

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Descarga de Águas Residuais não Domésticas em
Sistemas de Drenagem Urbanos**

Avaliação do Impacto nas Redes e nos Meios Hídricos Receptores

Elisabete Maria de Jesus Moura

Dissertação submetida para satisfação dos requisitos do grau de mestre em Engenharia
do Ambiente

Dissertação realizada sob a supervisão do Professor Doutor Paulo Monteiro do
Departamento de Hidráulica e Recursos Hídricos da Faculdade de Engenharia da
Universidade do Porto



Universidade do Porto
FEUP Faculdade de
Engenharia

Dezembro de 2008

*“Tudo deriva da água;
A água é tudo
e tudo volta a ser água”*

(Thales de Mileto)

A água tem biliões de anos; elementar, preciosa e fonte de energia - a água borbulha, brilha, cintila, corre e faz ondas - a água transporta, arrefece, refresca, estimula, relaxa, anima, cura, revigora, limpa, hidrata e mata a sede - a água mantém-nos jovens, em forma, elegantes e saudáveis - a água atrai, fascina, arrepia, é uma fonte de juventude e uma fonte eterna de prazer e encanto - ÁGUA É VIDA!



Figura 1 - Rio Leça – Ponte S. Lazaro – Alfena – Valongo

A água é a coisa mais necessária à manutenção da vida, mas é fácil adulterá-la (...) por essa razão necessita de uma lei que venha em seu socorro. Eis a lei que proponho: quem quer que seja que tenha adulterado a água (...), ao deitar nela certas drogas, (...) para além da reparação do prejuízo, terá de limpar a fonte¹.

Cinco séculos antes da nossa era, Platão preconizava no seu pioneiro código de leis, a importância de assegurar a qualidade da água como forma de garantir a manutenção da vida. Em Portugal, contudo, foi necessário esperar até 1919 para que fosse publicada a primeira “Lei das Águas”, exactamente 2267 anos após a morte de Platão!

Hoje, quase um século volvido sobre esse documento pioneiro da Primeira República, as entidades competentes procuram actuar em várias frentes, nem sempre recorrendo às fórmulas ambientalmente mais exequíveis, para fazer cumprir os preceitos de Platão: *reparar os prejuízos e limpar a fonte.*

¹ PLATÃO; As Leis, Livro VII, (428-348 a.C.)

Agradecimentos

Quero expressar os meus mais profundos e sinceros agradecimentos a todos aqueles que me permitiram de forma directa ou indirecta chegar à concretização deste trabalho e ao grau académico correspondente, nomeadamente:

- À comunidade escolar – funcionários e meus professores que me fizeram acreditar na luz ao fundo do túnel, dos quais não posso deixar de destacar pelo especial carinho, o Eng^o Artur Guimarães do ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto, e o Prof. ^o Paulo Monteiro da FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, orientador do presente trabalho, dois mestres a quem agradeço a confiança depositada, o aconselhamento, a amizade e o apoio incondicional sempre demonstrado, compreendendo os meus avanços e paragens provocados pelas condicionantes familiares e profissionais. Agradeço ainda à D. Maria José do departamento de Eng. Química da FEUP pela sua gentileza, dedicação aos alunos e empenho nas soluções dos problemas.

- Aos SMAES – Serviços Municipalizados de Valongo, actualmente Veolia Água – pela fabulosa oportunidade que me proporcionaram na aquisição de conhecimentos para protecção da água e no desenvolvimento do meu espírito guerreiro na sensibilização ambiental. Foram os sucessivos desafios que me colocaram, e que eu aceitei sem reservas, que me fizeram chegar aqui.

- Por último, mas não em último, ao meu marido José Fernando, meu melhor amigo e grande companheiro, que se questiona continuamente dos benefícios da minha persistência na procura do conhecimento, e apesar da dúvida, apoia-me de uma forma silenciosa e incondicional, e aos nossos filhos, João, Gonçalo e Marta, pelos muitos e muitos momentos de ausência, agradeço-lhes o amor a alegria e adrenalina que me emprestam todos os dias.

- Ao meu pai que me abençoa todas as manhãs, e onde quer que esteja espero que esteja em paz, estou certa que a sua alma hoje tal como a minha está em festa. Sinto-me orgulhosa de mim, foi com muita luta que cheguei aqui.

- A Deus, reservo o meu pensamento. Obrigado!

Descarga de Águas Residuais não Domésticas em Sistemas de Drenagem Urbanos – Avaliação do Impacto nas Redes e nos Meios Hídricos Receptores

Resumo

O presente trabalho é uma continuação do projecto anteriormente realizado no âmbito do mestrado sob o tema “Metodologia para avaliação do impacto de efluentes industriais em sistemas de drenagem de águas residuais urbanas”.

O principal objectivo a atingir é efectuar uma avaliação e aprofundar o conhecimento dos mecanismos de controlo de descarga de águas residuais não domésticas em sistemas de drenagem urbanos e análise do impacto dos mesmos nas redes e nos meios hídricos receptores.

Tradicionalmente, as Estações de Tratamento de Águas residuais (ETAR) municipais não foram concebidas para remover substâncias com risco significativo presentes nas águas residuais industriais e algumas comerciais. Estes poluentes causam significativos impactes nos sistemas de drenagem, nas ETAR (como inibição dos processos de tratamento biológicos, geração de lamas com características tóxicas e perigosas, etc.) bem como nos meios receptores.

Por estas razões, é necessário o desenvolvimento e implementação de uma metodologia assertiva para descarga de águas residuais não domésticas nos colectores municipais por todas as actividades potencialmente poluentes. É fundamental para a boa qualidade dos meios receptores o controlo da poluição hídrica de origem industrial.

O estudo experimental foi suportado quer em elementos recolhidos no Instituto Nacional de Estatística (INE) quer em resultados de ensaios laboratoriais de amostras reais do tecido industrial.

É apresentada ainda uma análise dos principais instrumentos legais e voluntários (certificação ambiental, EMAS, etc.) para controlo deste tipo de poluição.

PALAVRAS-CHAVE: Poluição; águas residuais industriais; critérios de descarga; programa de controlo; qualidade de água.

Not Domestic Residual Water discharge in Urban Systems of Draining - Evaluation of the Impact in the Nets and the Receiving Ways

Abstract

The purpose of this study was the continuation and the development of the project previously with the subject methodology for discharges of non-domestic wastewaters to public nets, treatment plants of wastewater and receiving waters.

The first purpose of this study was the development and evaluation of source control program for discharges of non-domestic wastewaters to public nets and to identify the potential impact on the nets of residual water draining and in the receiving water.

Traditionally, municipal wastewater treatment plants have not been designed to remove hazardous pollutants presented in industrial and commercial wastewaters. These pollutants have caused problems in the sewerage systems, in wastewater plants (as well as inhibition of biological treatment processes, generation of sludge with hazardous characteristics and toxicity, etc.) and to receiving waters.

For these reasons, source control programs for commercial and industrial wastewater discharged must be developed and implemented for all activities potentially pollutant. It's basic and very important control the industrial aquatic pollution.

The experimental study it was supported in results of laboratories assays of real samples of the wastewater industrial and statistical data from INE (Instituto Nacional de Estadística).

It was also presented an analysis of the current instruments of the control, including legal instruments (legislation, industrial licensing, etc.), and volunteers instruments (ambient certification, EMAS, etc.).

KEYWORDS: Pollution; Industrial and commercial wastewaters; source control programs; water quality.

Índice

Agradecimentos	3
Resumo	4
Abstract	5
Índice	6
Índice de figuras	9
Índice de gráficos	11
Índice de tabelas	13
Índice abreviaturas	15
Definições relacionadas e relevantes	16
Capítulo 1 – Introdução	18
1. Análise bibliográfica	18
1.1. A importância da água	18
1.2. A importância da educação ambiental	23
1.3. A Política da água em Portugal	24
1.4. Disponibilidades de água em Portugal	30
1.5. Objectivo e enquadramento da tese	32
Capítulo 2 – Enquadramento industrial em Portugal	34
2. A utilização da água na indústria e no mundo	34
2.1. Consumo de água na indústria em Portugal	38
2.2. Água residual industrial – Drenagem e tratamento	41
2.3. A importância de uma abordagem integrada da água residual industrial	44
2.4. Instrumentos disponíveis para controlo ambiental	47
2.4.1. Instrumentos regulamentares e normativos	47

2.4.1.1.Directiva 2008/1/CE – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição	51
2.4.1.2.Directiva – Quadro da Água 2000/60/CE	53
2.4.1.3.Licenciamento industrial	60
2.4.1.4.Licenciamento ambiental	61
2.4.1.5.EPER	63
2.4.1.6.PNAPRI	68
2.4.2. Instrumentos voluntários	69
2.4.2.1.Certificação ambiental	70
2.4.2.2.EMAS	71
2.4.2.3.Agenda 21 local	73
2.5. Caracterização das actividades económicas segundo – CAE	74
2.6. Análise do número de indústrias instaladas em Portugal	78
2.6.1. Análise do número de indústrias por actividade económica na zona Norte	81
2.6.1.1.Análise do número de indústrias transformadoras na zona norte	84
Capítulo 3 – Caracterização da poluição por actividade	86
3. Principais impactes para as principais actividades industriais	86
3.1. Secção A – Agricultura, produção animal, caça e silvicultura	86
3.2. Secção B – Indústria extractiva	94
3.3. Secção C – Indústria transformadora	97
3.3.1. Divisão 10 – Indústria Alimentar	97
3.3.1.1.Subclasse 10110 – 10130 – Abate de animais (produção de carne)	97
3.3.1.2.Subclasse – 10510 – Indústrias do leite e seus derivados	102
3.3.1.3.Subclasse – 1071 – Panificação e pastelaria	103
3.3.2. Divisão 11 – Indústrias de bebidas	105
3.3.3. Divisão 13 – Subdivisão 13302 – Fabricação de têxteis – estampagem	106
3.3.4. Divisão 15 – Indústrias do couro e dos produtos do couro	109
3.3.5. Divisão 18 – Impressão e reprodução de suportes gravados	113

3.3.6. Divisão 20 – Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas/artificiais, excepto produtos farmacêuticos	115
3.3.7. Divisão 24 – Industrias metalúrgicas de base e Secção 25 – Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos	122
3.3.8. Divisão 33 – Reparação manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	125
3.4. Secção Q – Saúde e acção social	127
Capítulo 4 – Descarga de ARI nas redes de drenagem	129
4. Descarga de ARI nas redes de drenagem	129
4.1. Condicionantes de descarga nos colectores	129
4.2. Poluição pontual e difusa transferida para as linhas de água	138
Capítulo 5 – Discussão e Conclusão	145
5. Discussão, Conclusão e Recomendações Gerais	145
5.1. Discussão	145
5.2. Conclusão	154
5.3. Recomendações gerais	157
Referências bibliográficas	160
ANEXO 1 - Inquérito tipo a unidades industriais para efeitos de descarga de águas residuais industriais em colectores municipais	163

Índice de figuras

Figura 1 - Rio Leça – Ponte S. Lazaro – Alfena – Valongo	2
Figura 2 – Rio Leça – Linha de água com evidência de	17
Figura 3 – Rio Leça – Parque S. Lázaro – Alfena.....	18
Figura 4 – Disponibilidade de água doce mundial em 1995.	19
Figura 5 – Crescimento da população e necessidades de infra-estruturas em 2020.....	20
Figura 6 – Aproveitamento de água da chuva em contentor	21
Figura 7 – Abastecimento de água não tratada, Indonésia	21
Figura 8 – Poluição no rio Mekong, VietNam.....	21
Figura 9 - <i>Stress</i> hídrico mundial em 1995 - Fonte: Alcamo, Henrichs & Rösch (2000)	22
Figura 10 – Educação ambiental – a importância da água – Escolas básicas de Valongo	23
Figura 11 – Educação ambiental – a importância da água – Escolas básicas de Alfena	23
Figura 12 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Escola sec. Alfena.....	23
Figura 13 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Centro C. de Alfena.....	23
Figura 14 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Centro C. de Alfena.....	23
Figura 15 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Escola sec. de Valongo	23
Figura 16 – Mapa de Aquíferos.....	30
Figura 17 – Mapa das linhas de água de Portugal	30
Figura 18 – Precipitação em Portugal.....	30
Figura 19 – Mapa das bacias	31
Figura 20 – Utilização sectorial dos recursos hídricos na Europa	34
Figura 21 – Fluxos de água e efluentes numa unidade industrial	44
Figura 22 – Esquema de tipo da diversidade de resíduos, tratamento e destino final.	46
Figura 23 – Ranking dos estados-membros relativamente à transposição de Directivas	47
Figura 24 – Grupos de substâncias das listas I e II	52
Figura 25 – Relação da Directiva - Quadro com algumas Directivas relativas à água.....	53
Figura 26 – Organização da Directiva – Quadro da Água	54
Figura 27 – Conceito de bom estado para águas de superfície	57
Figura 28 – Conceito de substância prioritária.....	59
Figura 29 – Principais riscos ambientais devido ao manuseamento de chorumes de suínos	87
Figura 30 – Vacaria Vila do Conde	88
Figura 31 – Terra arável dentro das explorações, 1999	90
Figura 32 – Incidência Regional da Indústria Extractiva em 1998	95
Figura 33 – Distribuição geográfica de pedreiras em	96
Figura 34 – processo de tratamento de efluentes têxteis	108

Figura 35 – Água residual proveniente da actividade de curtumes	109
Figura 36 – Balanço mássico típico ao crómio numa instalação de curtumes	111
Figura 37 – Água residual proveniente da industria metalomecânica	122
Figura 38 – Visualização do cadastro informático de industrias	134
Figura 39 – Linha de água poluída com tensioactivos	140

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Meta PEEASAR 2006 para drenagem e tratamento de águas residuais	27
Gráfico 2 – % de população servida por rede de abastecimento de água e águas residuais	28
Gráfico 3 – % de extracção de água a nível mundial por sector, em 1995	36
Gráfico 4 – Consumos de água de 2000 e previsões dos consumos de água na Europa.....	37
Gráfico 5 – Consumos de água na Europa em percentagem.....	37
Gráfico 6 – Consumo de água abastecida pela rede pública em Portugal, 2005.....	39
Gráfico 7 – % de consumo de água abastecida para a industria em varias regiões, em 2005...	40
Gráfico 8 – Consumo de água abastecida para a industria por municípios do grande Porto	40
Gráfico 9 – % de Aguas residuais industriais no total de aguas residuais produzidas.....	41
Gráfico 10 – Consumo e drenagem de agua industrial na zona do grande Porto, 2005	42
Gráfico 11 – Taxa de cobertura de agua e saneamento em Portugal	42
Gráfico 12 – Tratamento de águas residuais em ETAR municipais e fossas sépticas	43
Gráfico 13 – Tratamento de águas residuais em ETAR municipais em Portugal.....	43
Gráfico 14 – Organizações certificadas em Portugal NP EN ISO 14001	70
Gráfico 15 – Organizações com registo no EMAS e verificadores ambientais na Europa.....	71
Gráfico 16 – Organizações registadas no EMAS em Portugal	72
Gráfico 17 – Total de certificações ISO 14001 a nível mundial	72
Gráfico 18 – Distribuição de empresas em Portugal.....	78
Gráfico 19 – Empresas por regiões 2005 em Portugal (Fonte: INE)	79
Gráfico 20 – Empresas por área geográfica da região Norte de Portugal.....	80
Gráfico 21 – Empresas por área geográfica da região do Grande Porto	80
Gráfico 22 – Empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006	81
Gráfico 23 – Distribuição de empresas em Portugal segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006....	82
Gráfico 24 – Distribuição de empresas em Portugal segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006 ...	82
Gráfico 25 – Empresas por actividade económica no Concelho de Valongo.....	83
Gráfico 26 – Empresas da indústria transformadora, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006...	84
Gráfico 27 – Empresas da indústria transformadora segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006....	85
Gráfico 28 – Variação de Azoto e Fósforo Matadouro Valongo	98
Gráfico 29 – Variação de Azoto e Fósforo Matadouro Alfena 1	98
Gráfico 30 – Variação de Azoto e Fósforo Matadouro Alfena 2	99
Gráfico 31 – Variação de CQO e O&G Matadouro Valongo.....	99
Gráfico 32 – Variação de CQO e O&G Matadouro Alfena 1.....	99
Gráfico 33 – Variação de CQO e O&G Matadouro Alfena 2.....	100
Gráfico 34 – Emissões directas de fósforo para a água por Estado-membro	100

