poderá ser sancionado pelo incumprimento dos artigos 9.º, 10.º e 11.º do presente Regulamento, para os parâmetros e limites autorizados.

4 — Aplicar-se-ão, igualmente, custos adicionais aos Utilizadores Directos e Clientes sempre que por eles sejam ultrapassados os caudais fixados como Valor Limite de Descarga (VLD) e que, por esse motivo, obriguem as Infra-estruturas de Saneamento a funcionarem acima da sua capacidade nominal, levando a Concessionária a adoptar medidas excepcionais para o tratamento do caudal excedentário.

Artigo 37.º

Caudais e Valores Mínimos Garantidos e Contratuais

1 — Os Caudais e os Valores Mínimos Garantidos para os Utilizadores Municipais, em vigor no período da Concessão, encontram-se fixados nos respectivos Contratos de Recolha de Efluentes.

2 — No caso do Utilizador Directo e Cliente drenar para as Infra-estruturas de Saneamento do Sistema um volume anual de águas residuais inferior, em pelo menos 50% (cinquenta por cento), ao previsto no mapa previsionial ou ao Valor Limite de Descarga contratualizado ou revisto, a Concessionária, no final de cada ano, poderá cobrar um valor igual ao diferencial entre os montantes facturados e o valor mínimo contratual fixado no número seguinte.

3 — O valor mínimo contratual corresponderá ao fixado no Contrato de Recolha de Efluentes respectivo ou, na sua ausência, será obtido pelo produto entre 75% (setenta e cinco por cento) do caudal previsto

no mapa previsionial ou do Valor Limite de Descarga (VLD), e a Tarifa aplicável.

4 — O disposto nos números 2 e 3 anteriores não será aplicado no caso de se verificar que o volume total anual de águas residuais recolhidas pelas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, provenientes do conjunto dos Utilizadores Directos e Clientes, é superior ao somatório dos caudais previstos nos mapas previsioniais ou ao somatório dos Valores Limite de Descarga (VLD) Desses Utentes.

Artigo 38.º

Facturação e Cobrança

1 — A facturação a qualquer Utente será obtida através da seguinte expressão:

$$\text{Facturação} = (\text{Tarifa} \times Q) \quad (\text{equação 3})$$

em que,

Tarifa representa a Tarifa do Utente, determinada de acordo com o disposto no Artigo 35.º,

Q — representa o caudal drenado para o Sistema no período de facturação (em metros cúbicos).

2 — Para efeitos de facturação, a medição dos volumes de água residual tratada deverá obedecer ao disposto no Artigo 33.º do presente Regulamento.

3 — Quando aplicável, aos valores referidos anteriormente acrescem os custos adicionais que o Utilizador Directo e Cliente terão de suportar pela adopção de medidas de tratamento específicas, conforme o disposto no Artigo 36.º, e que será obtido do seguinte modo:

$$\text{Custos Adicionais} = [TA \times Qi] \quad (\text{equação 4})$$

em que,

TA — representa o acréscimo de Tarifa que resulta dos custos adicionais incorridos pela Concessionária pela adopção de medidas de tratamento específicas,

Qi — representa o caudal drenado para o Sistema que justifica a adopção de medidas de tratamento específicas, no período de facturação (em metros cúbicos).

4 — Aos valores apurados de acordo com o disposto nos números 1 e 3 anteriores, acresce o IVA (Imposto sobre o Valor Acrescentado) à taxa legal em vigor.

5 — Serão ainda acrescidos aos valores apurados no número anterior as taxas legalmente previstas.

6 — O montante que vier a resultar da aplicação do articulado definido nos números anteriores será facturado mensalmente ou com outra periodicidade que se mostre mais adequada, a cada Utilizador Directo e Cliente do Sistema e em conformidade com o disposto no respectivo Contrato de Recolha de Efluentes.

Artigo 39.º

Prazo para Pagamento dos Serviços Prestados

1 — As facturas referentes aos serviços prestados serão pagas pelo Utente à Concessionária num prazo máximo de 60 (sessenta) dias após a data de emissão da factura.

2 — As condições de pagamento poderão ser revistas por acordo escrito entre a Concessionária e o respectivo Utente.

Artigo 40.º

Atraso nos Pagamentos

1 — Em caso de mora no pagamento das facturas por parte dos Utentes estas passarão a vencer juros de mora nos termos da legislação aplicável às transacções comerciais, desde a data do respectivo vencimento até à data da sua liquidação.

2 — Em caso de mora no pagamento das facturas por parte de Utentes que possam ser classificados como consumidores na acepção da Lei n.º 24/96, estas passarão a vencer juros de mora nos termos da legislação aplicável ao regime das dívidas civis, desde a data do respectivo vencimento até à data da sua liquidação.

3 — Simultaneamente à aplicação de juros de mora a Concessionária poderá accionar a caução prestada pelo Utente como forma de se ressarcir do seu crédito e em caso de incumprimento sistemático reduzir para metade o prazo fixado no n.º 1 do Artigo 39.º

4 — Sem prejuízo do disposto nos números anteriores, a Concessionária poderá recorrer às instâncias judiciais como forma de obter o ressarcimento dos seus débitos, bem como de exercer os demais direitos previstos no Contrato de Concessão.

Artigo 41.º

Inspeção e Fiscalização

1 — A verificação do cumprimento das normas previstas no presente Regulamento pode revestir a forma de:

a) Fiscalização, a desenvolver de forma sistemática pela Concessionária, no cumprimento da obrigação legal de vigilância que lhe cabe sobre os *Utentes* que disponham de Contrato de Recolha, e de forma pontual em função das queixas e denúncias recebidas relativamente à sua área de intervenção;

b) Inspeção a efectuar pela Concessionária de forma casuística e aleatória, ou em execução de um plano de inspeção previamente aprovado, ou ainda no âmbito do apuramento do alcance e das responsabilidades por acidentes de poluição.

2 — Poderão colaborar na acção fiscalizadora as autoridades policiais ou administrativas com jurisdição na área, devendo prevenir as infracções ao disposto neste Regulamento e participar as transgressões de que tenham conhecimento à Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território.

3 — São da responsabilidade da Concessionária os custos com as acções de inspeção e fiscalização destinadas à verificação das condições de descarga de águas residuais no Sistema de qualquer *Utente*, com excepção dos custos relativos às análises correspondentes ao terceiro conjunto de amostras referidos na alínea c) do ponto 5 do Artigo 29.º, que correm a cargo de quem as solicitar.

4 — Os custos com as acções de inspeção e fiscalização solicitados por qualquer *Utente* serão pagos por este à Concessionária, fixando-se como custo de cada acção o valor correspondente a 25 % (vinte e cinco por cento) do salário mínimo nacional mensal, acrescido dos custos com as análises que vierem a ser efectuadas e com outros trabalhos especializados que venham a ser necessários e que mereçam o acordo prévio das partes.

5 — Serão igualmente da responsabilidade do *Utente* os custos com acções de inspeção e fiscalização que ultrapassem o número previsto para o auto-controlo e que venham comprovadamente a demonstrar o incumprimento por parte do *Utente*.

6 — A facturação e a cobrança dos custos de inspeção e fiscalização obedecem às disposições constantes dos artigos 38.º, 39.º e 40.º

Artigo 42.º

Suspensão da Exploração

1 — Se o atraso nos pagamentos devidos à Concessionária se prolongar para além de 90 (noventa) Dias, poderá esta interromper total ou parcialmente a prestação do serviço ao *Utente* inadimplente até que se encontre pago o débito correspondente.

2 — A notificação da intenção de interrupção da prestação do serviço ao *Utente* inadimplente será efectuada com uma antecedência mínima de 60 (sessenta) Dias em relação à data efectiva de interrupção.

3 — A intenção de interrupção referida no número anterior será comunicada, igualmente e em simultâneo, ao Concedente, com uma antecedência mínima de 60 (sessenta) Dias em relação à data efectiva de interrupção, podendo, no caso de se tratar de um Utilizador Municipal ou Utilizador Directo, este opor-se à respectiva execução.

4 — Nos termos da legislação em vigor, caso o Concedente exerça a oposição referida no número anterior, deve o Concedente garantir à Concessionária o pagamento dos serviços prestados ao Utilizador Municipal e Utilizador Directo inadimplente, até que a situação seja por este regularizada.

5 — A Concessionária obriga-se, igualmente, a informar as autoridades competentes da intenção de interrupção da prestação do serviço ao *Utente* inadimplente, com uma antecedência mínima de 60 (sessenta) Dias em relação à data efectiva de interrupção.

6 — A interrupção da prestação do serviço será executada, obrigatoriamente, de acordo com a legislação aplicável.

7 — Simultaneamente à interrupção do serviço a Concessionária informará disso o Concedente, bem como se obriga a dar conhecimento, imediato, do facto às entidades competentes.

8 — As despesas da obtenção da Ligação Técnica serão suportadas pelo *Utente*, podendo, a Concessionária accionar a caução prestada como forma de se ressarcir do seu crédito.