Gráfico 35 – Emissões indirectas de fósforo para a água por Estado-membro	101
Gráfico 36 – Emissões directas de Azoto para a água por Estado-membro	101
Gráfico 37 – Emissões indirectas de Azoto para a água por Estado-membro	101
Gráfico 38 – Variação de CQO e CBO actividade de produção bebidas	105
Gráfico 39 – Variação de CQO e pH da actividade têxtil – Estamparia 1.....	107
Gráfico 40 – Variação de CQO e pH da actividade têxtil – Estamparia 2.....	107
Gráfico 41 – Variação de CQO e pH da actividade têxtil – Estamparia 3.....	107
Gráfico 42 – Variação de Cor e pH da actividade têxtil – Estamparia 4.....	108
Gráfico 43 – Variação de crómio, CQO e pH, actividade de Curtumes.....	112
Gráfico 44 – Variação de crómio, CQO e pH Curtumes	112
Gráfico 45 – Variação de CQO e pH Gráfica A (unidade pequena)	113
Gráfico 46 – Variação de CQO e pH Gráfica B (grande unidade com certificação ambiental) .	113
Gráfico 47 – Variação de CQO e pH Gráfica C (unidade média com certificação qualidade) ..	114
Gráfico 48 – Variação de CQO e pH – Actividade de fabrico de colas.....	118
Gráfico 49 – Variação de CQO e pH – Actividade do fabrico de colas.....	118
Gráfico 50 – Variação de CQO e pH – Actividade de fabrico de detergentes.....	119
Gráfico 51 – Aplicação do Alquilbenzeno Linear Sulfonado (LAS).....	121
Gráfico 52 – Variação de CQO e pH unidade de tratamento de superfícies.....	123
Gráfico 53 – Valores de Níquel e Crómio unidade tratamento de superfícies.....	123
Gráfico 54 – Variação de CQO e pH unidade de tratamento de superfícies.....	123
Gráfico 55 – Valores de Níquel e Crómio unidade tratamento de superfícies.....	124
Gráfico 56 – Síntese de análise de massas de água de superfície em cada região.....	144

Índice de tabelas

Tabela 1 – População servida por rede de abastecimento de água e águas residuais em Portugal – Dados de 2005	28
Tabela 2 – Estrutura da tese	33
Tabela 3 – Extracção de água a nível mundial por sector, em 1995.....	35
Tabela 4 – Consumos de água por sectores na Europa	36
Tabela 5 – Consumo de água abastecida pela rede pública por município	38
Tabela 6 – Drenagem e tratamento de águas residuais por município, 2005	41
Tabela 7 – Directiva quadro 76/464/CEE, respectivas directivas filhas e correspondente legislação nacional.....	50
Tabela 8 – Fases de elaboração dos PGRH	56
Tabela 9 – Lista de substâncias prioritárias no âmbito da Directiva – Quadro da água.....	59
Tabela 10 – Tipos de licenciamento industrial	60
Tabela 11 – Nº aproximado de Instalações em Portugal abrangidas pela PCIP – Licença ambiental	62
Tabela 12 – Valores limiar de emissão de substâncias EPER por poluente e por ano.....	64
Tabela 13 – Emissões comunicadas em 2004 nos termos da Decisão EPER.	65
Tabela 14 – Emissões comunicadas em 2004 nos termos a Decisão EPER (Continuação).....	66
Tabela 15 – Emissões comunicadas nos termos do nº 4 do artigo 1º da Decisão EPER. (t) para a água pelas empresas portuguesas por poluente. Ano 2004.....	67
Tabela 16 – Classificação das empresas de acordo com o CAE	74
Tabela 17 – Classificação das empresas de acordo com o CAE REV 3– Secções e Divisões..	75
Tabela 18 – Classificação das empresas de acordo com o CAE (continuação)	76
Tabela 19 – Classificação das empresas de acordo com o CAE (continuação)	77
Tabela 20 – Empresas por bacia hidrográfica da região Norte de Portugal.....	79
Tabela 21 – Empresas em Portugal, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006	81
Tabela 22 – Empresas por actividade em áreas do norte de Portugal.....	83
Tabela 23 – Empresas por actividade em áreas do norte de Portugal.....	83
Tabela 24 – Empresas da indústria transformadora, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006 ...	84
Tabela 25 – Empresas da indústria transformadora segundo a CAE-Rev.2.1	85
Tabela 26 – Efectivos animais por espécie, segundo a região agrária e a NUTS II, 2006	89
Tabela 27 – Superfície agrícola utilizada (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2002)	89
Tabela 28 – Características da água residual resultante da produção de lacticínios.....	102
Tabela 29 – Parques industriais inspeccionados em 2003 e 2004.....	130
Tabela 30 – Regulamentos de águas residuais industriais em alguns Municípios	131

Tabela 31 – Valores limite de emissão de detergentes e CQO para diversas regiões	132
Tabela 32 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos	139
Tabela 33 – Valores Limite de Emissão em colectores municipal e linha de água	140
Tabela 34 - Consumo de Detergentes kg per capita / ano	141
Tabela 35 – Carga poluente de origem industrial afluyente às linhas de água.....	143

Índice abreviaturas

AEA – Agência Europeia do Ambiente
BREF – *Best Available Technologies (BAT) Reference*
CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional Norte
CBO5 – Carência Bioquímica de Oxigénio
CQO – Carência Química de Oxigénio
DQA – Directiva Quadro da Água
EEA – *European Environment Agency*
EIPPCB – *European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau*
EPER – *European Pollutant Emission Register*
EPTARI – Estação de Pré-Tratamento de Águas Residuais Industriais
ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais
ETARI – Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais
EUA – Estados Unidos da América
EU – União Europeia
INE – Instituto Nacional de Estatística
IPPC – ou PCIP – *Integrated Prevention Pollution Control*
MO – Matéria Oxidável
MTD – Melhores Técnicas Disponíveis
N-NH⁴⁺ – Azoto sob a forma de ião amónio
N-NO₂⁻ – Azoto sob a forma de ião nitrito
N-NO₃⁻ – Azoto sob a forma de ião nitrato
OD – Oxigénio dissolvido
ONU – Organização das Nações Unidas
PEAASAR – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais
PESGRI – Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais
PNUA – Programa das Nações Unidas para o Ambiente
POP – Poluentes Orgânicos Persistentes
QCA – Quadro Comunitário de Apoio
SST – Sólidos suspensos totais
IWAQ – International Association on Water Quality

Definições relacionadas e relevantes

Água Residual Urbana – A principal componente de uma água residual urbana é proveniente de zonas residenciais, zonas de serviços e outras instalações comerciais. Os efluentes líquidos de processos industriais e processos industrializados, tais como, lavandarias, são também descarregados habitualmente para os colectores de drenagem públicos, juntamente com água residual doméstica designando-se por águas residuais urbanas.

Os sistemas de drenagem mais antigos foram dimensionados para receber também águas pluviais, drenadas de ruas, telhados e outras áreas pavimentadas ou impermeáveis. Apesar desta prática já não ser utilizada, uma vez que é corrente a instalação de uma rede de colectores separada para drenar as águas residuais¹, são bem sentidos actualmente nos sistemas de drenagem municipal os efeitos negativos de sobrecarga das águas pluviais nos colectores de águas residuais.

Água Residual Doméstica – O resíduo líquido produzido por actividades domésticas tem duas componentes principais:

- ▶ Água de sabão – água que foi utilizada para banhos, chuveiros, lavatórios e lavagem de roupa e chão.
- ▶ Água negra – água e resíduos originários de sanitários e lava-loiças.

Estas duas componentes, água negra e água de sabão, são misturadas e descarregadas para um sistema de drenagem único, sendo genericamente designadas por água residual doméstica ou simplesmente esgoto.

Água Residual Industrial – Os efluentes industriais são os resíduos líquidos resultantes dos processos industriais².

² AEA- Agencia Europea para o Ambiente, 1998.

Em alguns casos os efluentes industriais têm componentes semelhantes a águas residuais domésticas, como acontece com os efluentes da indústria alimentares, de refrigerantes e lavandarias, embora sejam, frequentemente, mais concentrados e produzidos em quantidades consideráveis.

Noutros casos os efluentes contêm materiais potencialmente tóxicos ou corrosivos e são descarregados directamente para um meio hídrico ou colector, como por exemplo, os efluentes de suiniculturas, vacarias, fábricas de galvanização e decapagem de metal, oficinas de pintura, etc.

Embora alguns resíduos industriais sejam semelhantes aos presentes em águas domésticas, como o sangue, os óleos e as gorduras, são extremamente poluentes devido às elevadas concentrações com que ocorrem em certos efluentes de indústrias tais como matadouros, indústrias de lacticínios, produção de cerveja e destilarias.



Figura 2 – Rio Leça – Linha de água com evidência de Contaminação urbana (Ribeira de Leandro – Alfena)

Capítulo 1 – Introdução

1. Análise bibliográfica

1.1. A importância da água

Desde sempre a água foi considerada fundamental para a sobrevivência das civilizações humanas e em geral para a manutenção do equilíbrio da natureza. Nas artes era usada como símbolo de vida. A água é o constituinte fundamental da matéria orgânica, decisivo para todas as dimensões do desenvolvimento sustentável do planeta³.



Figura 3 – Rio Leça – Parque S. Lázaro – Alfena

Durante milénios, a humanidade considerou a água como algo que não se modificaria, não seria escasso e estaria sempre limpa para consumo.

Falar em escassez num planeta que tem 70% da sua superfície coberta por água pode parecer um contra-senso. No entanto, a maior parte desse volume (97,5%) encontra-se nos mares e oceanos, trata-se, portanto, de água salgada, imprópria para o consumo humano e para a produção de alimentos, os 2,5% restantes de água doce também não estão inteiramente disponíveis para o uso, a maior parte dela (68,9%) encontra-se nos calotes polares, 29,9% constituem as águas subterrâneas e 0,9% são relativas à humidade dos solos e pântanos.

³ Grassi, L. A. T., 2004.

A água dos rios e lagos representa apenas **0,3%** do total de água doce do planeta. Mesmo pequena, esta parcela de água doce seria mais que suficiente para atender à necessidade da população terrestre, se estivesse distribuída de forma homogênea em todas as regiões!

A quantidade de água doce mundial, disponível para uso humano nos recursos hídricos renováveis, resulta da soma do escoamento superficial anual com a água que se infiltra no solo para recarregar os aquíferos. As zonas do mundo mais chuvosas são as que apresentam uma disponibilidade de água maior e vice-versa.

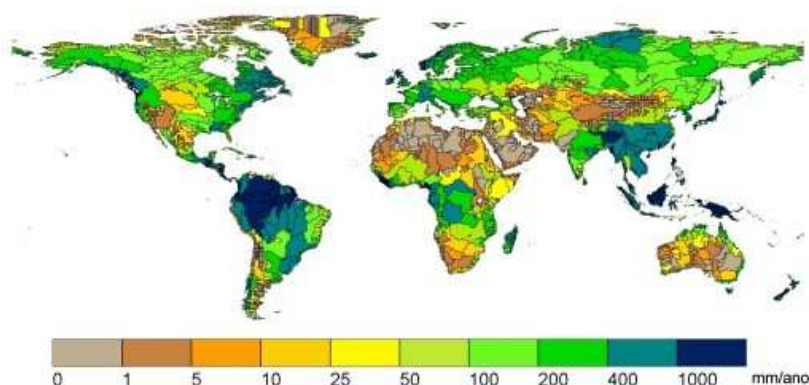


Figura 4 – Disponibilidade de água doce mundial em 1995.

Fonte: Alcamo, Henrichs & Rösch (2000)

De acordo com projeções⁴, a população é actualmente, avaliada em cerca de 5,4 bilhões de pessoas, estimando-se que atinja os 8,5 bilhões até 2025, e em 11 bilhões de pessoas por volta de 2100.

Para tornar a situação mais preocupante sabe-se que, dos cerca de 3 000 milhões de habitantes que devem ser adicionados à população mundial nos próximos 50 anos, a sua quase totalidade nascerá em países que estão já a sofrer de escassez de água.

O consumo mundial de água cresceu seis vezes, entre 1900 e 1995, o que representa mais do que o dobro do crescimento populacional no período.

⁴ Secretaria do meio ambiente, Brasil, 1998.

Em 2050, a população da Índia deverá crescer para mais 510 milhões de pessoas; a da China, para mais 211 milhões; o Paquistão deverá ter quase mais 200 milhões de pessoas; o Egipto, o Irão e o México estão destinados a aumentar a sua população em mais de metade da actual. Nestes e noutros países carentes de água, o crescimento populacional está a condenar milhões de pessoas à indigência hidrológica, uma forma de pobreza à qual é muito difícil escapar.

A situação de desigualdade e conquista dos recursos hídricos sempre gerou conflitos, descritos desde os tempos Bíblicos (Tigre, Eufrates) com disputa e uso destas linhas naturais como recurso e fronteira, mas também como bem a defender.

Enquanto a população mundial cresce desordenadamente, a quantidade de água no mundo tem permanecido quase constante nos últimos 500 milhões de anos!

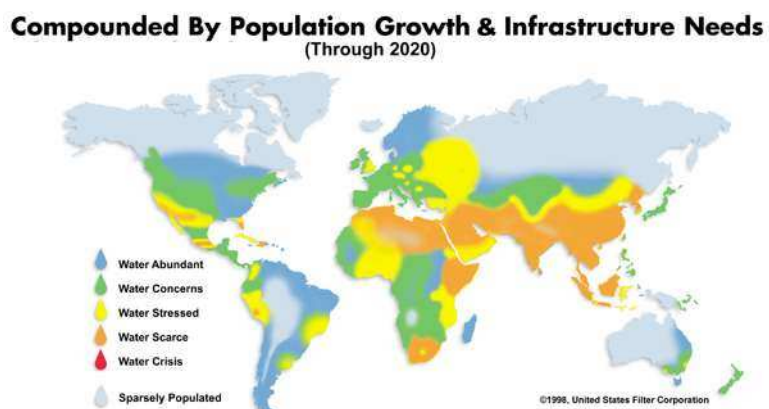


Figura 5 – Crescimento da população e necessidades de infra-estruturas em 2020

As zonas que apresentam uma maior extracção de água possuem um elevado número de habitantes e situam-se no Japão, costa da China, Índia, Paquistão, centro da Europa e nas áreas costeiras dos EUA.

De acordo com Nitin Desai, secretário-geral da Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável⁵, *“Melhorar a utilização dos recursos hídricos é decisivo para todas as outras dimensões do desenvolvimento sustentável”*.

⁵ Nações Unidas, 2003.

É recorrente a constatação da Organização Mundial de Saúde sobre a prevalência das doenças de foro hídrico, tanto assim que *“Nenhuma medida poderia contribuir mais para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento do que fornecer água potável e saneamento adequado a todos”* (Kofi Annan, secretário-geral da ONU, 2003).

Sabe-se ainda que:⁶

- ▶ 20% Das águas superficiais da União Europeia correm sério risco de poluição.
- ▶ As águas subterrâneas fornecem cerca de 65% da água destinada ao consumo humano na Europa.
- ▶ 60% Das cidades europeias exploram de forma excessiva as suas águas subterrâneas, pondo em causa 50% das zonas húmidas que estão em perigo de extinção.
- ▶ A área de terrenos irrigados no Sul da Europa aumentou 20% desde 1985.

Embora existam ainda oportunidades para o desenvolvimento de novos recursos hídricos, a restauração do equilíbrio entre o consumo de água, o abastecimento sustentável e a devolução de água tratada ao meio natural dependerá, fundamentalmente, de iniciativas no lado da procura, como a estabilização populacional, a elevação da produtividade hídrica e a implementação de medidas de minimização da poluição da água.



Figura 6 – Aproveitamento de água da chuva em contentor, filtrada para abastecimento de água em Komati.



Figura 7 – Abastecimento de água não tratada, Indonésia.



Figura 8 – Poluição no rio Mekong, VietNam - The United Nations World Water Development Report 2 (WWDR 2) UN-WATER/WWAP/2006/3

⁶ LARANJEIRA DA COSTA, Arcília Maria; EMARVR; BORGES DE ARAÚJO FERNANDES BASTO, João Carlos; SANCHES FERNANDES, Luís Filipe; **“Gestão sustentável dos recursos hídricos: a situação portuguesa e os desafios da união europeia”**.

O nível de escassez de água nas bacias hidrográficas denomina-se *stress hídrico* e calcula-se através da razão entre os valores médios anuais da quantidade de água doce extraída e da quantidade disponível nos recursos hídricos renováveis. Existe *stress hídrico* quando o valor da razão referida é superior a 0,1, isto é, quando o consumo de água é superior a 10% dos recursos renováveis de água doce.

Nota: *Stress* nulo – menor que 0,1;
Stress baixo – entre 0,1 e 0,2;
Stress moderado – entre 0,2 e 0,4;
Stress alto – entre 0,4 e 0,8;
Stress elevado – superior a 0,8;
Stress severo - superior a 0,4.

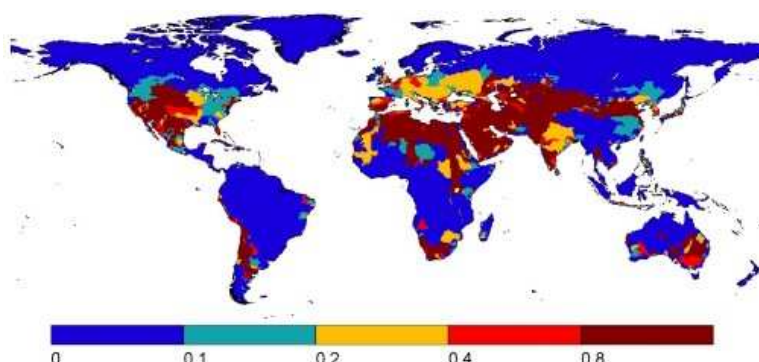


Figura 9 - *Stress* hídrico mundial
em 1995 - Fonte: Alcamo,
Henrichs & Rösch (2000)

18% Da população europeia vive em países afectados pelo *stress hídrico*. A maioria das bacias afectadas pela escassez de água situam-se no Sul da Europa (Chipre, Malta, Itália e Espanha), em regiões com tendência para serem mais secas e sujeitas a irrigação intensiva. Portugal é afectado por *stress hídrico* reduzido, tal como a Grécia e Turquia. Um total de 20 países da Europa central e do norte podem ser considerados como não afectados de *stress hídrico*.

O Banco Mundial estima que em 2025 quatro mil e quatrocentos milhões de pessoas sofram de escassez de água⁷.

As alterações climáticas, e os crescentes hábitos de consumo intensificados nas últimas décadas, irão potenciar as situações de escassez e de carência de água, devido à alteração do padrão de distribuição da precipitação, quer pela diminuição da quantidade disponível, quer pela degradação da sua qualidade, aumentando os problemas de planeamento e gestão dos recursos hídricos com impactes significativos sobre a agricultura, entre outras actividades económicas⁸.

⁷ Confagré, 2003.

⁸ Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, 2001.

1.2. A importância da educação ambiental

Educar para o ambiente é o desafio de Portugal, da tendência da Europa e do mundo, planear e gerir os recursos hídricos num quadro cada vez menos local, cada vez menos casuístico e cada vez menos “reactivo” a situações de remediação de danos. O investimento em Educação Ambiental junto dos cidadãos mais jovens será convertido num crédito substancial que no futuro agradeceremos.



Figura 10 – Educação ambiental – a importância da água – Escolas básicas de Valongo



Figura 11 – Educação ambiental – a importância da água – Escolas básicas de Alfena



Figura 12 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Escola secundária de Alfena



Figura 13 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Centro Cultural de Alfena



Figura 14 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Centro Cultural de Alfena



Figura 15 – Educação ambiental – a escassez e qualidade de água – Escola secundária de Valongo

Em países como Portugal e muitos outros da Europa, onde a disponibilidade de água não é limitada junto do utilizador final só a informação e sensibilização pode despertar para o espírito cívico de cada na protecção dos recursos hídricos.

1.3. A Política da água em Portugal

O ambiente e o desenvolvimento sustentável tornaram-se nos maiores desafios da sociedade actual. A necessidade de uma vida de qualidade, a garantia do equilíbrio ecológico do planeta, o domínio dos riscos naturais e tecnológicos, a segurança ambiental e da saúde pública constituem fortes exigências da sociedade.

A década de 90 do séc. XX foi caracterizada em Portugal por um período de rápido crescimento económico e de mudanças estruturais, que se reflectiu, inclusive, em infra-estruturas ambientais.

Contudo, o progresso no sentido de dissociar as crescentes pressões da poluição do crescimento económico foi fraco e a integração das preocupações ambientais no mercado, só começou a verificar-se nos finais da década de 90, altura em que, conjuntamente com as pressões da comunidade europeia, se identificou de vital importância criar instrumentos legislativos eficazes que abordem os problemas de forma clara e ajudem a preservar os recursos para as próximas gerações.

Os princípios mais importantes da nova geração normativa são:

- ▶ A importância de manter saudáveis os ecossistemas aquáticos, como forma de garantir a qualidade da água para os diversos usos humanos;
- ▶ Promover a coesão territorial e convergência ambiental a nível nacional e europeu⁹

A Europa confirmou estas prioridades, em 2001 na Estratégia Comunitária do Desenvolvimento Sustentável, em 2002 no Sexto Programa de Acção em Matéria de Ambiente; e tem continuamente usado estes argumentos nas negociações das convenções internacionais (Rio em 1992 e Joanesburgo em 2002).

A consagração constitucional do ambiente como direito do cidadão culminou com a transposição da Directiva Quadro da Água (DQA), Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu de 23 de Outubro.

⁹ HENRIQUES, A. GONÇALVES, Entrevista à CONFAGRI, Agosto 2003.

A DQA constitui o principal instrumento da nova Política de gestão da Água na UE, tendo por objectivo geral alcançar o bom estado das águas até 2015, nomeadamente:¹⁰

- ▶ Evitar a progressiva degradação dos recursos hídricos, protegendo e melhorando o estado das águas, promovendo a sua utilização sustentável;
- ▶ Reforçar a protecção do ambiente aquático através de medidas específicas para a redução gradual das descargas de águas residuais, contemplando a eliminação de substâncias prioritárias;
- ▶ Contribuir para reduzir os efeitos das cheias e das secas;
- ▶ Definir modelos de gestão sustentáveis;
- ▶ Aplicar o princípio do poluidor-pagador.

Neste contexto, o sector de abastecimento de água e de saneamento reveste-se de importância estratégica, uma vez que se trata de um sector fundamental a montante de todo um conjunto de preocupações com impacto político, tais como a saúde, o ambiente, o bem-estar das populações e o desenvolvimento económico nas suas várias vertentes.

A política de ambiente começou então a fazer parte da estratégia para o desenvolvimento do país, tendo por base:

Princípios gerais da política do ambiente

- ▶ Universalidade de acesso e igualdade de tratamento
- ▶ Continuidade e garantia de qualidade
- ▶ Eficiência e equidade de preços

Objectivos gerais

- ▶ Qualidade de vida da população e saúde pública
- ▶ Promoção das actividades económicas
- ▶ Protecção do ambiente

¹⁰ “Horizonte 2013 – Ambiente e prevenção de riscos”, Relatório final Outubro 2005, Departamento de Ambiente e Ordenamento do Território.

Através do PEAASAR 2000-2006 – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais, foi dada continuidade ao processo de infra-estruturação numa lógica supramunicipal através de linhas estratégicas para o sector¹¹:

QCA III (2000-2006) – Áreas prioritárias de intervenção no Ambiente

- ▶ Abastecimento de água
- ▶ Drenagem e tratamento de águas residuais
- ▶ Tratamento de resíduos sólidos

Princípios gerais

- ▶ Gestão Integrada dos recursos hídricos por bacia
- ▶ Implementação de soluções funcionais completas (fecho de sistemas)
- ▶ Promoção da recolha selectiva e sensibilização da população

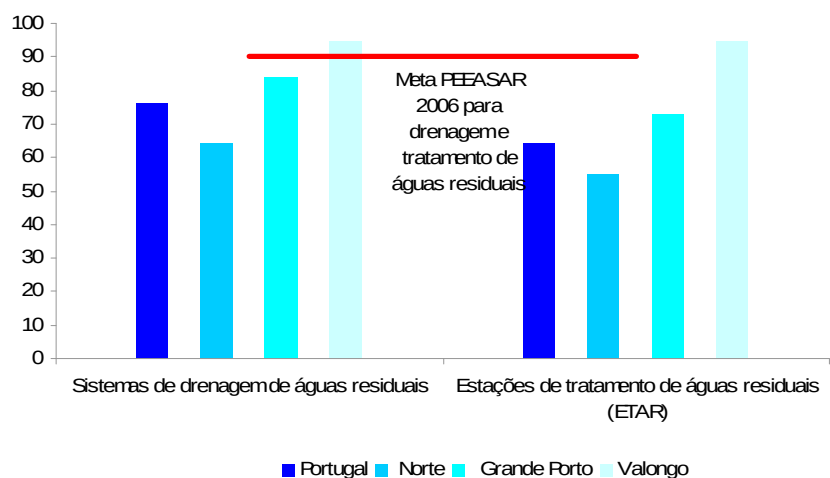
Objectivos estratégicos

- ▶ A gestão sustentável dos recursos naturais e a melhoria da qualidade ambiental, considerados como direitos essenciais para todos;
- ▶ A integração do ambiente na política de desenvolvimento territorial e nas políticas sectoriais;
- ▶ A conservação e valorização do património natural no quadro de uma estratégia de conservação da natureza e da biodiversidade;
- ▶ O estabelecimento de uma parceria estratégica com os diferentes actores para a modernização ambiental das organizações;
- ▶ O desenvolvimento da educação e da informação ambiental.

Metas prioritárias

- ▶ Assegurar a cobertura em abastecimento de água e saneamento de águas residuais por sistemas plurimunicipais compatíveis com os planos de bacia hidrográfica, atingindo níveis de atendimento da população de **95% em água** ao domicílio e de **90% em drenagem e tratamento** de águas residuais;
- ▶ Afectar o apoio do Fundo de Coesão a cada sistema de modo a garantir uma tarifa média tanto quanto possível equilibrada entre os diferentes sistemas, situada num intervalo 0,40-0,50 €/m³.

¹¹ Reestruturação do sector das Águas, Apresentação do Concelho de Ministros.

Gráfico 1 – Meta PEEASAR 2006 para drenagem e tratamento de águas residuais¹²

Progressivamente os Municípios integram Sistemas Multimunicipais, ou outros como forma de obter efeito de escala na gestão e melhorar o acesso a verbas comunitárias. A entrega em alta, das redes de abastecimento de água implicou uma elevação genérica dos níveis de serviço¹³ conforme se evidencia nos Indicadores de Desempenho para Serviços de Abastecimento de Água¹⁴, quanto ao controlo das rejeições de águas residuais, nomeadamente das ETAR, há ainda caminho a percorrer.

Em 2005 cerca de 76% da população do Continente era servida por sistemas públicos de drenagem, mas apenas 64% tinha sistemas de tratamento de águas residuais.

O balanço da implementação do PEAASAR 2000-2006 demonstrou que, embora se tenham verificado progressos significativos no sector da água, persistem questões fundamentais por resolver, que justificaram a elaboração de um novo plano estratégico, o [PEAASAR II 2007-2013](#).

¹² MACHADO, Arnaldo Seminário Norte 2015 – “O desenvolvimento regional do novo horizonte europeu”, 25 Maio 2005, CCDR-N

¹³ ENEG: Congresso Nacional de Água e Saneamento – 2003.

¹⁴ ALEGRE, Helena. et al, 2004.

Tabela 1 – População servida por rede de abastecimento de água e águas residuais em Portugal – Dados de 2005

	População servida por		
	Sistemas de abastecimento de água	Sistemas de drenagem de águas residuais %	Estações de tratamento de águas residuais (ETAR)
Portugal	92	76	64
Continente	92	78	65
Norte	84	64	55
Grande Porto	96	84	73
Espinho	98	98	98
Gondomar	100	65	65
Maia	98	98	98
Matosinhos	100	70	70
Porto	100	91	72
Póvoa de Varzim	97	75	2
Valongo	98	95	95
Vila do Conde	70	60	10
Vila Nova de Gaia	94	92	92

Fonte: INE, Inquérito ao Ambiente – Caracterização do Saneamento Básico
Nota: O "Consumo de água" refere-se apenas à água abastecida pela rede pública.

O PEASSAR II persistirá na política do Ambiente e Prevenção de Riscos que para além de responder às “lacunas” face aos objectivos do anterior QCA III, integrará questões relacionadas com o cumprimento do actual quadro normativo comunitário.

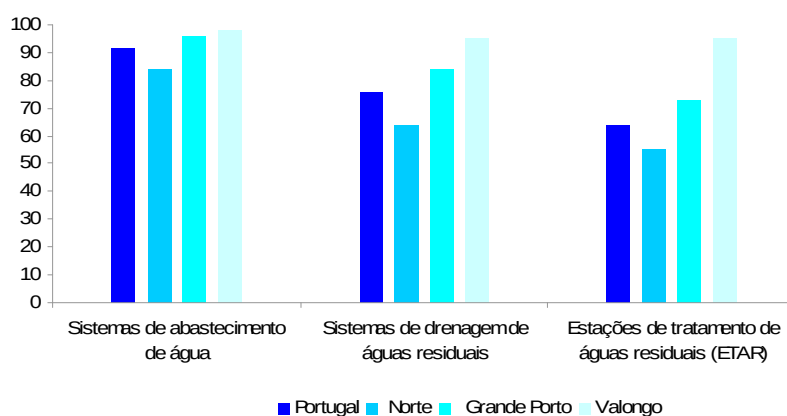


Gráfico 2 – % de população servida por rede de abastecimento de água e águas residuais (Tabela 1)

Assim, as áreas identificadas prioritárias de intervenção no sector do Ambiente no QCA (2007-2013) são:

- ▶ Valorização e protecção dos habitats marinhos e costeiros;
- ▶ Valorização da Rede Natura 2000;
- ▶ Cumprimento de Quioto;
- ▶ Promoção da sustentabilidade urbana e das actividades económicas;
- ▶ Descontaminação e recuperação de solos e prevenção de Riscos;
- ▶ Redução de emissões atmosféricas, emissões de GEE, ruído, efluentes líquidos e resíduos através de i) Implementação das Melhores Técnicas Disponíveis; ii) Investigação a nível tecnológico-ambiental e iii) Promoção de sistemas de gestão ambiental;
- ▶ Protecção, manutenção, recuperação e melhoria do recurso hídrico.