Artigo 43.º

Indemnização aos Utentes

Para os efeitos do disposto no n.º 10 do Artigo 14.º do presente Regulamento, a Concessionária indemnizará os *Utentes*, no caso de comprovadamente desse facto terem resultado prejuízos para os mesmos, de acordo com a seguinte fórmula, salvo se aqueles provarem ter

sofrido danos de valor substancialmente superior ao que resultaria da aplicação desta:

$$V = y \times t$$

sendo:

y — o quociente da divisão do valor do volume de águas residuais mínimo contratualizado do respectivo ano por 365 dias.

t — o número de períodos de 24 horas, para além do segundo período, em que se verifique a interrupção da recolha, contando como uma unidade qualquer fracção de tempo que não complete um período.

CAPÍTULO V

Denúncia e resolução do contrato

Artigo 44.º

Denúncia do Contrato de Recolha de Efluentes

1 — Os Utilizadores Municipais do Sistema não podem denunciar o Contrato de Recolha de Efluentes que tenham subscrito, a não ser no caso da sua desafecção do Sistema Multimunicipal.

2 — Os Utilizadores Directos do Sistema não podem denunciar o Contrato de Recolha de Efluentes que tenham subscrito, a não ser que comprovem que deixaram de produzir águas residuais.

3 — Os Clientes podem denunciar o Contrato de Recolha de Efluentes que tenham subscrito, nas condições que nele vierem a ser definidas.

4 — Os Clientes podem, ainda, denunciar o Contrato de Recolha de Efluentes, notificando a Concessionária por carta registada com aviso de recepção, com pelo menos 60 (sessenta) Dias de antecedência relativamente ao termo do prazo para a sua renovação.

5 — No dia imediatamente seguinte à produção de efeitos da denúncia do contrato, a Concessionária procederá à remoção dos instrumentos de medição instalados e à interrupção da ligação às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, sendo os custos com a obturação da Ligação Técnica suportados pelo respectivo *Utente*.

6 — Denunciado o Contrato de Recolha de Efluentes será executado o processo de saldo de contas entre a Concessionária e o *Utente*, findo o qual será devolvida a caução prestada por este, num prazo máximo de 30 (trinta) dias.

7 — A Concessionária está obrigada a dar conhecimento às autoridades competentes de todas as situações que resultem em denúncia do Contrato de Recolha de Efluentes, não podendo a esta ser imputadas quaisquer responsabilidades pelas consequências que possam daí resultar.

8 — O restabelecimento de uma ligação obriga à apresentação de um novo Requerimento de Ligação e à celebração de um novo termo contratual, nos termos constantes no presente Regulamento.

Artigo 45.º

Resolução do Contrato de Recolha de Efluentes

1 — No caso dos Clientes, a Concessionária poderá resolver qualquer Contrato de Recolha de Efluentes abrangido pela suspensão de exploração prevista no Artigo 42.º, se essa suspensão se prolongar para além de 12 (doze) Meses.

2 — O prazo referido no número anterior poderá ser reduzido para 6 (seis) meses se, comprovadamente, a Concessionária necessitar de promover uma outra ligação, notificando para isso o Clientes por carta registada com aviso de recepção, com pelo menos 30 (trinta) dias de antecedência relativamente à data em que a resolução do contrato venha a produzir efeitos.

3 — No dia imediatamente seguinte à produção de efeitos da resolução do contrato, a Concessionária procederá à remoção dos instrumentos de medição instalados e à interrupção da ligação às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, sendo os custos com a obturação da Ligação Técnica suportados pelo respectivo Clientes.

4 — Resolvido o Contrato de Recolha de Efluentes será executado o processo de saldo de contas entre a Concessionária e o Cliente, findo o qual será devolvida a caução prestada por este, num prazo máximo de 30 (trinta) dias.

5 — A Concessionária está obrigada a dar conhecimento às autoridades competentes de todas as situações que resultem em resolução do Contrato de Recolha de Efluentes não podendo a esta ser imputadas quaisquer responsabilidades pelas consequências que possam daí resultar.

6 — O restabelecimento de uma ligação após a resolução do Contrato de Recolha de Efluentes obriga à apresentação de um novo Requerimento de Ligação e à celebração de um novo termo contratual, nos termos constantes no presente Regulamento.

CAPÍTULO VI

Contra-ordenação

Artigo 46.º

Natureza

1 — Constitui contra-ordenação todo o facto ilícito e censurável que preencha um tipo legal no qual se comine uma coima.

2 — As contra-ordenações previstas neste Regulamento e em tudo quanto nele se não encontre especialmente regulado são aplicáveis as disposições do Decreto-Lei n.º 433/82, de 27 de Outubro e suas posteriores alterações, bem como da Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto.

3 — Quando a Concessionária verificar que os requisitos do Contrato de Recolha de Efluentes não estão a ser cumpridos, fica obrigada a denunciar às autoridades competentes os factos comprovados.

4 — Se a infracção consistir simultaneamente em contra-ordenação e crime, a Concessionária fica obrigada a denunciar às autoridades competentes os factos comprovados, para efeitos do disposto no Decreto-Lei n.º 433/82, de 27 de Outubro e da Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto, deixando de poder ser considerada como contra-ordenação.

Artigo 47.º

Contra-ordenações

1 — Constitui contra-ordenações, de acordo com o definido no Decreto-Lei n.º 207/94, de 06 de Agosto e na Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto de 2006, a prática dos seguintes factos:

a) A instalação de novos sistemas municipais de drenagem de águas residuais sem observância das regras e condicionantes aplicáveis, em particular as previstas no presente Regulamento e relacionadas com:

- i) O incumprimento dos deveres dos Utentes previstos no Artigo 7.º,
- ii) O incumprimento dos condicionamentos previstos nos artigos 9.º, 10.º, 11.º e 12.º e
- iii) A não observância das disposições relativas a descargas acidentais, conforme previsto no Artigo 13.º

b) A existência de uma ligação efectiva e ou a descarga de águas residuais nas Infra-estruturas de Saneamento do Sistema, nos seguintes casos:

- i) Sem autorização de ligação emitida pela Concessionária por inexistência de Requerimento de Ligação, por indeferimento do mesmo ou após cessão da Autorização de Ligação,
- ii) Após a denúncia do Contrato de Recolha de Efluentes,
- iii) Após a suspensão dos serviços de drenagem e tratamento de águas residuais, por qualquer das razões consubstanciadas no presente Regulamento e
- iv) Após obturação da Ligação Técnica.

c) Fazer uso indevido e ou danificar qualquer obra, equipamento ou Infra-estruturas de Saneamento do Sistema;

d) A situação prevista no n.º 5 do Artigo 25.º e no n.º 8 do Artigo 27.º;

e) A recusa da entrada para a inspecção das Ligações Técnicas e para leitura, verificação, substituição ou levantamento do medidor de caudal, em pelo menos uma vez por ano;

f) A cedência da utilização dos serviços de recolha de águas residuais objecto de Contrato, a outro hipotético Utente sem que tenha sido objecto de transmissão de posição contratual;

g) A detecção de outras ligações às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema não declaradas.

2 — Para efeitos do presente Regulamento, a tentativa e a negligência são puníveis.

3 — As contra-ordenações previstas neste Regulamento e em tudo quanto nele se não encontre especialmente regulado são aplicáveis as disposições do Decreto-Lei n.º 433/82, de 27 de Outubro e suas alterações.

Artigo 48.º

Admoestação

1 — Quando a reduzida gravidade da infracção e da culpa do agente o justifique, pode a Concessionária limitar-se a propor uma admoestação ao infractor.

2 — Serão consideradas de menor gravidade as situações referidas na alínea c) do n.º 3 do Artigo 51.º do presente Regulamento, sem prejuízo do referido no n.º 5 do citado artigo.

Artigo 49.º

Sanções Acessórias

1 — As contra-ordenações previstas no Artigo 47.º podem ainda determinar, quando a gravidade da infracção e a culpa do Utente o justifique, a aplicação das seguintes sanções acessórias:

- a) Suspensão da autorização de ligação;
- b) Perda de objectos pertencentes ao Utente.

2 — A sanção referida na alínea a) Tem a duração máxima de dois anos, contados a partir da decisão condenatória definitiva.

3 — A sanção referida na alínea a) do n.º 1 anterior só pode ser decretada quando a contra-ordenação tenha sido praticada no exercício ou por causa da actividade a que se refere a autorização de ligação ou por causa do funcionamento do estabelecimento.

4 — A sanção referida na alínea b) do n.º 1 anterior só pode ser decretada quando os objectos servirem ou estavam destinados a servir a prática de uma contra-ordenação, ou por esta forem produzidos.

Artigo 50.º

Competência

O levantamento de autos de notícia e a instrução dos processos de contra-ordenação competem à *Concessionária*, cabendo a aplicação das coimas e sanções acessórias ao *Concedente*.

Artigo 51.º

Determinação da Medida da Coima

1 — A determinação do montante da coima, em cada caso concreto de infracção, far-se-á em função de:

- a) Gravidade da infracção;
- b) Culpa do infractor;
- c) Situação económica do infractor;
- d) Benefício económico retirado da prática da contra-ordenação.