1.4. Disponibilidades de água em Portugal

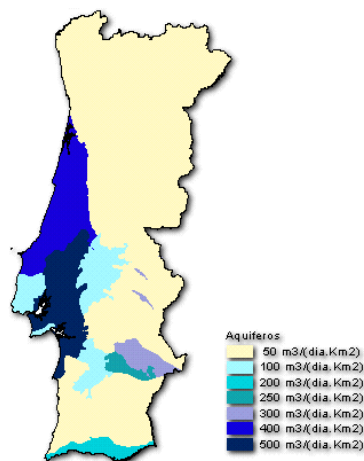


Figura 16 – Mapa de Aquíferos Portugueses ¹⁵



Figura 17 – Mapa das linhas de água de Portugal

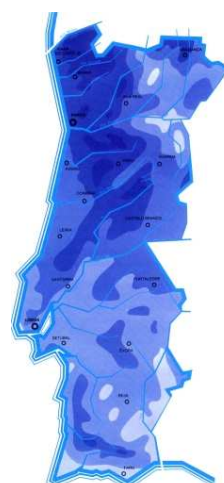
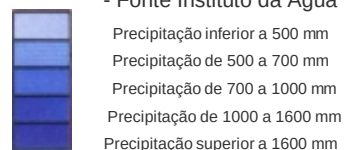


Figura 18 – Precipitação em Portugal

- Fonte Instituto da Água



Nos países do Sul da Europa, onde os recursos hídricos são menos abundantes, a pressão sobre os mesmos pode atingir um *stress hídrico* severo durante o Verão, quando o consumo de água para as necessidades agrícolas (mais de 40%) e turísticas é mais elevado.

O regime de escoamento em Portugal é caracterizado por grande variabilidade sazonal, e ocorrência de períodos prolongados de seca, sazonais ou localizados, condicionando sobretudo, o escoamento em cursos de água relativamente pequenos, contudo a situação não é crítica comparando-a com outros países da EU.

As características da rede hidrográfica estão ligadas à natureza das rochas, acidentes tectónicos e tipos de clima das áreas atravessadas. Os cursos de água, instalando-se ao longo de zonas de fractura são um traço muito marcante do modelado granítico, especialmente no norte do Continente¹⁶ onde a rede hidrográfica é mais significativa.

¹⁵ Atlas do Ambiente, Instituto do Ambiente – Recursos aquíferos subterrâneos (CARTA I.11).

¹⁶ Disponível em: <http://www.igeo.pt/atlas/Cap1/Cap1.html>

Portugal partilha com Espanha cinco bacias hidrográficas – Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana – cobrindo cerca de 65% do território nacional. As disponibilidades nacionais de água são assim condicionadas pelo clima e pelo regime de utilização em Espanha das águas das bacias hidrográficas partilhadas.



Figura 19 – Mapa das bacias hidrográficas de Portugal

Actualmente tem-se verificado uma diminuição das disponibilidades de água afluente de Espanha, quer por efeito do aumento do seu uso, quer pela implementação dos conhecidos transvazes espanhóis.

Decorrente das situações já descritas entre Portugal e Espanha, na gestão das bacias hidrográficas internacionais, estabeleceram-se acordos que visavam a satisfação de interesses económicos, como para energia hídrica, indústrias, abastecimento, etc., mas também para a manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos¹⁷.

¹⁷ OSCE, 2005.

1.5. Objectivo e enquadramento da tese

No início do século XXI, onde o avanço tecnológico nos surpreende continuamente é momento de dotar de qualidade calculada uma área vital da vida humana que se traduz efectivamente na melhor gestão do ciclo urbano da água compreendido entre a produção e distribuição de água potável e o tratamento e rejeição da água residual.

Para conseguir elevados padrões de qualidade nos sistemas de tratamento de águas residuais é imperioso conhecer concretamente a “matéria prima” afluyente, para que se possa actuar a montante, e reduzir na fonte, substâncias indesejáveis que o sistema de tratamento a jusante não consegue remover com eficácia, podendo comprometer a qualidade do efluente tratado na estação de tratamento de águas residuais e a vida do meio receptor.

É sabido que o tratamento de água residual proveniente de um tecido urbano se reveste de particular dificuldade, uma vez que ao contrario dos outros processos industriais a matéria-prima, o afluyente, varia consideravelmente, em quantidade e qualidade, bem como o produto, o efluente tratado, deve respeitar cada vez mais requisitos de restrição.

Se as ETAR tiverem uma determinada capacidade de depuração na remoção de um determinado parâmetro, este não pode ter à entrada um valor superior ao previsto, destacando-se o controlo a montante bem como as acções preventivas, como factores decisivos para o bom desempenho das mesmas bem como a rejeição de um efluente com características compatíveis com o meio receptor.

O presente trabalho tem como principais objectivos:

- ▶ Aprofundar conhecimentos de trabalhos anteriores, nomeadamente avaliar os mecanismos de controlo do impacte da água residual produzida nas diversas actividades, nomeadamente águas residuais industriais e outras, que ao serem encaminhadas para as linhas de água ou para os colectores municipais acabam por causar um impacte sistemático nos meios receptores e incumprimento dos objectivos ambientais;

- Realização de uma abordagem integrada do ciclo urbano da água utilizada pelas actividades industriais ou não domésticas potencialmente poluentes;
- Análise de uma metodologia para avaliar e controlar o impacte de efluentes industriais em sistemas de drenagem de águas residuais urbanas nomeadamente avaliação dos instrumentos de gestão de efluentes líquidos disponíveis para a melhoria do controle da poluição hídrica industrial;
- Clarificar o enquadramento actual para as descargas de efluentes industriais em sistemas de drenagem.

Tabela 2 – Estrutura da tese

Capítulo	Nome	Objectivo
Capitulo 1	Introdução	Introdução ao tema a importância da água na sociedade actual e no universo. Breve revisão bibliográfica com os fundamentos do presente trabalho. A política da água em Portugal. Objectivos e enquadramento da tese.
Capitulo 2	Enquadramento Industrial em Portugal	A utilização da água na indústria e no mundo. Consumos de água na indústria em Portugal. A importância de uma abordagem integrada da água residual industrial. Instrumentos disponíveis de controlo ambiental. Análise do número de indústrias instaladas por actividade económica na zona Norte.
Capitulo 3	Caracterização da poluição por actividade	Principais impactes para as principais actividades poluentes.
Capitulo 4	Impacto da descarga nas redes de drenagem e recursos hídricos	Condicionantes de descarga em colectores de efluente do tipo não doméstico. Poluição pontual e difusa identificada nas linhas de água.
Capitulo 5	Discussão, conclusão e recomendações	Discussão e apresentação das principais conclusões.
	Referencias Bibliográficas	Identificação da bibliografia consultada e sítios visitados na internet.

Capítulo 2 – Enquadramento industrial em Portugal

2. A utilização da água na indústria e no mundo

A água é um componente vital da cadeia da produção industrial, sendo usada para processar, lavar e arrefecer o equipamento. Alguns dos principais grupos industriais respondem pela maior parte da água utilizada, nomeadamente os fabricantes de alimentos e produtos associados, de papel e produtos associados, de substâncias químicas e produtos associados, as indústrias de refinação de petróleo e similares, os produtores básicos de metais, etc.

Os efeitos compostos dos novos produtos e subprodutos industriais, e os seus resíduos, não podem ser compreendidos de forma completa e precisa antes dos seus efeitos, possivelmente adversos, se tornem evidentes. É preciso inverter a tendência de que o desenvolvimento industrial provoca inevitavelmente a poluição dos rios ou dos aquíferos, rumo a um desenvolvimento industrial sustentável.

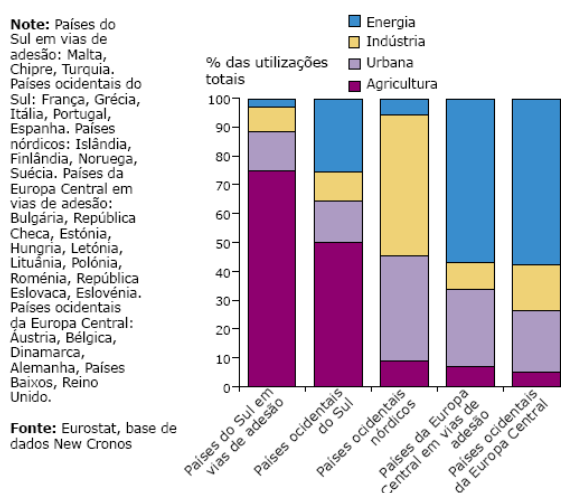


Figura 20 – Utilização sectorial dos recursos hídricos na Europa ¹⁸

Observa-se na Tabela 3 que é nos países mais industrializados, nomeadamente na América do Norte (48%) onde é maior a percentagem de extracção de água para a indústria, seguindo-se a Europa e as antigas Repúblicas Soviéticas. Em média o consumo de água para uso industrial no mundo representa 21%.

¹⁸ Os Recursos hídricos da Europa – “Uma avaliação baseada em indicadores” – Síntese, AEA 2003

Tabela 3 – Extracção de água a nível mundial por sector, em 1995

Região	População (10 ³ hab.)	Doméstico (%)	Indústria (%)	Agricultura (%)	TOTAL (km ³)
América do Norte	300.496	12	48	40	533
América Central	153.996	8	22	71	126
América do Sul	317.477	18	16	65	157
Europa Ocidental	444.632	16	42	42	290
Europa Oriental	129.050	12	43	45	85
CEI ¹	231.619	16	52	32	120
Bacia do Mar de Aral ²	53.942	2	9	89	154
Médio Oriente	177.471	5	5	90	198
Norte de África	160.387	8	6	86	98
África Oriental	173.266	7	1	92	34
África Ocidental	207.217	24	8	68	13
África Central	72.455	46	10	44	2
África Austral	106.127	17	9	74	20
Austrália	23.202	12	27	61	27
Japão	125.068	19	32	49	89
China	1.329.580	11	16	74	611
Sul da Ásia	1.222.870	3	3	94	832
Sudeste Asiático	449.270	14	18	68	183
Mundo	5.678.130	10	21	69	3.572

Notas: (1) Comunidade dos Estados Independentes (antigas repúblicas soviéticas); (2) Tajiquistão, Turquemenistão, Uzbequistão, Quirguistão e Cazaquistão¹⁹.

Durante as duas ou três últimas décadas diminuiu, em muitos países industrializados, o volume de água usado pela indústria, e a consequente poluição, sem que houvesse significativo impacto económico nos sectores envolvidos.

O mesmo não acontece em muitos países em desenvolvimento onde se prevê o aumento do consumo de água, nomeadamente aumentos mais significativos nos novos países da união europeia, bem como nos candidatos, onde as preocupações ambientais ainda não acompanham o ritmo de crescimento.

¹⁹ Alcamo, Henrichs & Rosch (2000)

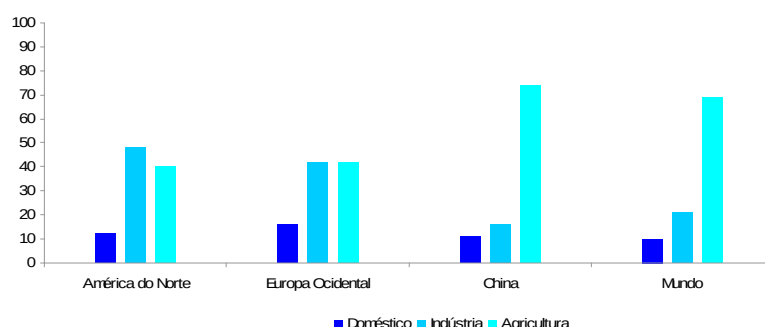


Gráfico 3 – % de extracção de água a nível mundial por sector, em 1995

Segundo a Tabela 4 as previsões apontam na Europa para uma diminuição do consumo de água utilizada na produção de energia, e a um aumento muito significativo na utilização de água na indústria e na agricultura até 2030, nos países em vias de desenvolvimento.

Tabela 4 – Consumos de água por sectores na Europa

Sectores	Norte Europa 1		Sul Europa 2		Novos Membros 3		Candidatos 4		Europa	
	2000	2030	2000	2030	2000	2030	2000	2030	2000	2030
Agricultura (%)	3	-11	44	+14	7	+0	60	+10	32	+11
Energia (%)	45	-73	23	-63	61	-75	15	-48	31	-68
Indústria (%)	20	+30	11	+24	10	+94	9	+124	13	+43
Habitacões (%)	32	-18	22	-6	22	+74	16	+60	24	+3
TOTAL (km ³)	90,1	60,5	136,6	126,8	23,3	16,6	57,5	68,6	307,6	273,3

Notas: (1) Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, Holanda, Irlanda, Luxemburgo, Noruega, Reino Unido, Suécia e Suíça; (2) Espanha, França, Grécia, Itália e Portugal; (3) Chipre, Eslováquia, Eslovénia, Estónia, Hungria, Lituânia, Malta, Polónia e República Checa; (4) Bulgária, Roménia e Turquia. Fonte: EEA (2005);

Observa-se uma concordância generalizada de que o uso ético da água pelas indústrias precisa ser disciplinado com normas claras e a implementação de leis reguladoras²⁰. Não se pode negar, contudo, que nas economias de mercado, onde a norma é o lucro, o uso industrial da água só se tornará mais ético se ficar demonstrado que isso não impede os lucros.

²⁰ SELBORNE, Lord; "A ética do uso da água doce"– Cadernos UNESCO Brasil, Série MeioAmbiente, V3 - 2001

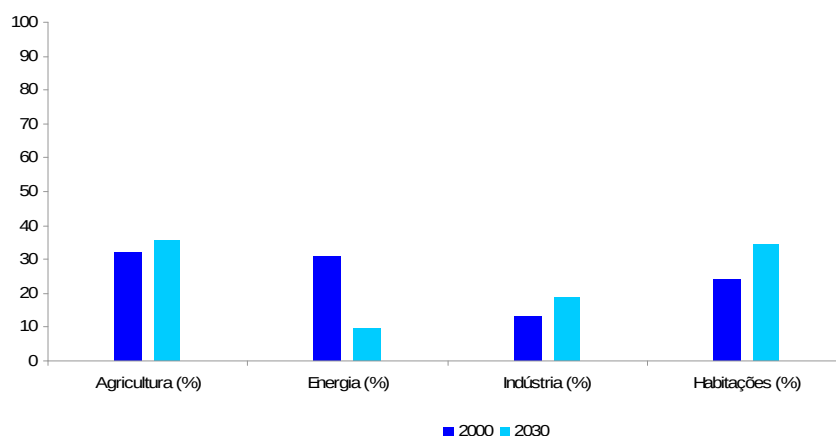


Gráfico 4 – Consumos de água de 2000 e previsões dos consumos de água na Europa em 2030 em percentagem

A indústria pode promover a gestão social da água, em cooperação com outras partes interessadas, com base no respeito recíproco pelas necessidades e valores de todos, iniciando um diálogo permanente sobre os temas relacionados com os recursos hídricos e o respectivo intercâmbio de informação.