2 — Nos casos em que o Utente infractor retirar da infracção um benefício económico calculável superior ao limite da coima indicado no n.º 1 do presente artigo e não existirem outros meios de eliminar ou reduzir esse benefício, o montante da coima pode elevar-se até ao montante do benefício, não podendo, contudo, exceder em 1/3 (um terço) O limite máximo legalmente estabelecido.

3 — Para efeitos de ponderação da gravidade da infracção, consideram-se:

- a) Comportamentos muito graves,

i) Todos os que violam os condicionamentos à drenagem do Artigo 10.º;

ii) Todos os que, violando os condicionamentos de descargas dos artigos 9.º, 11.º e 12.º, sejam susceptíveis de pôr em risco a vida ou a saúde das pessoas ou o meio receptor e as acções dos trabalhadores de operação e manutenção afectos às Infra-Estruturas de Saneamento do Sistema;

iii) Todos os que, violando os procedimentos previstos no Artigo 13.º para as descargas acidentais, sejam susceptíveis de pôr em risco a vida ou a saúde das pessoas ou o meio receptor e ou de afectar a acção dos trabalhadores de operação e manutenção afectos às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema;

iv) Todos os que, violando as disposições constantes do Contrato de Recolha de Efluentes, sejam susceptíveis de pôr em risco a vida e ou a saúde das pessoas ou o meio receptor e ou de afectar a acção dos trabalhadores de operação e manutenção afectos às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema e

- v) Reincidência de comportamentos graves.

- b) Comportamento graves,

i) Todos os que, violando os mesmos condicionamentos de descargas dos artigos referidos no ponto ii da alínea a), sejam susceptíveis de originar alterações significativas nos processos de tratamento das ETAR ou na sua capacidade de funcionamento;

ii) Todos os que, violando os procedimentos previstos no Artigo 13.º para as descargas acidentais, sejam susceptíveis de originar alterações significativas nos processos de tratamento das ETAR ou na sua capacidade de funcionamento;

iii) Todos os que, violando as disposições constantes do Contrato de Recolha de Efluentes, sejam susceptíveis de originar alterações significativas nos processos de tratamento das ETAR ou na sua capacidade de funcionamento e

- iv) Reincidência de comportamentos menos graves.

c) Comportamentos menos graves,
 i) Todos os restantes não cumprimentos para além dos referidos nas alíneas a) e b) Anteriores.

4 — Para efeitos de ponderação da gravidade da infracção, deverão, ainda, ser tidos em conta os efeitos cumulativos dos comportamentos registados, bem com as suas consequências.

5 — A aplicação de coimas por contra-ordenações, ao abrigo do presente Regulamento, não invalida a cobrança ao Utente infractor dos custos adicionais se tiverem existido, bem como os custos relativos à obtenção da Ligação Técnica.

Artigo 52.º

Produto das Coimas

A afectação do produto das coimas faz-se da seguinte forma:

- a) 50% para o Concedente;
- b) 50% para a Concessionária.

Artigo 53.º

Impugnação Judicial

Da aplicação de coimas e sanções acessórias em processo de contra-ordenação cabe aos *Utentes* recurso de impugnação para o Juiz de direito da comarca em cuja área tiver sido consumada a infracção.

Artigo 54.º

Responsabilidade Civil e Criminal

A aplicação de sanções administrativas e o pagamento das respectivas coimas não isenta o *Utente* infractor da responsabilidade civil por perdas e danos emergente dos factos por ele praticados, nem de qualquer procedimento criminal a que der motivo.

CAPÍTULO VII

Reclamação e recurso

Artigo 55.º

Reclamação

1 — A qualquer Utente assiste o direito de reclamar junto da Concessionária contra qualquer acto ou omissão no âmbito da gestão do serviço provocada por esta, que no seu entendimento tenha lesado os seus direitos ou interesses legítimos.

2 — A reclamação a que se refere o número anterior deverá ser apresentada à Concessionária no prazo máximo de 30 (trinta) Dias úteis após a tomada de conhecimento do acto ou omissão.

3 — A reclamação não tem, contudo, efeito suspensivo.

4 — A reclamação deverá ser apreciada pelo autor do acto ou omissão, no prazo de 30 (trinta) Dias úteis, se outro mais curto não for possível, notificando-se o interessado do teor da decisão e respectiva fundamentação.

5 — A Concessionária obriga-se a dar conhecimento ao Concedente e ao IRAR de qualquer reclamação no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis após a sua apresentação, bem como dar conhecimento do teor da decisão e respectiva fundamentação, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis após o envio ao Utente reclamante.

6 — Assiste o direito ao Utente de, a todo o tempo, informar o Concedente e o IRAR do conteúdo da reclamação apresentada, bem como do teor da decisão e da respectiva fundamentação.

Artigo 56.º

Recurso Hierárquico

1 — A qualquer Utente assiste o direito de recurso junto da Concessionária contra qualquer acto ou omissão no âmbito da gestão do serviço provocada por esta, que no seu entendimento tenha lesado os seus direitos ou interesses legítimos.

2 — O recurso a que se refere o número anterior deverá ser apresentado no prazo máximo de 30 (trinta) Dias úteis após a tomada de conhecimento do acto ou omissão.

3 — O recurso, sendo impróprio do ponto de vista hierárquico e facultativo, não tem, contudo, efeito suspensivo.

4 — O recurso deverá ser apreciado pelo superior hierárquico ou órgão competente, num prazo de 30 (trinta) Dias úteis, se outro mais curto não for possível, notificando-se o interessado do teor da decisão e respectiva fundamentação.

5 — O superior hierárquico do autor do acto ou omissão obriga-se a dar conhecimento ao Concedente e o IRAR de qualquer recurso no prazo máximo de 5 (cinco) dias após a sua apresentação, bem como dar

conhecimento do teor da decisão e respectiva fundamentação, simultaneamente com o envio da mesma ao recorrente.

6 — Assiste o direito ao Utente de, a todo o tempo, informar o Concedente e o IRAR do conteúdo do recurso apresentado, bem como do teor da decisão e da respectiva fundamentação.

CAPÍTULO VIII

Disposições finais e transitórias

Artigo 57.º

Comunicação com os Utentes

1 — As comunicações, autorizações e aprovações previstas no presente Regulamento, salvo disposição específica em contrário, serão efectuadas por escrito e remetidas:

- a) Em mão, desde que comprovadas por protocolo;
- b) Por telecópia, desde que comprovadas por recibo de transmissão ininterrupta;
- c) Por correio registado com aviso de recepção.

2 — Consideram-se, para efeitos do presente Regulamento, como contactos da Concessionária, a seguinte morada, posto de recepção de telecópia, telefone e endereço de correio electrónico:

Morada: Edifício D. Afonso Henriques, Avenida de São Gonçalo, n.º 682, 4810-528 Guimarães
 Telecópia: 253 520 779
 Telefone: 253 520 770
 E-mail: geral@aguasdoave.pt

3 — A Concessionária mediante carta registada com aviso de recepção, poderá alterar os contactos indicados no número antecedente.

4 — As comunicações previstas no presente Regulamento consideram-se efectuadas:

- a) No próprio dia em que forem entregues em mão própria, transmitidas por telecópia até às 18.00 horas ou, se posteriormente ao termo daquele período, no primeiro dia útil seguinte;
- b) No dia em que forem recebidas, quando a comunicação se efectue por correio registado com aviso de recepção;

5 — Em situações excepcionais aceita-se a utilização do contacto telefónico para informar de alguma situação anómala que deverá, contudo, ser formalizada por escrito nas 24 (vinte e quatro) horas imediatamente seguintes.

Artigo 58.º

Delegação de Competências

A Concessionária pode delegar as competências correspondentes ao exercício das atribuições técnicas previstas no presente Regulamento, dando disso conhecimento prévio aos Utentes do Sistema.

Artigo 59.º

Publicação e Entrada em Vigor

1 — O presente Regulamento entra em vigor no dia seguinte à sua publicação no *Diário da República*, sendo disponibilizado um exemplar a todos os Utilizadores do Sistema, bem como se encontrará publicado no sítio da concessionária.

2 — Até ao prazo máximo de 1 (um) ano, após a entrada em vigor do presente Regulamento, os Municípios devem proceder à eventual adaptação dos respectivos Regulamentos Municipais ao disposto no presente Regulamento.

3 — O presente Regulamento será revisto sempre que necessário e será adaptado à Legislação em Vigor, sem prejuízo de outras adaptações consideradas indispensáveis, nomeadamente as determinadas pelo Concedente e pelo IRAR e as resultantes de auditorias realizadas no âmbito do Sistema Integrado de Gestão de Qualidade, Ambiente e Segurança e Responsabilidade Social, devendo as revisões serem objecto de publicação no *Diário da República*.

Artigo 60.º

Situações Existentes

Na data da entrada em vigor do presente Regulamento todas as Autorizações de Ligação às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema já emitidas, são consideradas, para todos os efeitos, como automaticamente revistas e alteradas à luz do presente Regulamento, sem prejuízo do disposto nos n.ºs 1 e 6 do Artigo 18.º

Guimarães, 19 de Janeiro de 2009.

Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais dos Sistemas Multimunicipais

Apêndice n.º 1

Mapa previsionial de caudais de águas residuais que pretendem drenar para o sistema multimunicipal

1. Compete a todos os *Utentes* fornecer à *Concessionária* um mapa previsionial dos caudais de efluentes para o ano seguinte que pretende sejam recolhidos pelo *Sistema*, de acordo com o disposto nos números 8 e 9 do Artigo 7.º com base no modelo constante das Tabelas 1, 2 e 3 seguintes.

Tabela 1 (*) – Mapa previsionial de caudais médio, de ponta e horário de águas residuais – Ano de ____

Horas	Caudal Médio (l/s e m³)		Observações
	Ponta	Horário	

Tabela 2 (*) – Mapa previsionial de caudais médios diários de águas residuais – Ano de ____

Dias	Caudal Médio (m3)		Observações
	Horário	Diário	
Domingo			
Segunda			
Terça			
Quarta			
Quinta			
Sexta			
Sábado			

(*) Aplicável apenas aos *Utilizadores Directos* ou *Clientes* que produzam águas residuais industriais

Tabela 3 – Mapa previsionial de caudais médios mensais de águas residuais – Ano de ____

Dias	Caudal Médio (m3)		Observações
	Diário	Mensal	
Janeiro			
Fevereiro			
Março			
Abril			
Mai			
Junho			
Julho			
Agosto			
Setembro			
Outubro			
Novembro			
Dezembro			

Apêndice n.º 2

Valores LIMITE DE EMISSÃO de Parâmetros Característicos de Águas Residuais Urbanas

1. Com excepção de casos particulares a definir pela *Concessionária*, serão consideradas equiparáveis a *Águas Residuais Urbanas*, as que provindo de qualquer *Utente* apresentem valores iguais ou inferiores aos constantes na Tabela 1 seguinte.

Tabela 1 – Valores dos parâmetros característicos das Águas Residuais Urbanas

Parâmetro	Unidade	VALOR
pH	Escala Sörensen	5,5-8,5
Temperatura máxima	°C	30
CBO5	mg O2/l	400
CQO	mg O2/l	1000
Sólidos suspensos totais (SST)	mg SST/l	350
Oleos e gorduras	mg/l	100
Azoto amoniacal	mg N/l	50
Azoto total	mg N/l	85
Fósforo total	mg P/l	15
Sulfatos	mg/l	50
Cloretos	mg/l	100
Condutividade	µS/cm	1000
Coliformes fecais	NMP/100 ml	10 8

(¹) Por motivos relacionados com a intrusão salina e com a infiltração de cloretos na rede de drenagem municipal, admite-se, para efeitos de caracterização de uma *Água Residual Urbana*, que esta concentração possa ser superior ao valor indicado, desde que não seja ultrapassado o VLE constante da Tabela 1 do Apêndice 3 ao presente *Regulamento*.

2. Com excepção de casos particulares a definir pela *Concessionária* poderão ser consideradas *Águas Residuais Urbanas* as que, cumprindo os limites fixados na tabela antecedente, provenham de qualquer *Utente* cujo estabelecimento pertença às seguintes Actividades Económicas:

- Padaria, pastelaria, doçaria, fabricação de bolachas, biscoitos e massas alimentícias;
 - Fabricação de cacau, chocolate e produtos de confeitaria;
 - Torrefacção;
 - Transformação das folhas de chá;
 - Moagem e preparação de especiarias;
 - Fabricação de amidos, féculas, dextrinas e produtos afins;
 - Fabricação de gelo;
 - Refinação de sal;
 - Secagem, congelação e tratamento de ovos;
 - Outras indústrias alimentares n.e.;
 - Indústrias de alimentos compostos para animais;
 - Produção de licores e outros espirituosos e produção de bebidas espirituosas n.e.;
 - Engarrafamento e gaseificação de águas minerais naturais;
 - Fabricação de passamanarias;
 - Fabricação de rendas;
 - Fabricação de têxteis em obra, com excepção de vestuário;
 - Fabricação de malhas;
 - Fabricação de tapeçarias;
 - Cordoaria;
 - Fabricação de têxteis, n.e.;
 - Fabricação de artigos de couro e de substitutos do couro, com excepção do calçado e outros artigos de vestuário;
 - Serviços prestados à colectividade, serviços sociais e serviços pessoais;
- Todos os restantes relativamente aos quais a *Concessionária* considere como equivalentes aos anteriores, designadamente pela sua dimensão, pela ausência de substâncias inibidoras e tóxicas, etc.

Apêndice n.º 3

Valores LIMITE DE EMISSÃO para Águas Residuais

1. Com excepção de casos particulares previstos no número 3 do Artigo 9.º deste *Regulamento*, a definir pela *Concessionária* e autorizados pelo *Concedente*, as águas residuais descarregadas nos Pontos de Recolha do *Sistema*, por qualquer *Utente*, não podem conter quaisquer das substâncias indicadas na tabela seguinte, em concentrações superiores, para cada substância, ao *Valor Limite de Emissão (VLE)* indicado.

Tabela 1 – Valores limite de emissão (VLE) de parâmetros em águas residuais

Parâmetro	Unidade	VLE	Observações
pH	Escala Sörensen	5,5-9,5	
Temperatura	°C	30	
CBO5 (20°C)	mg O2/l	500	
CQO	mg O2/l	1000	
Sólidos suspensos totais (SST)	mg SST/l	1000	

Parâmetro	Unidade	VLE	Observações
Azoto amoniacal	mg N/l	60	
Azoto total	mg N/l	90	
Cloretos	mg/l	1000	
Coliformes fecais	NMP/100 ml	10 8	
Condutividade	µS/cm	3000	
Fósforo total	mg P/l	20	
Óleos e gorduras	mg/l	100	
Sulfatos	mg/l	1000	

Parâmetro	Unidade	VLE	Observações (*)
Pesticidas	µg/l	3,0	
Prata Total	mg/l Ag	1,5	
Selénio Total	mg/l Se	0,05	
Sulfuretos	mg/l S	2,0	1,0
Vanádio Total	mg/l Va	10	
Zinco Total	mg/l Zn	5,0	

(*) VLE do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 (descarga de águas residuais no meio receptor)

2. Com excepção de casos particulares, previstos no número 3 do Artigo 9º deste Regulamento, a definir pela *Concessionária* e autorizados pelo *Concedente*, as águas residuais descarregadas no *Sistema* por qualquer *Utente*, não podem conter quaisquer das substâncias indicadas na tabela seguinte, em concentrações superiores, para cada substância, ao *Valor Limite de Emissão (VLE)* indicado.

Tabela 2 – Valores limite de emissão (VLE) de parâmetros característicos de Águas Residuais Industriais

Parâmetro	Unidade	VLE	Observações (*)
Aldeídos	mg/l	1,0	
Alumínio Total	mg/l Al	10	10,0
Boro	mg/l B	1,0	
Cianetos Totais	mg/l CN	0,5	0,5
Cloro Residual Disponível Total	mg/l Cl2	1,0	
Cobre Total	mg/l Cu	1,0	1,0
Crómio Hexavalente	mg/l Cr (VI)	1,0	0,1
Crómio Total	mg/l Cr	2,0	2,0
Crómio Trivalente	mg/l Cr (III)	2,0	
Detergentes (lauril-sulfatos)	mg/l	50	2,0
Estanho Total	mg/l Sn	2,0	
Fenóis	mg/l C6H5OH	10	0,5
Ferro Total	mg/l Fe	2,5	2,0
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	15	
Manganês Total	mg/l Mn	2,0	
Nitratos	mg/l NO3	50	50,0
Nitritos	mg/l NO2	10	

3. Em casos devidamente justificados, desde que não se verifique o comprometimento das condições de saúde e a segurança de operadores, a degradação das infra-estruturas ou perturbações nas condições de funcionamento e os interesses dos *Utentes* o justifiquem, a *Concessionária* poderá aceitar, a título transitório ou permanente, águas residuais com valores superiores aos indicados no número precedente.

4. Esta lista poderá ser ampliada e os valores máximos admissíveis alterados, com implicações nas *Autorizações de Ligação* que forem concedidas.

5. Se a temperatura das águas residuais afluentes a uma dada *ETAR* atingir valores que não excedam 30 °C (trinta graus Celsius), a *Concessionária* poderá autorizar um aumento do limite máximo de temperatura, conforme previsto no número 2 do Artigo 10º deste Regulamento a todos os *Utilizadores Directos* ou *Clientes* ligados ao *Sistema*.

Apêndice n.º 4

Lista Indicativa de Substâncias Perigosas em razão da sua Toxicidade, Persistência e Bioacumulação

Não podem afluir às *Infra-estruturas de Saneamento do Sistema* águas residuais contendo quaisquer das substâncias indicadas na tabela seguinte, em quantidade que, por si só ou por interacção com outras substâncias, sejam capazes de criar riscos para o público, interferir com a saúde dos trabalhadores afectos à operação e manutenção dos sistemas de drenagem e interceptores, interferir com qualquer processo de tratamento ou pôr em perigo o estado dos meios receptores dessas águas residuais tratadas.