O recurso a reciclagem pode reduzir o consumo de muitas indústrias, com a vantagem adicional de diminuir a poluição resultante, implicando contudo investimentos iniciais que permitam a reutilização, bem como os custos posteriores na manutenção regular e encaminhamento de alguns resíduos.

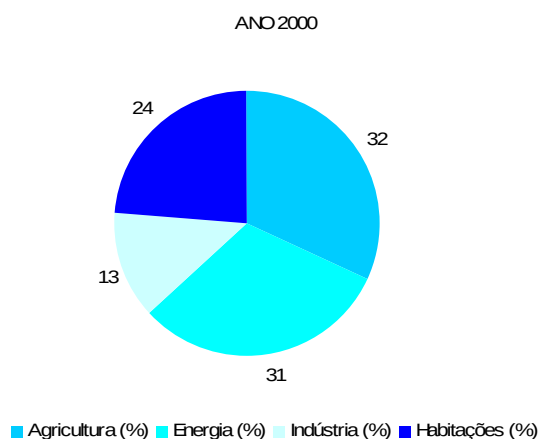


Gráfico 5 – Consumos de água na Europa em percentagem

2.1. Consumo de água na indústria em Portugal

O maior utilizador de água em Portugal é de longe o sector agrícola onde os maiores consumos se verificam nas bacias hidrográficas do Tejo e do Douro, seguindo-se o abastecimento às populações e finalmente a indústria.

Identificam-se também como principais actividades produtoras de resíduos líquidos industriais²¹ a Indústria Extractiva, a Indústria Transformadora e a Restauração.

Tabela 5 – Consumo de água abastecida pela rede pública por município

Consumo de água abastecida pela rede pública por município, 2005				
	Consumo			
	Unidade: milhares de m ³			
	Tipo de uso			
	Total	Residencial e de serviços	Industrial	Outros
Portugal	659 359	493 403	99 695	66 261
Continente	599 281	455 040	88 850	55 391
Norte	157 579	125 264	20 923	11 392
Grande Porto	71 470	56 956	10 888	3 626
Espinho	1 740	1 457	245	38
Gondomar	8 398	7 447	21	930
Maia	7 016	4 909	1 145	962
Matosinhos	9 478	6 765	1 563	1 150
Porto	18 773	14 975	3 798	0
Póvoa de Varzim	3 129	2 258	414	457
Valongo	4 430	3 964	381	85
Vila do Conde	3 223	2 351	868	4
Vila Nova de Gaia	15 283	12 830	2 453	0

Fonte: INE, Inquérito ao Ambiente – Caracterização do Saneamento Básico 2005.

Nota: A rubrica "Outros" inclui todos os tipos de consumo não previstos nas rubricas anteriores (segurança contra incêndios, lavagem de rua, rega, etc.).

²¹ Disponível em : <http://www.edamb.com/index.php?oid=75>

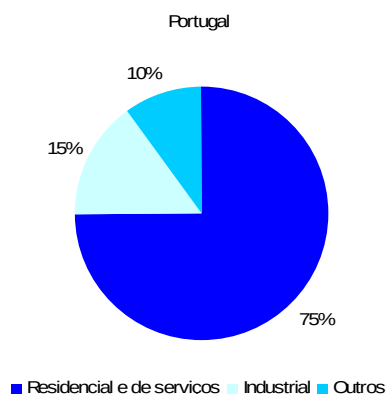


Gráfico 6 – Consumo de água abastecida pela rede pública em Portugal, 2005

A percentagem 15% de água abastecida pela rede pública à indústria portuguesa (Gráfico 6) é semelhante ao valor médio de água extraída no mundo para utilização industrial (21%). Dos restantes 85% da água abastecida pela rede pública 75% é utilizada para uso residencial e de serviços.

O valor mencionado de 15% é seguramente inferior ao real, dado que muitas indústrias, principalmente a transformadora, para fazer face aos elevados consumos de água utilizam captações próprias subterrâneas, sem qualquer controlo da quantidade captada ou utilizada nem pagamento pela utilização do recurso hídrico, com a agravante de rejeição em colectores públicos de saneamento sem a devida participação no tratamento do efluente.

Através do novo regime definido no D.L. 97/2008, de 11 de Junho instituído na sequência da lei da água (D.L. 58/2005) é estabelecido um regime económico e financeiro dos recursos hídricos (REF), atribuindo um valor económico a água tendo em conta que constitui um recurso escasso.

Assim começará a ser aplicada à indústria uma taxa de utilização dos recursos – TRF a pagar à ARH – Associação de Recursos Hídricos, relativa às descargas directas de águas residuais no solo ou na água, bem como quanto à captação de água quando as captações estejam licenciadas – princípio do poluidor – pagador ou do utilizador – pagador.

Por exemplo na componente descarga de efluentes a mesma poderá ser reduzida em 35% para as unidades abrangidas pelo controlo integrado da poluição (actividades IPPC) que utilizem as melhores técnicas disponíveis nos seus processos.

Para a captação de água as componentes da taxa poderão também ser reduzidas em 50% para consumos anuais superiores a 2.000.000 m³, sempre que comprovem uma redução significativa de utilização dos recursos hídricos nos últimos 5 anos, nomeadamente captação de água e rejeição de efluentes.

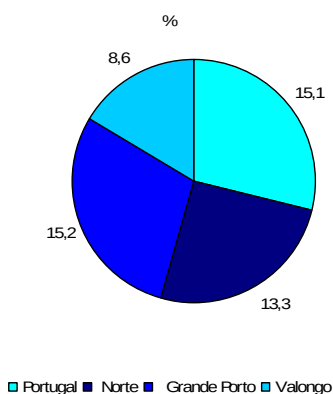


Gráfico 7 – % de consumo de água abastecida para a indústria em varias regiões, em 2005

Conforme se verifica no gráfico 7 a percentagem de água utilizada na indústria por exemplo no Concelho de Valongo (8,6%) é inferior à percentagem do consumo de água para o mesmo fim na zona do grande Porto (15,2%) e de Portugal (15,1%).

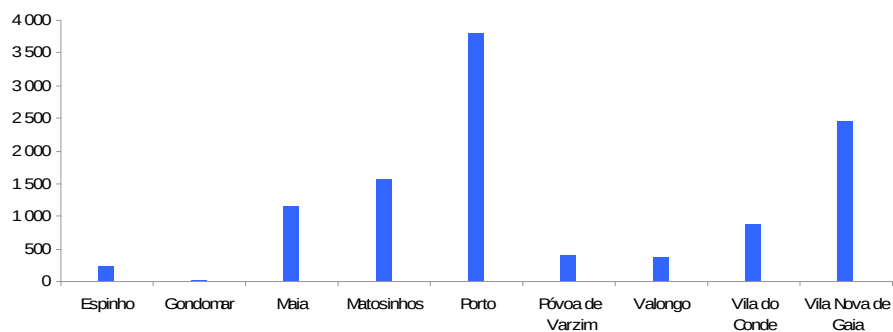


Gráfico 8 – Consumo de água abastecida para a indústria por municípios do grande Porto em 2005, (milhares de m³)

2.2. Água residual industrial – Drenagem e tratamento

Tabela 6 – Drenagem e tratamento de águas residuais por município, 2005

Drenagem e tratamento de águas residuais por município, 2005				
	Drenagem de caudais efluentes produzidos Unidade: milhares de m ³			Tratamento de águas residuais em ETAR e fossas sépticas municipais
	Origem			
	Total	Residencial e serviços	Industrial	
Portugal	533 894	448 776	85 118	457 713
Continente	511 193	430 977	80 216	441 165
Norte	129 682	107 057	22 625	114 311
Grande Porto	50 141	44 744	5 397	42 164
Espinho	0	0	0	0
Gondomar	5 242	5 223	19	5 242
Maia	6 473	4 858	1 615	6 473
Matosinhos	5 308	5 308	0	5 308
Porto	15 018	11 980	3 038	10 675
Póvoa de Varzim	2 181	1 770	411	58
Valongo	3 595	3 281	314	3 595
Vila do Conde	1 813	1 813	0	302
Vila Nova de Gaia	10 511	10 511	0	10 511
Fonte: INE, Inquérito ao Ambiente – Caracterização do Saneamento Básico.				

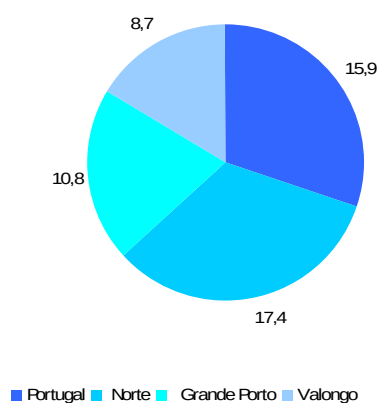


Gráfico 9 – % de Águas residuais industriais no total de águas residuais produzidas com respectiva drenagem, 2005

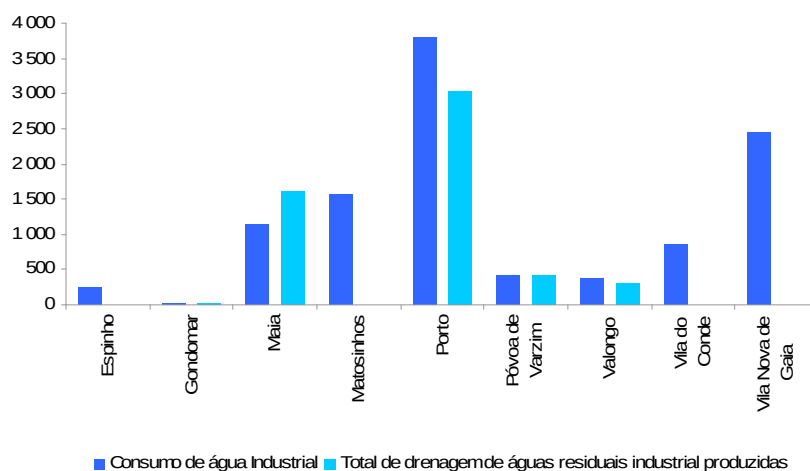


Gráfico 10 – Consumo e drenagem de água industrial na zona do grande Porto, 2005 (milhares de m³)

Em teoria a quantidade de água residual rejeitada deverá ser inferior ao consumo. Ao analisarmos o Gráfico 10 verifica-se que por exemplo para o município da Maia não é observado este princípio, esta situação estará relacionada com os seguintes factos:

- Incorporação de água em alguns processos industriais;
- Evaporação de água;
- Recurso a captações próprias de grandes unidades.

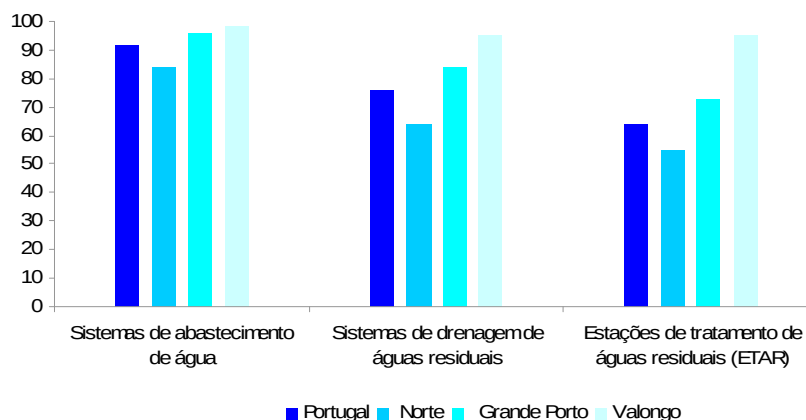


Gráfico 11 – Taxa de cobertura de água e saneamento em Portugal

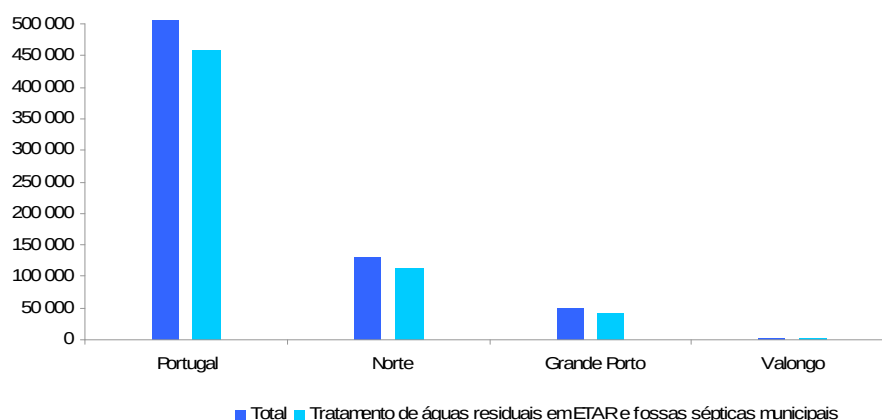


Gráfico 12 – Tratamento de águas residuais em ETAR municipais e fossas sépticas em Portugal, em 2005, Unidade: milhares de m³

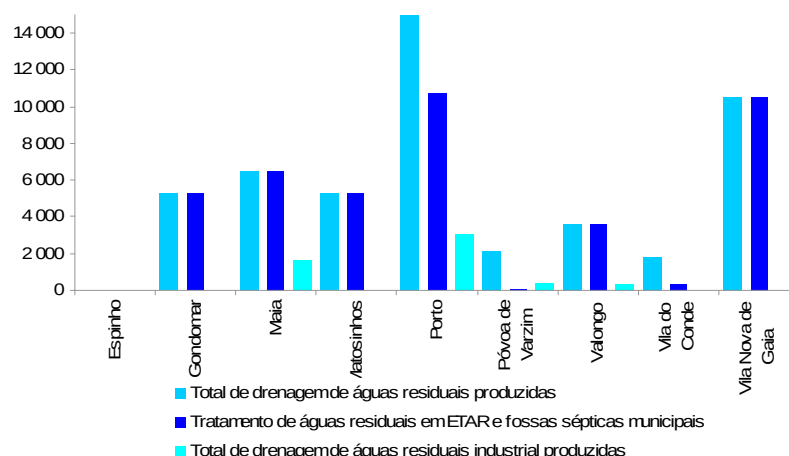


Gráfico 13 – Tratamento de águas residuais em ETAR municipais e fossas sépticas em Portugal, em 2005, Unidade: milhares de m³

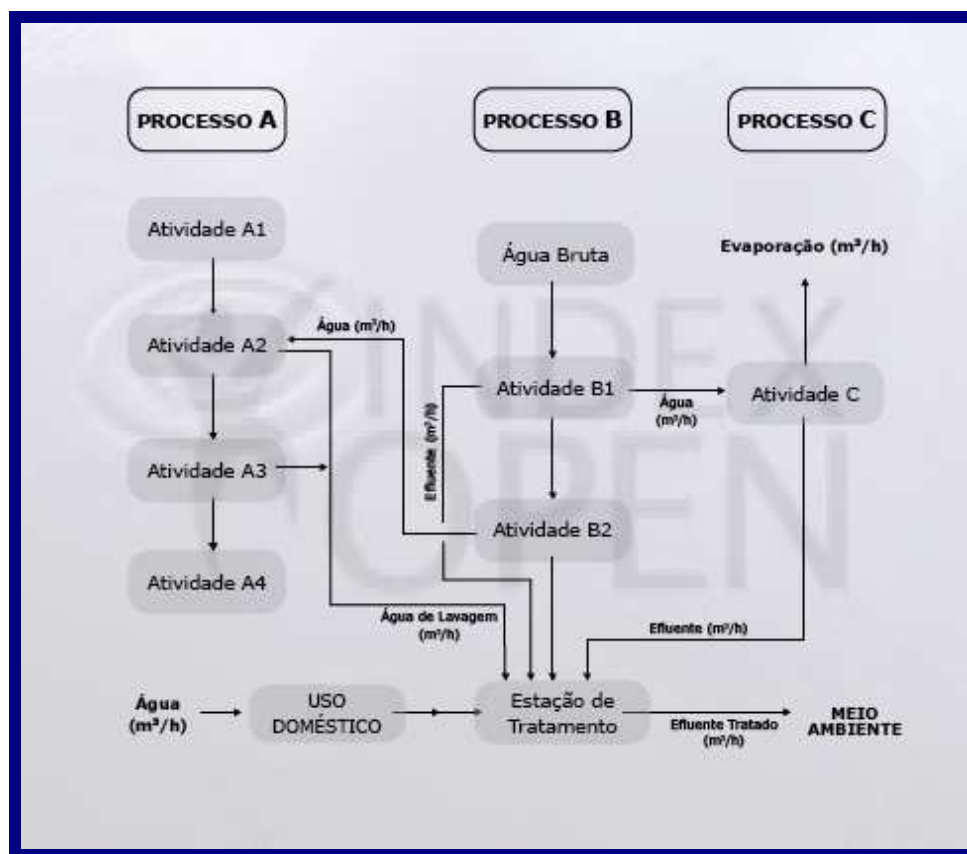
Conforme se observa pelo Gráfico 13 não existem dados suficientes na zona do grande Porto para caracterizar quantitativamente a drenagem de águas residuais industriais produzidas e rejeitadas. Os dados relativos a caudais, de importância fundamental para gestão das descargas não são sistematizados por rotina, apesar da possibilidade de medição ou de estimativa dos mesmos. Habitualmente os custos do serviço de saneamento são cobrados relativamente à água consumida da rede pública ou área efectiva da instalação, independente da eventual carga poluente.