Tabela 1 — Valores limite de emissão (VLE) de substâncias perigosas

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
1	Aldrina	[309-00-2]	Produção de aldrina e, ou dialdrina e, ou endrina, incluindo a formulação dessas substâncias no mesmo local	µg/L do total de aldrina, dialdrina e endrina (e, ainda, se existir, isodrina) nas águas residuais descarregadas	2 (5) (12)	—
				g/ton do local de aldrina, dialdrina e endrina (e, ainda, se existir, isodrina) de capacidade de produção total	—	3
2	2-amino-4-clorofenol	[95-85-2]		mg/L	1,5	—
3	Antraceno*	[120-12-7]		mg/L	1,5	—
4	Arsénio e seus compostos minerais	[7440-38-2]		mg/L	1,0 (5)	—
5	Azinfos-etilo	[2642-71-9]		mg/L	0,05	—
6	Azinfos-metilo	[86-50-0]		mg/L	0,05	—
7	Benzeno*	[71-43-2]		mg/L	1,5	—
8	Benzidina	[92-87-5]		mg/L	0,05	—
9	Cloro de benzilo (α-clorotolueno)	[100-44-7]		mg/L	1,5	—
10	Cloro de benzilideno (α,α-diclorotolueno)	[98-87-3]		mg/L	8	—
11	Bifenilo	[92-52-4]		mg/L	1,5	—

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
12	Cádmio e compostos de cádmio* (6)	[7440-43-9]	Extracção do zinco, refinação do chumbo e do zinco, indústria de metais não ferrosos e do cádmio metálico	mg/L	0,2 (5)	—
			Fabrico de compostos de cádmio	mg/L	0,2 (5)	—
				g/kg de cádmio tratado	—	0,5 (5)
12	Cádmio e compostos de cádmio(6)*	[7440-43-9]	Fabrico de pigmentos	mg/L	0,2 (5)	—
				g/kg de cádmio tratado	—	0,3 (5)
			Fabrico de estabilizantes	mg/L	0,2 (5)	—
				g/kg de cádmio tratado	—	0,5 (5)
			Fabrico de baterias primárias e secundárias	mg/L	0,2 (5)	—
				g/kg de cádmio tratado	—	1,5 (5)
			Electrodeposição	mg/L	0,2 (5)	—
g/kg de cádmio tratado	—	0,3 (5)				
13	Tetracloroeto de carbono	[56-23-5]	Produção de CCl4 por percloração, processo com lavagem	mg	1,5 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção total de CCl4 de percloroetileno	—	40 (5) (7)
			Produção de CCl4 por percloração, processo sem lavagem	mg/L	1,5 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção total de CCl4 de percloroetileno	—	2,5 (5) (7)
			Produção de clorometanos por cloração do metano (incluindo a clorólise a alta pressão) e a partir do metanol	mg/L	1,5 (5) (7)	—
g/ton de capacidade de produção total de clorometanos	—	10 (5) (7)				
14	Hidrato de cloral(13)	[302-17-0]			—	—
15	Clorodano	[57-74-9]		mg/L	8	—
16	Ácido cloroacético	[79-11-8]		mg/L	1,5	—
17	o-cloroanilina	[95-51-2]		mg/L	1,5	—
18	m-cloroanilina	[108-42-9]		mg/L	1,5	—
19	p-cloroanilina	[106-47-8]		mg/L	—	—
20	Clorobenzeno(13)	[108-90-7]		mg/L	0,05	—
21	1-cloro-2,4-dinitrobenzeno	[97-00-7]		mg/L	8	—
22	2-cloroetanol	[107-07-3]		mg/L	—	—
23	Clorofórmio*	[67-66-3]	Produção de clorometanos a partir do metanol ou a partir da combinação de metanol com metano	mg/L	1 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção total de clorometanos	—	10 (5) (7)
			Produção de clorometanos por cloração do metano	mg/L	1 (5) (7)	—
			g/ton de capacidade de produção total de clorometanos	—	7,5 (5) (7)	
			mg/L	1 (5)	—	
24	4-cloro-m-cresol	[59-50-7]		mg/L	8	—
25	1-cloronaftaleno	[90-13-1]		mg/L	1,5	—
26	Cloronaftalenos (mistura técnica)			mg/L	1,5	—
27	4-cloro-2-nitroanilina	[89-63-4]		mg/L	8	—
28	1-cloro-2-nitrobenzeno	[88-73-3]		mg/L	8	—
29	1-cloro-3-nitrobenzeno	[121-73-3]		mg/L	8	—

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
30	1-cloro-4-nitrobenzeno	[100-00-5]	mg/L		8	—
31	4-cloro-2-nitrotolueno	[89-59-8]	mg/L		—	—
32	Cloronitrotoluenos (excepto 4-cloro-2-nitrotolueno)	—	mg	/L	8	—
33	o-clorofenol	[95-57-8]		mg/L	1,5	—
34	m-clorofenol	[108-43-0]		mg/L	1,5	—
35	p-clorofenol	[106-48-9]		mg/L	1,5	—
36	Cloropropeno (2-cloro-1,3-butadieno)	[126-99-8]		mg/L	8	—
37	3-cloropropeno (cloruro de alilo)	[107-05-1]		mg/L	8	—
38	o-clorotolueno	[95-49-8]		mg/L	1,5	—
39	m-clorotolueno	[108-41-8]		mg/L	8	—
40	p-clorotolueno	[106-43-4]		mg/L	1,5	—
41	2-cloro-p-toluidina	[615-65-6]		mg/L	8	—
42	Clorotoluidinas (excepto 2-cloro-p-toluidina cumafos)	—		mg/L	8	—
43	Cumafos	[56-72-4]		mg/L	1,5	—
44	Cloruro de cianurilo (2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina)	[108-77-0]		mg/L	8	—
45	2,4-D (compreendendo os sais e os ésteres)	[94-75-7]		mg/L	1,5	—
46	DDT	[50-29-3]	Produção de DDT. Formulação do DDT no mesmo local	mg/L	0,2 (5) (7)	—
				g/ton de substâncias utilizadas	—	4 (5) (7)
				mg/L	0,2	—
47	Demetão (compreendendo demetão-o, demetão-s, demetão-s-metil e demetão-s-metilsulfona)	[8065-48-3]		mg/L	0,05	—
48	1,2-dibromoetano	[106-93-4]		mg/L	8	—
49	Dicloroeto de dibutilestanho	[683-18-1]		mg/L	0,05	—
50	Óxido de dibutilestanho	[818-08-6]		mg/L	1,5	—
51	Sais de dibutilestanho (excepto dicloroeto de dibutilestanho e óxido de dibutilestanho)	—		mg/L	1,5	—
52	Dicloroanilinas	[95-76-1] [95-82-9]		mg/L	1,5	—
53	o-diclorobenzeno	[95-50-1]		mg/L	8	—
54	m-diclorobenzeno	[541-73-1]		mg/L	8	—
55	p-diclorobenzeno	[106-46-7]		mg/L	1,5	—
56	Diclorobenzidinas	[91-94-1]		mg/L	0,05	—
57	Óxido de diclorodisopropilo	[108-60-1]		mg/L	8	—
58	1,1-dicloroetano(13)	[75-34-3]		mg/L	—	—

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
59	1,2-dicloroetano (DCE)*	[107-06-2]	Produção apenas de DCE (sem transformação ou utiliza- ção no mesmo local)	mg/L	1,25 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção	—	2,5 (5) (7)
			Produção de DCE e transformação ou utilização no mesmo local, excepto na produção de permu- tadores de iões	mg/L	2,5 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção	—	5 (5) (7)
			Transformação de DCE noutras substâncias que não sejam clo- reto de vinilo	mg/L	1 (5) (7)	—
g/ton de capacidade de transfor- mação	—	2,5 (5) (7)				
			Utilização de DCE para o desen- gorduramento de metais fora de uma instalação industrial de produção de DCE e transfor- mação ou utilização no mesmo local	mg/L	0,1 (5) (7)	—
				mg/l	0,1 (5) (7)	
60	1,1-dicloroetileno(13)	[75-35-4]		mg/L	—	—
61	1,2-dicloroetileno(13)	[540-59-0]		mg/L	—	—
62	Diclorometano(13)*	[75-09-2]		mg/L	—	—
63	Dicloronitrobenzenos	—		mg/L	1,5	—
64	2,4-diclorofenol	[120-83-2]		mg/L	1,5	—
65	1,2-dicloropro- pano(13)	[78-87-5]		mg/L	—	—
66	1,3-dicloro-2-propa- nol	[96-23-1]		mg/L	8	—
67	1,3-dicloropropeno	[542-75-6]		mg/L	1,5	—
68	2,3-dicloropropeno	[78-88-6]		mg/L	—	—
69	Dicloroprope	[120-36-5]		mg/L	8	—
70	Diclorvos	[62-73-7]		mg/L	0,05	—
71	Dialdrina	[60-57-1]	Produção de aldrina e, ou dialdrina e, ou endrina, incluindo a for- mulação dessas substâncias no mesmo local	µg/L do total de aldrina, dialdrina e endrina (e, ainda, se existir, iso- drina) nas águas residuais descar- regadas	2 (5) (12)	—
				g/ton do local de aldrina, dialdrina e endrina (e, ainda, se existir, iso- drina) de capacidade de produção total	—	3
72	Dietilamina	[109-89-7]		mg/L	8	—
73	Dimeotato	[60-51-5]		mg/L	1,5	—
74	Dimetilamina	[124-40-3]		mg/L	—	—
75	Dissulfotão	[298-04-4]		mg/L	1,5	—
76	Endossulfão*	[115-29-7]		mg/L	0,05	—
77	Endrina	[72-20-8]	Produção de aldrina e, ou dialdrina e, ou endrina, incluindo a for- mulação dessas substâncias no mesmo local	µg/L do total de aldrina, dialdrina e endrina (e, ainda, se existir, iso- drina) nas águas residuais descar- regadas	2 (5) (12)	—
				g/ton do local de aldrina, dialdrina e endrina (e, ainda, se existir, iso- drina) de capacidade de produção total	—	3
78	Epicloridina	[106-89-8]		mg/L	8	—
79	Etilbenzeno	[100-41-4]		mg/L	8	—
80	Fenitrotião	[122-14-5]		mg/L	0,05	—
81	Fentião	[55-38-9]		mg/L	1,5	—