2.3.A importância de uma abordagem integrada da água residual industrial

O problema da poluição ambiental resultante das actividades industriais é actualmente reconhecido como um problema grave e com importantes implicações para a saúde pública e gestão dos recursos nacionais e energéticos. Na Europa uma percentagem significativa da poluição total dos recursos hídricos resulta de processos produtivos industriais.

Uma vez que não existem processos de fabrico isentos de poluição, a actividade industrial está associada a uma degradação do meio ambiente. O grau de perigosidade ambiental varia mediante o tipo de indústria em virtude da diversidade das matérias-primas utilizadas, do processo de produção, do produto fabricado, dos resíduos resultantes do processo de fabrico, etc.

Figura 21 – Fluxos de água e efluentes numa unidade industrial (Mierzwa e Hespanhol, 2005)



Em Portugal, o desenvolvimento da indústria aconteceu sem um correcto planeamento e ordenamento, o que resultou numa concentração industrial em áreas geográficas limitadas, provocando casos específicos e localizados de poluição.

Muitos efluentes industriais necessitam de um sistema de tratamento semelhante ao normalmente utilizado em estações de tratamento municipais. As ETARI – Estações de Tratamento de Águas Residuais Industriais, quando necessárias devem efectuar uma série de tratamentos de forma a eliminar eventuais impactes no sistema de drenagem, quer no meio hídrico quer nos colectores municipais.

Sendo necessário tratar localmente os efluentes antes da descarga para um colector ou curso de água, é frequente a estação de tratamento não ter uma operação e manutenção adequadas como consequência do tratamento não ser considerado parte integrante do processo industrial.

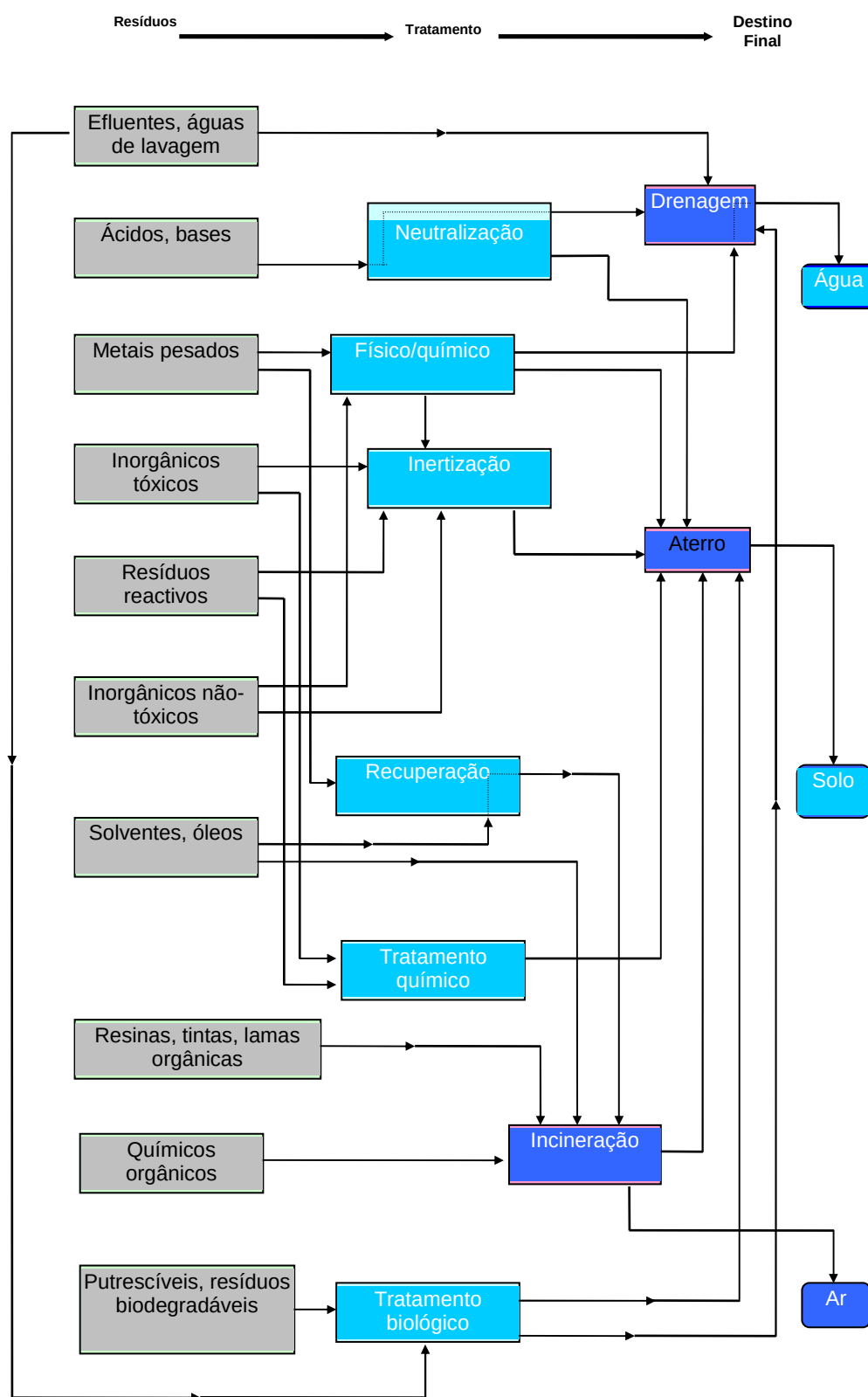
Por outro lado proliferam as pequenas unidades que apesar de potencialmente geradoras de impactes ambientais não dispõem de recursos e conhecimentos técnicos adequados para tratar os resíduos produzidos.

Em alguns casos o tratamento dos efluentes encarece significativamente o custo de produção industrial, resultando na redução da competitividade da indústria.

Os regulamentos municipais, e as autorizações que estipulam regras e condições a que devem obedecer as ligações de efluentes industriais aos colectores municipais, constituem instrumentos fundamentais para o controlo e fiscalização da qualidade das águas residuais que afluem às ETAR municipais e, consequentemente, deveriam assegurar melhores condições de exploração destas.

Na maioria dos municípios portugueses não estão definidas regras concretas, regulamentos, para a descarga de águas residuais industriais em colectores municipais, e quando existentes não se encontram implementados na prática. Não sendo controladas as características dos efluentes industriais ligados aos colectores (situação bastante frequente), torna-se evidente que os sistemas de pré-tratamento instalados em algumas unidades, deixam de ser explorados convenientemente.

Figura 22 – Esquema de tipo da diversidade de resíduos, tratamento e destino final.

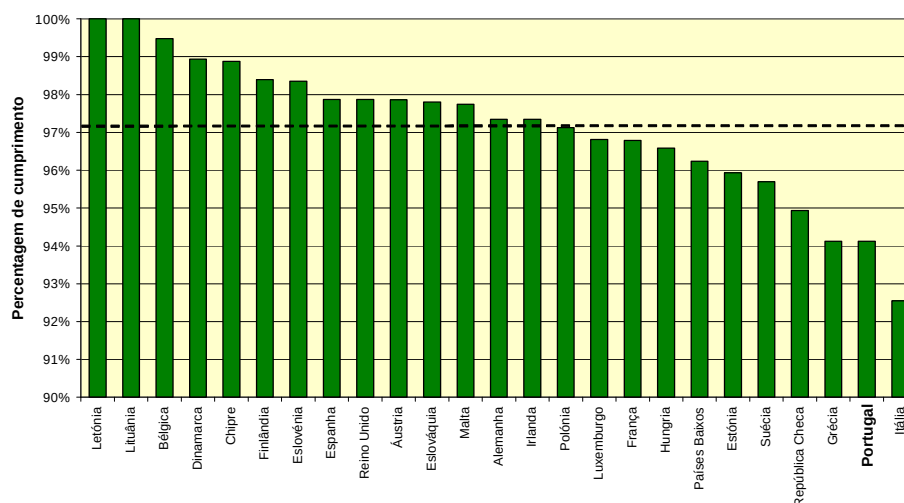


2.4. Instrumentos disponíveis para controlo ambiental

2.4.1. Instrumentos regulamentares e normativos

Relativamente ao tema ambiente e qualidade de água em termos de diplomas legais e transposição de directivas proliferam documentos em Portugal. Contudo, como se pode verificar na Figura 23 que Portugal não tem sido dos países que maior acompanhamento tem realizado na transposição das directivas comunitárias.

Figura 23 – Ranking dos estados-membros relativamente à transposição de Directivas do ambiente²²



Da legislação nacional e comunitária relativamente ao tema em estudo destaca-se:

1970-1980:

- [Directiva 75/440/CEE](#) – Qualidade de águas superficiais destinadas à produção de água potável – Revogada pela Directiva 2000/60/CE;

²² 3.ª Sessão do Ciclo de Debates sobre a Directiva - Quadro da Água; APRH - ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS, 16 de Fevereiro de 2005

- ▶ [Directiva 76/464/CEE](#) – Poluição causada por certas substâncias perigosas lançadas ao meio aquático, revogada pela Directiva [2006/11/CE](#);
- ▶ [Directiva 80/68/CEE](#) – Protecção das águas subterrâneas contra a poluição provocada por certas substâncias perigosas;
- ▶ [Directiva 80/778/CEE](#) – Normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade da água em função dos principais usos.

1980-1990:

- ▶ [Dec. Regulamentar 2/88](#) – Classificação de albufeiras de águas públicas;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 74/90 \(revogado\)](#) – Transpõe a Directiva [80/778/CEE](#).

1990-2000:

- ▶ [Decreto-Lei n.º 45/94](#) – Planeamento de recursos hídricos;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 46/94 \(revogado\)](#) – Regime de licenciamento do domínio público hídrico;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 47/94](#) – Regime económico e financeiro da utilização do domínio público hídrico;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 152/97](#) – (transp. a Directiva [91/271/CEE](#)) Recolha, tratamento e descarga de águas residuais urbanas no meio aquático;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 235/97](#) – (transp. da Directiva nº [91/676/CEE](#)) Protecção das águas contra a poluição de origem agrícola, com a alteração do Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de Março;
- ▶ [Portaria nº 1037/97 \(revogada\)](#) – Identificação das zonas vulneráveis aos nitratos de origem agrícola;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 236/98](#) – Revoga o D.L. nº 74/90 – Estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade para proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas, com a Declaração de rectificação n.º 22-C/98, de 30 de Novembro. Este diploma foi parcialmente revogado pelo Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro. Transp. a Directiva 76/464/CEE revogada pela Directiva 2006/11/CE, ficando os Estados Membros obrigados a definir objectivos de qualidade para as substâncias da Lista II (D.L. 506/99);

- ▶ [Decreto-Lei n.º 506/99](#) – Estabelece objectivos de qualidade das águas superficiais para substâncias perigosas incluídas nas famílias ou grupos de substâncias da lista II do anexo XIX ao Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, com a alteração do Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de Outubro;
- ▶ [Portaria n.º 429/99](#) – Estabelece os valores limite de descarga das águas residuais, na água ou no solo, dos estabelecimentos industriais;

2000-2008:

- ▶ [Portaria n.º 462/2000 \(revogada\)](#) – (Directiva 75/440/CEE revogada pela 2000/60/CE) Aprova o plano nacional orgânico para a melhoria das origens superficiais de água destinadas à produção de água para consumo humano;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 194/2000 \(revogado\)](#) – Transp. a Directiva 96/61/CE – relativa à prevenção e controlo integrados da poluição - [Diploma PCIP](#) revogado pela Directiva 2008/1/CE;
- ▶ [Decreto Regulamentar n.º 19/2001](#) – Aprova o Plano de Bacia Hidrográfica do Douro;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 243/01 \(revogado\)](#) – Normas de qualidade da água para consumo humano (transp. a Directiva 98/83/CEE, e revoga o D.L. 236/98 respeitante a esta matéria);
- ▶ [Portaria n.º 1047/2001](#) – Licenciamento ambiental;
- ▶ [Decreto Regulamentar n.º 18/2002](#) – Aprova o Plano de Bacia Hidrográfica do Leça, com rectificação na Declaração de rectificação n.º 21-G/2001, de 31 de Dezembro;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 261/2003](#) - Altera o anexo ao Decreto-Lei n.º 506/99, que fixa os objectivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas incluídas nas famílias ou grupos de substâncias da lista II do anexo XIX ao Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;
- ▶ [Portaria n.º 797/2004](#) – Fixa as taxas a cobrar pela captação de águas públicas destinadas a uso industrial. Revoga a Portaria n.º 30/83;
- ▶ [Decreto-Lei n.º 149/2004](#) – Altera o Decreto-Lei n.º 152/97, que transpõe para o direito interno a Directiva 91/271/CEE, relativa ao tratamento das águas residuais urbanas em zonas sensíveis e zonas menos sensíveis.

- Decreto-Lei n.º 58/2005 e Declaração de Rectificação nº 11-A/2006 – Tansp. a Directiva 2000/60/CE – Directiva Quadro da Água – Proteger, melhorar e recuperar todas as massas de água superficiais e subterrâneas com o objectivo de alcançar um bom estado da água até 2015 e Dezembro.