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
82	Heptacloro (compreendendo heptacloroepóxido)	[76-44-8]		mg/L	0,05	—
83	Hexaclorobenzeno*	[118-74-1]	Produção e transformação de HCB	mg/L	1 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção de HCB	—	10 (5) (7)
			Produção de percloroetileno (PER) e de tetracloreto de carbono por percloração	mg/L	1,5 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção total de PER e de CCl4	—	1,5 (5) (7)
84	Hexaclorobutadieno (HCBD)*	[87-68-3]	Produção de percloroetileno (PER) e de tetracloreto de carbono (CCl4) por percloração	mg/L	1,5 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção total de PER e CCl4	—	1,5 (5) (7)
				mg/L	1,5 (5) (7)	—
85	Hexaclorociclohexano (HCH) * (9)	[608-73-1] [58-89-9]	Estabelecimentos de fabrico de HCH	mg/L	2 (5) (7)	—
				g/ton de HCH produzido	—	2 (5) (7)
			Estabelecimentos de extracção de lindano (10) (11)	mg/L	2 (5) (7)	—
				g/ton de HCH tratado	—	4 (5) (7)
86	Hexacloroetano (HCE)*	[67-72-1]		mg/L	—	—
				mg/L	2 (5) (7)	—
87	Isopropilbenzeno	[98-82-8]		mg/L	8	—
88	Linurão	[330-55-2]		mg/L	8	—
89	Malatão	[121-75-5]		mg/L	0,05	—
90	MCPA	[94-74-6]		mg/L	8	—
91	Mecoprope	[93-65-2]		mg/L	8	—
92	Mercúrio e compostos de mercúrio (4)*	[7439-97-6]	Indústria química que utiliza catalisadores de mercúrio na produção do cloreto de vinilo	mg/L	0,05 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção de cloreto de vinilo	—	0,1 (5) (7)
			Indústria química que utiliza catalisadores de mercúrio em outras produções da indústria química	mg/L	0,05 (5) (7)	—
				g/kg de Hg tratado	—	5 (5) (7)
			Fabricação de catalisadores de mercúrio utilizados na produção do cloreto de vinilo	mg/L	0,05 (5) (7)	—
				g/kg de Hg tratado	—	0,7 (5) (7)
			Outros processos para a fabricação de compostos orgânicos e não orgânicos de mercúrio	mg/L	0,05 (5) (7)	—
				g/kg de Hg tratado	—	0,05 (5) (7)
Electrólise dos cloretos alcalinos		µg/L nas águas residuais da salmoura reciclada e da salmoura perdida que contenham mercúrio		50 (5) (6)	—	
		g/ton de capacidade de produção de cloro instalada, nas águas residuais da unidade de produção de cloro (salmoura reciclada)		—	0,5 (5) (6)	
		g/ton de capacidade de produção de cloro instalada, nas águas residuais que contenham mercúrio (salmoura reciclada)		—	1,0 (5) (6)	

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
92	Mercúrio e compostos de mercúrio (4)*	[7439-97-6]	Fabrico de baterias primárias contendo mercúrio	mg/L	0,05 (5) (7)	—
				g/kg de mercúrio tratado	—	0,03 (5) (7)
			Estabelecimentos de recuperação de mercúrio na indústria dos metais não ferrosos. Extração e refinação de metais não ferrosos. Estabelecimentos de tratamento de resíduos tóxicos contendo mercúrio	mg/L	0,05 (5) (7)	—
				mg/L	0,05 (5)	
93	Metamidofos	[10265-92-6]		mg/L	8	—
94	Mevinfos	[7786-34-7]		mg/L	0,05	—
95	Monolinurão	[1746-81-2]		mg/L	1,5	—
96	Naftaleno*	[91-20-3]		mg/L	1,5	—
97	Ometoato	[1113-02-6]		mg/L	1,5	—
98	Oxidemetião-metil	[301-12-2]		mg/L	1,5	—
99	PAH (nomeadamente 3,4-benzopireno e 3,4-benzofluoranteno)*	—		mg/L	0,05	—
100	Paratião (compreendendo paratião-metilo)	[56-38-2] [298-00-0]		mg/L	0,05	—
101	PCB (compreendendo PCT)	—		mg/L	0,05	—
102	Pentaclorofenol*	[87-86-5]	Produção de pentaclorofenol sódico por hidrólise do hexaclorobenzeno	mg/L	1 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção/capacidade de utilização	—	25 (5) (7)
				mg/L	1 (5) (7)	
103	Foxime	[14816-18-3]		mg/L	0,05	—
104	Propanil	[709-98-8]		mg/L	8	—
105	Pirazão	[1698-60-8]		mg/L	8	—
106	Simazina*	[122-34-9]		mg/L	1,5	—
107	2,4,5-T (compreendendo os sais e os ésteres)	[93-76-5]		mg/L	1,5	—
108	Tetrabutilestanho	[1461-25-2]		mg/L	1,5	—
109	1,2,4,5-tetraclorobenzeno	[95-94-3]		mg/L	1,5	—
110	1,1,2,2-tetracloroetano	[79-34-5]		mg/L	8	—
111	Tetracloroetileno	[127-18-4]	Produção de tricloroetileno (TRI) e de percloroetileno (PER) (processos TRI-PER)	mg/L	0,5 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção global	—	2,5 (5) (7)
			Produção de tetracloroeto de carbono e de percloroetileno (processos TETRA+PER)	mg/L	1,25 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção global	—	2,5 (5) (7)
			Utilização de PER para o desengorduramento de metais	mg/L	0,1 (5) (7)	—
				mg/L	0,1 (5) (7)	—
112	Tolueno	[108-88-3]		mg/L	8	—
113	Triazofos	[24017-47-8]		mg/L	0,05	—
114	Fosfato de tributilo	[126-73-8]		mg/L	1,5	—
115	Óxido de tributilestanho	[56-35-9]		mg/L	0,05	—

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
116	Triclorfão	[52-68-6]		mg/L	1,5	—
117	Triclorobenzeno (TCB)*	[87-61-6] [120-82-1] [180-70-3]	Produção de TCB por desidroclo- ração de hexaclorociclohexano e, ou transformação de TCB	mg/L	1 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção total/transformação total	—	10 (5) (7)
			Produção e, ou transformação de clorobenzenos por cloração do benzeno	mg/L	0,05 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção total	—	0,5 (5) (7)
			mg/L	0,05 (5) (7)		
118	1,2,4-tricloroben- zeno*	[120-82-1]		mg/L	—	—
119	1,1,1-tricloroe- tano(13)	[71-55-6]		mg/L	—	—
120	1,1,2-tricloroetano	[79-00-5]		mg/L	8	—
121	Tricloroetileno (TRI)	[79-01-6]	Produção de TRI e de percloro- etileno	mg/L	0,5 (5) (7)	—
				g/ton de capacidade de produção	—	2,5 (5) (7)
			Utilização de TRI para desengor- duramento de metais	mg/L	0,1 (5) (7)	—
			mg/L	0,1 (5) (7)	—	
122	Triclorofenóis	[95-95-4] [88-06-2]		mg/L	1,5	—
123	1,1,2-triclorotrifluoro- etano	[76-13-1]		mg/L	8	—
124	Trifluralina*	[1582-09-8]		mg/L	0,05	—
125	Acetato de trifeniles- tanho (acetato de fentina)	[900-95-8]		mg/L	0,05	—
126	Cloreto de trifeniles- tanho (cloreto de fentina)	[639-58-7]		mg/L	0,05	—
127	Hidróxido de trifeniles- tanho (hidróxido de fentina)	[76-87-9]		mg/L	0,05	—
128	Cloreto de vinilo (clo- roetileno)	[75-01-4]		mg/L	8	—
129	Xilenos (mistura téc- nica de isómeros)	[1330-20-7]		mg/L	8	—
130	Isodrina	[465-73-6]	Produção de aldrina e, ou dieldrina e, ou endrina, incluindo a for- mulação dessas substâncias no mesmo local	µg/L do total de aldrina, dieldrina e endrina (e, ainda, se existir, iso- drina) nas águas residuais descar- regadas	2 (5) (12)	—
				g/ton do local de aldrina, dieldrina e endrina (e, ainda, se existir, isodrina) de capacidade de produção total	—	3
131	Atrazina*	[1912-24-9]		mg/L	—	—
132	Bentazona	[25057-89-0]		mg/L	—	—
133	Alacloro*	[15972-60-8]		mg/L	—	—
134	Éteres difenilicos bro- mados*	—		mg/L	—	—
135	C10-13-cloroalcanos*	[85535-84-8]		mg/L	—	—
136	Clorfenvinfos*	[470-90-6]		mg/L	—	—
137	Clorpirifos*	[2921-88-2]		mg/L	—	—
138	Di(2-etilhexil)ftalato (DEPH)*	[117-81-7]		mg/L	—	—
139	Diurão*	[330-54-1]		mg/L	—	—

Nº (1)	Substância	CAS (2)	Sector Industrial	Expressão dos Resultados	VLE	
					Concentração (3)	Fluxo Mássico
140	Fluoranteno*	[206-44-0]		mg/L	—	—
141	Isoproturão*	[34123-59-6]		mg/L	—	—
142	Chumbo Total *	[7439-92-1]		mg/L	1,0 (5)	—
143	Níquel	[7440-02-0]		mg/L	2,0 (5)	—
144	Nonilfenóis*	[25154-52-3]		mg/L	—	—
	(4-para)-nonilfenol)	[104-40-5]		mg/L	—	—
145	Octilfenóis*	[1806-26-4]		mg/L	—	—
	(para-tert-octilfenol)	[140-66-9]		mg/L	—	—
146	Pentaclorobenzeno*	[608-93-5]		mg/L	—	—
147	Hydrocarbonetos Poliaromáticos*	—		mg/L	—	—
	(Benzo(g,h,i)perileno)	[191-24-2]		mg/L	—	—
	(Benzo(k)fluoranteno)	[207-08-9]		mg/L	—	—
	(Indeno(1,2,3-cd)pireno)	[193-39-5]		mg/L	—	—
148	Compostos de tributilestano	[688-73-3]		mg/L	—	—
	(catião-tributil estano)	[36643-28-4]		mg/L	—	—

Notas

- VLE Valor Limite de Emissão,
- * Lista de Substâncias Prioritárias (Anexo X do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março)
- (1) Número de ordem conforme a comunicação da Comissão ao Conselho, apresentada em 22 de Junho de 1982 (JO N.º C176, 14.7.82) (1-132);
- (2) Código numérico segundo o Chemical Abstract Service;
- (3) O VMA referente à concentração nunca poderá conduzir a uma descarga da substância em questão (mercúrio, cádmio, HCH, etc.) superior à correspondente ao VMA em peso. Em tais circunstâncias prevalece o VMA em peso.
- (4) Mercúrio no estado elementar ou num dos seus compostos;
- (5) Valor referente à média mensal;
- (6) O VMA da média diária é o quádruplo do VMA da média mensal;
- (7) O VMA da média diária é o dobro do VMA da média mensal;
- (8) Cádmio no estado elementar ou num dos seus compostos;
- (9) Os isómeros do 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano;
- (10) Lindano, produto que contém, no mínimo, 99% do isómero do 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano;
- (11) Extração do lindano, isto é, a sua separação a partir de uma mistura dos isómeros do HCH;
- (12) Fixado por decisão da Concessionária do Sistema Multimunicipal.

Apêndice n.º 5

Modelo integral de Requerimento de Ligação ao Sistema

O Requerente (designação, sede e localização), vem por este meio apresentar o Requerimento de Ligação das suas águas residuais ao Ponto de Recolha do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, em conformidade com o disposto no Artigo 15º e tendo em conta o disposto nas condições genéricas do Artigo 9º e os condicionamentos constantes dos Artigos 10º, 11º e 12º do Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal, em vigor.

1. IDENTIFICAÇÃO DO UTENTE

Designação
Sede
Número de Contribuinte

2. LOCALIZAÇÃO DO UTENTE

Designação
Freguesia
Endereço
Telefone
Telefax
Número da matriz/ fracção
Licença de construção
Licença de ocupação
Licença de laboração.

3. RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO DO REQUERIMENTO

Nome
Contactos
Funções
Local de Trabalho

4. PROCESSO PRODUTIVO

CAE
Sectores fabris
Produtos fabricados (enumeração e quantidades anuais)
Matérias-primas (enumeração e quantidades anuais)

5. REGIME DE LABORAÇÃO

Número de turnos
Horário de cada turno
Dias de laboração/ semana
Semanas de laboração/ ano
Laboração sazonal
Pessoal em cada turno
Na actividade fabril
Na actividade administrativa
Mapa previsional de férias e de pontes

6. CONSUMIDORES

Domésticos
Comerciais
Industriais
Caudal doméstico ou equiparado
Caudal industrial

7. ORIGENS E CONSUMOS DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO

Origens (enumeração)
Consumos totais médios anuais nos dias de calendário ou de laboração
Repartição dos consumos totais por origens

8. DESTINOS DOS CONSUMOS DE ÁGUA

Enumeração
Repartição dos consumos totais por destinos

9. ÁGUAS RESIDUAIS A DRENAR PARA OS INTERCEPTORES DO SISTEMA

Caudais máximos instantâneos descarregados em cada dia ou dia de laboração
Caudais totais descarregados em cada dia ou dia de laboração
Caudais médios diários mensais nos meses pluviosos
Caudais médios diários mensais nos meses de estiagem.

10. CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DAS ÁGUAS RESIDUAIS

Parâmetros do Apêndice 3 do Regulamento que se detectam nas águas residuais (enumeração exaustiva)
Concentrações máximas e mínimas dos parâmetros do Apêndice 3 que se detectam
Indicação, relativamente a cada uma dessas substâncias, de uma das quatro seguintes situações: "seguramente ausente", "provavelmente ausente", "provavelmente presente", "seguramente presente"
Parâmetros do Apêndice 4 e outras substâncias abrangidas pelo Artigo 12º do Regulamento que se detectam nas águas residuais (enumeração exaustiva)
Concentrações máximas e mínimas dos parâmetros do Apêndice 4 e de outras substâncias abrangidas pelo Artigo 12º que se detectam
Indicação, relativamente a cada uma dessas substâncias, de uma das quatro seguintes situações: "seguramente ausente", "provavelmente ausente", "provavelmente presente", "seguramente presente"

11. CAUDAIS E QUANTIDADES DE SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS (SST), DE MATÉRIAS OXIDÁVEIS (MO) E DE SUBSTÂNCIAS INIBIDORAS E TÓXICAS (SIT)

Caudal médio mensal
Concentração média de SST
Concentração média de MO
Concentração média de SIT

12. REDES DE COLECTORES DO UTENTE

Plantas cotadas e com a indicação dos sentidos do escoamento e das origens das águas residuais drenadas
Localização e Plantas cotadas do ramal de ligação ao Sistema

13. ESTAÇÃO DE PRÉ-TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Descrição do pré-tratamento
Planta da infra-estrutura
Análises das águas residuais à entrada e à saída do pré-tratamento

14. DESCARGAS ACIDENTAIS

Tipos de descargas accidentais com possibilidade de ocorrer
Programa de medidas preventivas

15. OBSERVAÇÕES

Documento que evidencie a consulta do Requerente à entidade gestora em "baixa", com as competências do serviço de recolha de águas residuais, para efeitos da sua ligação ao Sistema Municipal e respectiva resposta da entidade gestora que confirme a impossibilidade de efectivar essa ligação (aplicável aos Utilizadores Directos e Clientes) e ou concorde com a pretensão do Requerente.

16. LISTAGEM DOS DOCUMENTOS APRESENTADOS EM ANEXO

....., aos de de
.....
(O Responsável pelo preenchimento)
(Assinatura e carimbo)
.....
(O Requerente)
(Assinatura e carimbo)

Apêndice n.º 6

Modelo de Requerimento de conformação ao Sistema

O Requerente (designação, sede e localização), vem por este meio apresentar o *Requerimento de Conformação* das suas águas residuais ao Ponto de Recolha (identificação da caixa) do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, em conformidade com o disposto no Artigo 15º e tendo em conta o disposto nas condições genéricas do Artigo 9º e os condicionamentos constantes dos Artigos 10º, 11º e 12º do Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal, em vigor.