Tabela 7 – Directiva quadro 76/464/CEE, respectivas directivas filhas e correspondente legislação nacional²³

Directiva Comunitária	Legislação Nacional	Observações
76/464/CEE Revogada pela 2006/11/CE	D.L. 236/98, 1 Ago. D.L. 46/94, 22 Fev DL. 506/99, 20 Nov.	Poluição causada por determinadas substâncias perigosas lançadas no meio aquático. Fixa os objectivos de qualidade para um conjunto de substâncias da Lista II.
82/176/C.EE	D.L. 431/99, 22 Out. P. 1033/93, 15 Out.	Valores-limite e objectivos de qualidade para as descargas de mercúrio do sector da electrólise dos cloretos alcalinos.
84/156/CEE	D.L. 52/99, 20 Fev. Portaria 744-A/99	Valores-limite e objectivos de qualidade para as descargas de mercúrio de sectores que não o da electrólise dos cloretos alcalinos. Programas de acção específicos para evitar ou eliminar a poluição proveniente de fontes múltiplas de mercúrio.
83/513/CEE	D.L. 53/99, 20 Fev.	Valores-limite e objectivos de qualidade para as descargas de cádmio.
84/491/CEE	D.L. 54/99, 20 Fev.	Valores-limite e objectivos de qualidade para as descargas de hexaclorociclohexano.
86/280/CEE 88/347/CEE 90/415/CEE	D.L. 56/99, 26 Fev. Portaria 39/00 Portaria 91/00	Valores-limite e objectivos de qualidade para as descargas de certas substâncias perigosas incluídas na Lista I do anexo da Directiva 76/464/CEE Programa de acção específico para evitar ou eliminar a poluição proveniente de fontes múltiplas de hexaclorobutadieno Programas de acção específicos para evitar ou eliminar a poluição proveniente de fontes múltiplas de clorofórmio.
96/61/CEE 95/337/CEE	D.L. 194/00, 21 Ago	Prevenção e controlo integrados de poluição. Normalização de questionários.

²³ Simone PIO; Cristina A. WEST; António G. HENRIQUES, "Protecção das Águas de Superfície contra a poluição por substâncias perigosas no âmbito da Directiva - Quadro da Água", 5.º Congresso da Água 2000

2.4.1.1. Directiva 2008/1/CE – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (Directiva IPPC)

A Directiva 96/61/CE do Conselho, relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (vulgarmente conhecida como Directiva PCIP ou IPPC: *Integrated Prevention Pollution Control*), entrou em vigor em 30 de Outubro de 1999 três anos após a sua publicação, tendo sido transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei nº 194/2000, actualmente transposto pelo Decreto-Lei nº 172/2008. Actualmente a referida directiva encontra-se revogada pela Directiva 2008/1/CE, e é sem dúvida o grande desafio da próxima década para a indústria portuguesa.

A Directiva IPPC é na sua génese um corte radical com o passado não só em termos de metodologia como de conteúdo. Veio trazer uma nova perspectiva às tradicionais estratégias sectoriais de combate à poluição, marca o fim de um ciclo legislativo onde o ambiente era tratado compartimentado, para passar a ser abordado de uma forma global e integrada, prevenindo ou, nas situações em que não for viável, reduzir, de forma integrada, as emissões de determinadas instalações para a atmosfera, água e solo, incluindo medidas específicas de controlo dos resíduos, evitando a transferência de poluição entre meios.

Estão abrangidas pelo cumprimento da Directiva certas actividades económicas a que está potencialmente associada uma poluição que se considera significativa e que é definida de acordo com a natureza e/ou a capacidade de produção das instalações.

O funcionamento das instalações PCIP (Anexo I da directiva) está condicionado à obtenção de uma Licença Ambiental, devendo a licença resultar da coordenação entre as várias autoridades competentes, de forma a garantir a “abordagem integrada” da protecção do ambiente no processo de licenciamento.

A Directiva IPPC estipula que as licenças devem especificar valores – limite de emissão para as substâncias poluentes, especialmente as constantes no seu Anexo III, (coincidentes na sua maioria com as substâncias incluídas na Lista I e na Lista II da Directiva IPPC) susceptíveis de serem emitidas em quantidades significativas pela instalação em causa.

Estes valores-limite de emissão devem ser estabelecidos pelos estados-membros com base nas MTD e tendo em consideração aspectos como as características técnicas da instalação, a localização geográfica e as condições ambientais do local.

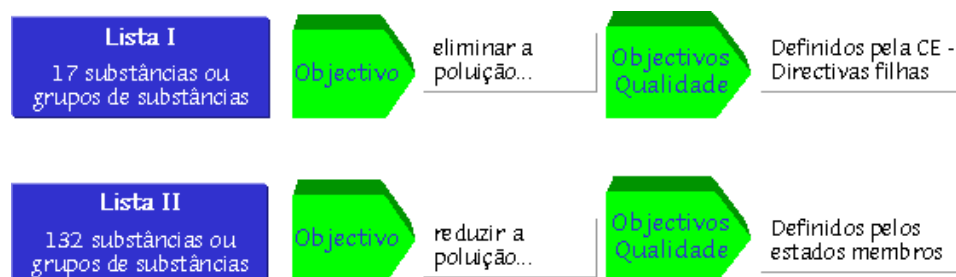


Figura 24 – Grupos de substâncias das listas I e II

O Estado-membro deve proceder ao inventário das descargas contendo substâncias das Listas I e II da Directiva IPPC e ao estabelecimento de programas de medidas específicos para prevenir e eliminar a poluição proveniente de fontes importantes das referidas substâncias.

2.4.1.2. Directiva – Quadro da Água 2000/60/CE

As Directivas comunitárias da água que foram sendo produzidas desde a década de 70 de forma individualizada, encontram-se em grande parte desenquadradas da política comunitária de ambiente, constituem um normativo incoerente, com objectivos parcelares, mecanismos de aplicação e conceitos divergentes²⁴, desactualizados e, por vezes, inconsistentes.

As estratégias de controlo da poluição preconizadas nas diversas Directivas adoptadas ao longo dos anos, evoluíram progressivamente desde o estabelecimento de normas de qualidade da água e valores - limite de emissão de poluentes, culminando com a aplicação da “abordagem combinada”, que consiste no controlo da poluição de forma articulada nas fontes e nos meios hídricos, através da aplicação combinada das normas de qualidade da água e dos valores - limite de emissão, por forma a alcançar os objectivos de qualidade ambiental estabelecidos.

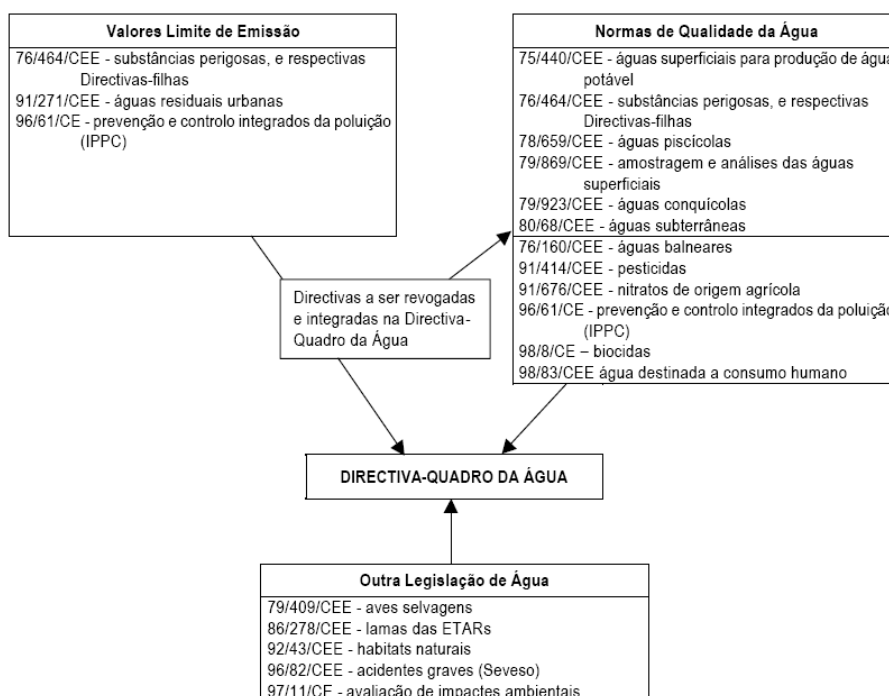


Figura 25 – Relação da Directiva - Quadro com algumas Directivas relativas á qualidade de água²⁵

²⁴ António G. HENRIQUES; Cristina A. WEST; Simone PIO, “Directiva - Quadro da água um instrumento integrador da política da união Europeia”, Congresso da água, 2000

Neste contexto indispensável de reforma da legislação comunitária da água a DQA – Directiva 2000/60/CE, veio trazer um papel estruturante para a política da água na EU, estabelecendo um quadro de acção comunitária no domínio da política da água. Foi transposta para a ordem jurídica nacional pela Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro (Lei da Água) e pelo Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março.

A Directiva -Quadro da Água, tem por objectivo estabelecer um quadro comum para a protecção das águas interiores, de superfície e subterrâneas, das águas de transição e das águas costeiras da União Europeia, visando prevenir a degradação e proteger a qualidade das águas, promover a utilização sustentável da água e contribuir para a mitigação dos efeitos das cheias e das secas.

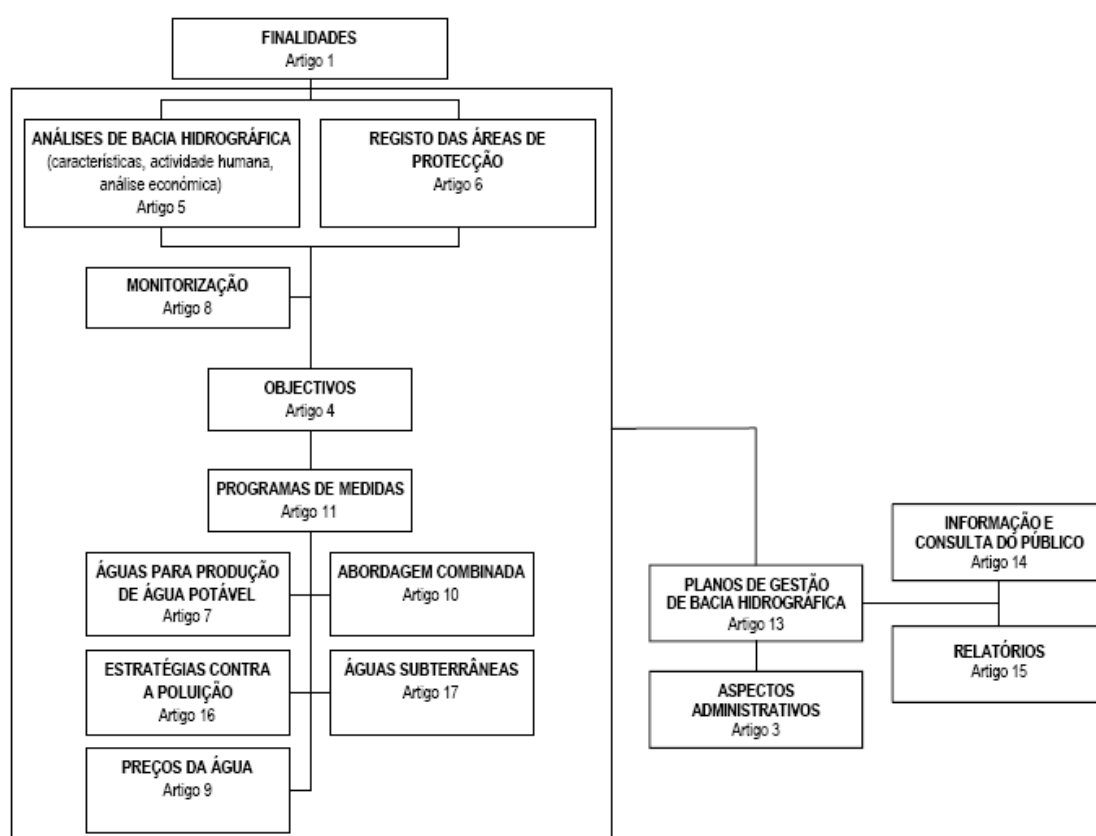


Figura 26 – Organização da Directiva – Quadro da Água

Dos elementos inovadores previstos na DQA, destacam-se os seguintes:

- ▶ A revisão global e integração da legislação comunitária relativa à protecção das águas, visando a integração das várias normas de forma a evitar a sua degradação;
- ▶ Abordagem integrada de protecção das águas de superfície e subterrâneas, uso de forma sustentável, equilibrada e equitativa;
- ▶ Avaliação da qualidade das águas através de uma abordagem ecológica;
- ▶ Planeamento integrado a nível da bacia hidrográfica;
- ▶ Estratégia específica para a eliminação da poluição causada por substâncias perigosas;
- ▶ Aplicação de instrumentos económico-financeiros para promover o uso sustentável da água;
- ▶ Divulgação da informação e incentivo da participação pública;

Para dar cumprimento às obrigações legais os países da UE ficaram obrigados a:

- ▶ Definir objectivos de qualidade para as substâncias da Lista II da Directiva 2006/11/CE;
- ▶ Licenciar as unidades industriais que lançam substâncias da Lista I e II, definindo os limites de emissão e o auto-controle a realizar pelas indústrias;
- ▶ Controlar as descargas;
- ▶ Monitorizar os cursos de água e zonas costeiras;
- ▶ Definir os Programas de Acção para redução ou eliminação das substâncias perigosas;
- ▶ Apresentar relatório trianual, normalizado de acordo com a Decisão 95/337/CEE;
- ▶ Implementar, até 2012 todas as medidas constantes dos Programas de Acção de forma a alcançar em 2015 o bom estado de todas as águas de superfície (rios, lagos, águas costeiras e de transição) e subterrâneas, através da execução de programas de medidas especificados em Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH).

Os Estados-membros definiram regiões hidrográficas, englobando uma ou mais bacias hidrográficas. Os programas de medidas, integrados nos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica, constituem os instrumentos jurídicos privilegiados da acção das autoridades competentes das bacias hidrográficas, que definem orientações de valorização, protecção e gestão equilibrada da água, de âmbito territorial, para cada uma das bacias hidrográficas.

A Tabela 8 apresenta as principais fases do processo de elaboração dos PGRH durante o primeiro ciclo de planeamento, assim como a respectiva calendarização.

Tabela 8 – Fases de elaboração dos PGRH

Fases/actividades	Calendarização
Caracterização das Regiões Hidrográficas	2004-2005
Calendário e programa de trabalhos	Dez. 2006
Programas de monitorização	Dez. 2006
Síntese provisória dos problemas de gestão identificados a nível das RH	Dez 2007
Versão provisória dos primeiros PGRH	Dez 2008
Finalização dos primeiros PGRH	Dez 2009
Implementação de todas as medidas	Até 2012
Revisão e actualização dos planos	Até 2015
Posterior revisão de 6 em 6 anos.	

Os Planos de Gestão deverão ser publicados até 2010 e os programas de medidas que os integram serão implementados até 2012. Os PGRH terão que ser obrigatoriamente incorporados nos Planos Directores Municipais e funcionarão como instrumentos reguladores das relações entre a Administração e os Cidadãos.

Estão em elaboração os seguintes Planos de Gestão das regiões Hidrográficas:

- ▶ RH1 – Minho e Lima;
- ▶ RH2 – Cávado, Ave e Leça;
- ▶ RH3 – Douro;
- ▶ RH4 – Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste;
- ▶ RH5 – Tejo;
- ▶ RH6 – Sado e Mira;
- ▶ RH7 – Guadiana;
- ▶ RH8 – Ribeiras do Algarve.

O INAG, entidade responsável pela sua aplicação, encontra-se a elaborar a Síntese das Questões Significativas relativas à gestão da água em cada região que devam ser tratados nos PGRH, de forma a garantir a prossecução dos objectivos ambientais estabelecidos na Lei da Água.

Para as águas de superfície o bom estado é definido pelo bom estado ecológico e pelo bom estado químico. O estado ecológico de uma massa de água de superfície é definido principalmente pelo desvio entre as características das comunidades de organismos aquáticos.

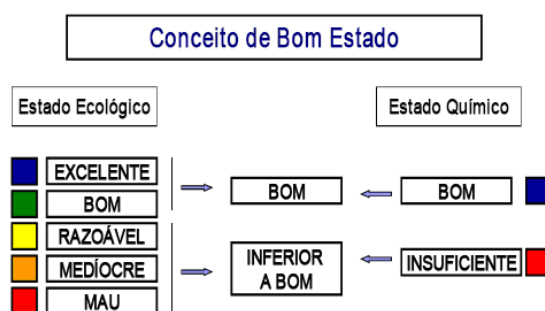


Figura 27 – Conceito de bom estado para águas de superfície

O estado químico depende da presença de oxigénio dissolvido, nutrientes, substâncias prioritárias, metais pesados, hidrocarbonetos, Poluentes orgânicos persistentes (POP), etc.

É relevante o controlo dos POP, são compostos orgânicos que resistem à degradação química, fotolítica e biológica, de origem essencialmente antropogénica, nomeadamente associada ao fabrico e utilização de compostos químicos, tendo vindo a merecer cada vez mais a atenção da comunidade internacional.

A 11 de Dezembro de 2000, foi concluído, em Joanesburgo, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), um tratado que define medidas sobre a produção, importação, exportação, uso e eliminação deste produtos.

Numa primeira fase, as medidas de controlo definidas pela ONU incidem sobre 12 destes compostos químicos dado que as suas características são uma ameaça à saúde mundial, nomeadamente oito pesticidas²⁵ (aldrina, clordano, DDT, dieldrina, endrina, heptacloro, mirex e toxafeno), dois químicos industriais (PCB e hexaclorobenzeno, este também usado como pesticida) e dois subprodutos involuntários de processos industriais de combustão (dioxinas e furanos).

Os POP possuem baixa solubilidade na água, mas alta solubilidade nos lípidos, o que tem como principal consequência a sua acumulação nos tecidos adiposos. Esta característica, aliada à sua persistência (intervalo de tempo que um composto é capaz de permanecer no ambiente antes de ser degradado noutros compostos mais simples), potencia a sua perigosidade ao nível da cadeia alimentar.

No ambiente podem ser encontrados em partículas na coluna de água, sedimentos, solos e atmosfera, encontram-se de forma quase sistemática nas águas continentais e oceânicas. Os lacticínios, o peixe e a carne constituem vias de entrada deste composto na cadeia alimentar do homem, bem como no leite materno. Alguns como o Mirex possuem um tempo médio de vida superior a 10 anos, sendo apontado como causador provável de cancro em humanos.

Por exemplo, existem mais de 200 isómeros de Bifenilos policlorados (PCB) que entram em misturas comerciais. As suas propriedades químicas permitem um grande número de aplicações: fluidos dieléctricos, líquidos isolantes, condensadores, transmissores de calor, lubrificantes, plastificantes de tintas, vernizes, colas, lacas, ceras, lâmpadas fluorescentes, papel químico e de imprensa, adjuvantes de pesticidas, etc.

Na presente directiva são diferenciados três conjuntos de substâncias, estabelecidos com base no grau de risco que o poluente ou grupo de poluentes apresenta para o ambiente aquático.

²⁵ Frutuoso, A., Silva, M; "**Poluentes Orgânicos Persistentes**". AEP - Ambiente 50: 16-21; 2001

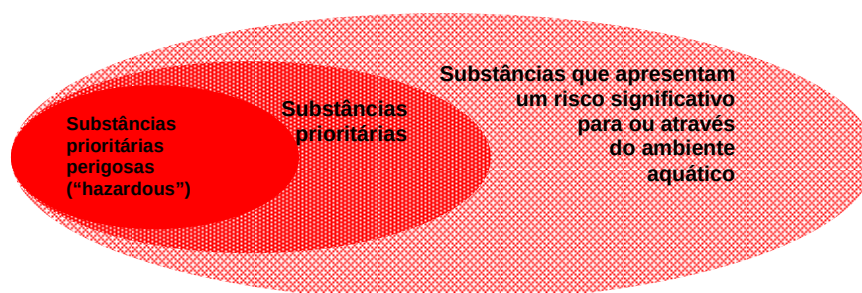


Figura 28 – Conceito de substância prioritária

A lista indicativa das substâncias prioritárias estabelece o subconjunto de substâncias que apresentam um risco significativo para o ambiente aquático sujeitas a acção prioritária e que deverão ser alvo da aplicação de medidas de controlo (valores - limite de emissão e normas de qualidade da água).

Tabela 9 – Lista de substâncias prioritárias no âmbito da Directiva – Quadro da água

Substâncias prioritárias	Substâncias prioritárias perigosas em estudo *	Substâncias prioritárias perigosas
(1) Alacloro	(2) Antraceno	(5) Éteres difenílicos bromados
(4) Benzeno	(3) Atrazina	(6) Cádmio e compostos
(8) Clorfenvinfos	(9) Clorpirifos	(7) C10-13-cloroalcanos
(10) 1,2-Dicloroetano	(12) Di(2-etilhexil)ftalato	(16) Hexaclorobenzeno
(11) Diclorometano	(13) Diurão	(17) Hexaclorobutadieno
(15) Fluoranteno	(14) Endosulfão	(18) Hexaclorociclohexano
(23) Níquel e compostos	(19) Isoproturão	(21) Mercúrio e compostos
(32) Triclorometano	(20) Chumbo e compostos	(24) Nonilfenóis
	(22) Naftaleno	(26) Pentaclorobenzeno
	(25) Octilfenóis	(28) Hidrocarbonetos poliaromáticos
	(27) Pentaclorofenol	(30) Composto de tributilo estanho
	(29) Simazina	
	(31) Triclorobenzenos	
	(1,2,4-Triclorobenzeno)	
	(33) Trifluralina	
8	14	11

2.4.1.3. Licenciamento industrial

Ao abrigo do art.º 9º do Decreto-Lei n.º 69/2003, de 10 de Abril, a instalação, alteração e exploração de estabelecimentos industriais ficam sujeitas a licenciamento industrial, cujo processo é coordenado pela respectiva entidade coordenadora, a qual é, para esse efeito, interlocutor único do industrial.

Nos termos do Decreto Regulamentar n.º 8/2003, de 11 de Abril, os estabelecimentos industriais são enquadrados, para efeitos de licenciamento, em regimes classificados de tipo 1 a 4, tendo em consideração o grau de risco potencial para o homem e o ambiente inerente ao seu exercício.

As condições e exigências colocadas são integradas na licença a conceder.

Tabela 10 – Tipos de licenciamento industrial

Tipos	Características
1	E. I. abrangidos por uma das seguintes circunstâncias: - Anexo I do regime de AIA - PCIP – licença ambiental - Prevenção de Ac. Graves c/ subs. perigosas c/ obrigatoriedade de relatório de segurança.
2	E. I. não incluídos no tipo 1 abrangidos por uma das seguintes circunstâncias: - Anexo II do regime AIA - Prevenção de Ac. Graves c/ subs. perigosas sem obrigação de relatório de segurança - Potência eléctrica contratada superior a 250kVA - Potência térmica superior a 8×10^6 kJ/h - Número de trabalhadores fabris superior a 50
3	E. I. não incluídos no tipo 1 e 2 e abrangidos por uma das seguintes características: - Potência eléctrica contratada igual ou inferior a 250KVA e superior a 25 kVA; - Potência térmica igual ou inferior a 8×10^6 kJ/h e superior a 4×10^5 kJ/h; - Número de trabalhadores fabris igual ou inferior a 50 e superior a 5;
4	E. I. não incluídos nos tipos anteriores.

Conforme se observa pela Tabela 10 só as unidades do tipo 1 estão sujeitas a licenciamento ambiental.

2.4.1.4. Licenciamento ambiental

A Agência Portuguesa do Ambiente é a autoridade competente para emissão da Licença Ambiental. O princípio da licença ambiental está consagrado em Portugal pelo Decreto-Lei nº 172/2008, de 26 de Agosto (Diploma PCIP), o qual é aplicável sem prejuízo, designadamente, da legislação vigente em matéria de avaliação de impacte ambiental (Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio) de controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e de gestão de resíduos.

O licenciamento ambiental é aplicável a instalações industriais, concretamente às categorias de actividade definidas no Anexo I da directiva, onde são definidos limiares de capacidade de produção, capacidade instalada, entre outros, a partir dos quais as instalações dessas categorias se encontram abrangidas.

O processo de atribuição da licença ambiental tem como responsáveis a entidade coordenadora do licenciamento, a quem compete, entre outros aspectos:

- ▶ Prestar apoio técnico e disponibilizar informação respeitante às melhores técnicas disponíveis e demais aspectos com elas relacionados;
- ▶ Remeter à CCDR territorialmente competente na área de localização da instalação a documentação apresentada pelo operador para efeitos do procedimento de licença ambiental, podendo juntar o seu parecer, em particular, no que diz respeito à forma como foram tidas em consideração as melhores técnicas disponíveis;
- ▶ Solicitar ao operador as informações complementares, aditamentos ou a reformulação do resumo não técnico, que se afigurem necessários, comunicando-lhe, na primeira vez que esta situação ocorrer, a suspensão do procedimento da licença ambiental;
- ▶ Comunicar à CCDR e disponibilizar ao público a decisão final tomada no âmbito do licenciamento ou da autorização da instalação;

Ao abrigo dos mecanismos de troca de informação estabelecidos no Art. 11º da Directiva IPPC, o *European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau* (EIPPCB) desenvolveu documentos de referência sobre as MTD (BREF).

A licença ambiental obriga à aplicação das Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD), que são publicadas em BREF (Best Available Technologies (BAT) Reference), documentos de referência produzidos por um painel europeu de especialistas com o objectivo de definir as MTD para os diversos sectores industriais e emitidos pelo Gabinete Europeu da IPPC, e transpostos para a ordem interna por uma Comissão Consultiva para a Prevenção e Controlo Integrado da Poluição.

Tabela 11 – Nº aproximado de Instalações em Portugal abrangidas pela PCIP – Licença ambiental

Sector de Actividade	Instalações abrangidas pela PCIP
Indústrias do Sector de Energia	23
Produção e Transformação de Metais	24
Indústria Mineral	24
Indústria Química	16
Gestão de Resíduos	46
Outras actividades	14
Têxtil	6
Matadouros com uma capacidade de produção de carcaças superior a 50 t por dia	11
Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos para a alimentação humana e/ou animal	31
Tratamento e transformação de leite, sendo a quantidade de leite recebida superior a 200 t por dia (valor médio anual)	4
Instalações de eliminação ou valorização de carcaças e resíduos de animais com uma capacidade de tratamento superior a 10 t por dia	6
Instalações para a criação intensiva de aves de capoeira ou de suínos, com espaço para mais de: 40 000 aves;	17
Instalações para a criação intensiva de aves de capoeira ou de suínos, com espaço para mais de: 2 000 porcos de produção (de mais de 30 kg)	6
Instalações para a criação intensiva de aves de capoeira ou de suínos, com espaço para mais de: 750 porcas reprodutoras	5
Instalações de tratamento de superfície de matérias, objectos ou produtos, que utilizem solventes orgânicos, nomeadamente para operações de apresto, impressão, revestimento, desengorduramento, impermeabilização, colagem, pintura, limpeza ou impregnação, com uma capacidade de consumo superior a 150 kg de solventes por hora ou a 200 t por ano	10
TOTAL	243

Fonte: APA – Agência Portuguesa do Ambiente 24.10.2008

2.4.1.5. EPER

A Decisão da Comissão 2000/479/CE de 17 de Julho de 2000 (Decisão EPER - European Pollutant Emission Register), relativa à criação de um Registo Europeu de Emissões Poluentes foi criada nos termos do disposto na Directiva relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (Directiva IPPC).

A referida Directiva IPPC refere que a Comissão publicará de três em três anos um inventário/relatório das emissões para o ar e para a água de cada uma das instalações que exercem uma ou mais actividades do Anexo I da Directiva IPPC (Actividades IPPC), com base nos elementos transmitidos pelos Estados-Membros.

Para a elaboração deste inventário é fundamental a participação dos operadores que se encontram obrigados a enviar anualmente à Comissão de Coordenação (CCDR) a resposta ao formulário sobre emissões de poluentes.

O Registo Europeu das Emissões de Poluentes compreende 50 substâncias (Poluentes EPER) que devem ser comunicadas por cada instalação industrial, se as suas emissões excederem determinados limiares na atmosfera e/ou na água em kg/ano. Estão listados os poluentes que potencialmente estarão a ser emitidos por cada categoria de fonte/actividade.

Na apresentação dos dados de emissões de poluentes à autoridade competente – AEA – Agência Europeia do Ambiente, os operadores deverão ter em consideração todos os poluentes EPER que estarão a ser emitidos pelas fontes emissoras associadas às actividades IPPC, tendo em consideração as matérias-primas e subsidiárias utilizadas no processo, de forma a definir a sua própria lista de poluentes EPER.

Os valores limiar especificam as emissões mínimas por ano e por instalação que obrigam as autoridades ambientais nacionais a incluí-lo no relatório EPER.

Tabela 12 – Valores limiar de emissão de substâncias EPER por poluente e por ano

Substância	Limiares água (por ano)	Substância	Limiares água (por ano)
1,1,1-Tricloroetano (TCE)	-	Flúor e seus compostos inorgânicos (como fluoreto de hidrogénio)	-
1,2-Dicloroetano (DCE)	0.01 t	Fluoretos	2.00 t
Amónia, Amoníaco NH ₃	-	Fósforo total	5.00 t
Arsénio e seus compostos	0.01 t	Hexaclorobenzeno (HCB)	0.00 t
Azoto total	50.00 t	Hexaclorobutadieno (HCBD)	0.00 t
Benzeno	-	Hexaclorociclohexano (HCH)	0.00 t
Benzeno, tolueno, etilbenzeno, xilenos (como BTEX)	0.20 t	Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	-
Cádmio e seus compostos	0.01 t	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	0.01 t
Carbono orgânico total (TOC)	50.00 t	Hidrofluorocarbonetos (HFC)	-
Chumbo e seus compostos	0.02 t	Mercúrio e seus compostos	0.00 t
Cianeto de hidrogénio (HCN)	-	Metano, CH ₄	-
Cianetos, CN total	0.05 t	Monóxido de carbono, CO	-
Cloretos	2,000.00 t	Níquel e seus compostos	0.02 t
Cloro e seus compostos inorgânicos (como HCl)	-	Óxido de diazoto (N ₂ O)	-
Cloroalcanos (C10-13)	0.002 kg	Óxidos de azoto, NO _x	-
Cobre e seus compostos	0.05 t	Óxidos de enxofre (SO _x)	-
Compostos orgânicos halogenados (AOX)	1.00 t	Pentaclorofenol (PCP)	-
Compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM)	-	Perfluorocarbonetos (PFC)	-
Compostos organoestanho	0.05 t	PM ₁₀ (matéria particulada com diâmetro inferior a 10 µm)	-
Crómio e seus compostos	0.05 t	Tetracloroetileno (PER)	-
Diclorometano (DCM)	0.01 t	Tetraclorometano (TCM)	-
Difeniléteres bromados	0.00 t	Triclorobenzenos (TCB)	-
Dióxido de carbono, CO ₂	-	Tricloroetileno (TRI)	-
Dioxinas e furanos (PCDD e PCDF)	-	Triclorometano (clorofórmio)	-
Fenóis	0.02 t	Zinco e seus compostos	0.10 t

No ano 2002 para um universo de 562 instalações PCIP em Portugal