1. IDENTIFICAÇÃO DO UTILIZADOR

Designação
Endereço
Telefone:
Telefax
Número de Contribuinte

2. CARACTERÍSTICAS DA REDE

- 2.1. Número de ramais domiciliários
- 2.2. População Servida (hab.)
- 2.3. Caudal (m³/dia)
- 2.4. Extensão (m)
- 2.5. Rede Unitária (Sim ou Não)
- 2.6. Áreas Servidas (Ruas/Lugares/Freguesias)
- 2.7. Ligações de Unidades Industriais (Sim ou Não)
 - 2.7.1. Número e Identificação das Unidades Industriais Ligadas
 - 2.7.2. Características do efluente (Industrial ou Urbano, de acordo com o estabelecido no presente Regulamento)
 - 2.7.3. Caudal (m³/dia)

3. REDES DE COLECTORES DO UTILIZADOR

Plantas cotadas do ramal de ligação ao Sistema (escala 1 : 10 000)

4. LISTAGEM DOS DOCUMENTOS APRESENTADOS EM ANEXO

....., aos de de
.....
(O Responsável pelo preenchimento)
(Assinatura e carimbo)
.....
(O Requerente)
(Assinatura e carimbo)

Apêndice n.º 7

Autorização de ligação/Conformação ao Sistema

Modelo de anexo ao contrato de recolha de efluentes

O Requerente (designação, sede e localização), tendo apresentado em (data) o requerimento de ligação das suas águas residuais ao Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Vale do Ave, em conformidade com o disposto no Artigo 16º e tendo em conta o disposto nas condições genéricas do Artigo 9º e os condicionamentos constantes dos Artigos 10º, 11º e 12º do Regulamento de Exploração do Serviço Público de Saneamento de Águas Residuais do Sistema Multimunicipal, em vigor, está autorizado a fazer a ligação nas condições genéricas do Artigo 17º e de acordo com as disposições expressas no presente documento.

- AUTORIZAÇÃO DE LIGAÇÃO AOS SISTEMA MULTIMUNICIPAL
- Autorização Específica
- Sem dependência de qualquer autorização específica
- Com dependência de autorizações específicas, relativas aos parâmetros do Apêndice 3 do Regulamento que serão emitidas oportunamente, sem prejuízo, no entanto, de a ligação poder ser feita em cumprimento do estabelecido anteriormente

Válvula de corte da ligação ao Sistema Multimunicipal, com as seguintes características:

Medidor de caudal, com as seguintes características:

Caixa de visita para recolha de amostras, com as seguintes características:

Válvula anti-retorno, com as seguintes características:

A presente autorização de ligação às Infra-estruturas de Saneamento do Sistema Multimunicipal detem o seu início em

____/____/____

Válida até à data de

____/____/____

II AUTORIZAÇÃO DE DESCARGA DE OUTRAS ÁGUAS RESIDUAIS

A Águas Residuais Pluviais, de Circuitos de Refrigeração e Quaisquer Outras Não Poluídas

Não está autorizado a fazê-lo porque (detalhar as razões)

Está autorizado a fazê-lo nas seguintes condições (detalhar condições de autorização e de ligação)

Pelo período de _____

A presente autorização de descarga de águas residuais pluviais, águas de circuitos de refrigeração, águas de processo não poluídas e quaisquer outras águas não poluídas tem o seu início em

____/____/____

Válida até à data de

____/____/____

III AUTORIZAÇÃO DE DESCARGA TEMPORÁRIA E PROVISÓRIA

A Águas Residuais com Características que Ultrapassam os Limites Fixados no Regulamento

Não está autorizado a fazê-lo porque (detalhar as razões)

Está autorizado a fazê-lo nas seguintes condições (detalhar condições de autorização e ligação)

Parâmetro	C (mg/l)

Pelo período de _____

Suportando, pela adopção de medidas e tratamentos específicos, os seguintes custos adicionais:

A presente autorização de descarga, temporária e provisoriamente, de águas residuais com parâmetros característicos que ultrapassam os limites fixados nos Artigos 9º, 10º, 11º e 12º, tem o seu início em

____/____/____

Válida até à data de

____/____/____

Fica apenas a esta autorização, uma cópia integral do Requerimento de Ligação

....., aos de
 de

(A Concessionária)
 (Assinatura e carimbo)

Apêndice n.º 8

Auto de Inspeção e de Fiscalização

1. IDENTIFICAÇÃO DO UTENTE

Designação
 Sede
 Número de Contribuinte

2. LOCALIZAÇÃO DO UTENTE

Designação
 Freguesia
 Endereço
 Telefone
 Telefax

3. REPRESENTANTE DO UTILIZADOR

Nome
 Contactos
 Funções
 Local de Trabalho

39130

Diário da República, 2.ª série — N.º 187 — 25 de Setembro de 2009

4. MEDIÇÃO DE CAUDAL DE ÁGUA RESIDUAL

Método utilizado
Caudal médio medido
Variação
Observações

5. COLHEITAS EFECTUADAS

Número de colheitas efectuadas
Periodicidade das colheitas
Método de colheita
Ponto de colheita
Laboratório responsável pelas colheitas
Responsável técnico do laboratório
Aspecto geral da caixa de colheita
Observações sobre as amostras de água residual recolhidas
Outros factos a serem considerados

6. PARÂMETROS CONTROLADOS

Listagem
Resultados
Amostras

7. DURAÇÃO DA INSPECÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Data de início
Hora de início
Data de conclusão
Hora de conclusão
Observações

.....
(O Responsável pelo preenchimento)
(Assinatura e carimbo)

.....
(O Requerente)
(Assinatura e carimbo)
202329733

**Comissão de Coordenação e Desenvolvimento
Regional de Lisboa e Vale do Tejo**

Aviso (extracto) n.º 16777/2009

Por despacho de 15/09/2009 da vice-presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 5.º da Portaria n.º 1474/2007, de 16 de Novembro, é alterada a constituição da Comissão de Acompanhamento da Revisão do Plano Director Municipal de Palmela, presidida pelo representante da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, passando a integrar um representante das seguintes entidades e serviços:

Câmara Municipal de Palmela;
Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I. P.;
Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I. P.;
Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I. P.;
Turismo de Portugal, I. P.;
Direcção Regional de Lisboa e Vale do Tejo do Ministério da Economia e da Inovação;
Direcção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo;
Autoridade Florestal Nacional;
Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I. P.;
Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.;
REFER — Rede Ferroviária Nacional, E. P. E.;
RAVE — Rede Ferroviária de Alta Velocidade, S. A.;
Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S. A.;
Instituto de Infra-Estruturas Rodoviárias, I. P.;
Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I. P.;
Direcção Regional de Cultura de Lisboa e Vale do Tejo;
Autoridade Nacional de Protecção Civil;
Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I. P.;
Assembleia Municipal de Palmela;
Câmara Municipal de Vendas Novas;

Câmara Municipal do Montijo;
Câmara Municipal de Moita;
Câmara Municipal de Setúbal;
Câmara Municipal de Sesimbra;
Câmara Municipal de Alcochete;
Câmara Municipal do Barreiro;
Câmara Municipal do Seixal.

O presente revoga o despacho a que se refere o Aviso (extracto) N.º 6128/2009, de 16 de Março de 2009, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 58, de 24 de Março de 2009.

17 de Setembro de 2009. — A Vice-Presidente, *Paula Santana*.
202332738

Aviso (extracto) n.º 16778/2009

Por despacho de 14/09/2009 da vice-presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 5.º da Portaria n.º 1474/2007, de 16 de Novembro, é alterada a constituição da Comissão de Acompanhamento da Revisão do Plano Director Municipal de Setúbal, presidida pelo representante da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, passando a integrar um representante das seguintes entidades e serviços:

Câmara Municipal de Setúbal;
Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I. P.;
Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I. P.;
Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I. P.;
Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I. P.;
Turismo de Portugal, I. P.;
Direcção Regional de Lisboa e Vale do Tejo do Ministério da Economia e da Inovação;
Direcção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo;
Autoridade Florestal Nacional;
Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I. P.;
REFER — Rede Ferroviária Nacional, E. P. E.;
Instituto de Infra-Estruturas Rodoviárias, I. P.;
Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I. P.;
Direcção Regional de Cultura de Lisboa e Vale do Tejo;
Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I. P.;
Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, I. P.;
Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S. A.;
Autoridade Nacional de Protecção Civil;
Assembleia Municipal de Setúbal;
Câmara Municipal de Palmela;
Câmara Municipal de Grândola;
Câmara Municipal de Sesimbra.

O presente revoga o despacho a que se refere o Aviso (extracto) N.º 24031/2008, de 15 de Setembro de 2008, publicado no *Diário da República*, 2.ª série, n.º 187, de 26 de Setembro de 2008.

17 de Setembro de 2009. — A Vice-Presidente, *Paula Santana*.
202332649

Aviso (extracto) n.º 16779/2009

Por despacho de 10/09/2009 da vice-presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 5.º da Portaria n.º 1474/2007, de 16 de Novembro, é alterada a constituição da Comissão de Acompanhamento de Revisão do Plano Director Municipal de Alpiarça, presidida pelo representante da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, passando a integrar um representante das seguintes entidades e serviços:

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo;
Câmara Municipal de Alpiarça;
Assembleia Municipal de Alpiarça;
ANPC — Autoridade Nacional de Protecção Civil;
AFN — Autoridade Nacional Florestal;
ARH Tejo — Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I. P.;
ARSLVT — Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo;
DRAPLVT — Direcção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo;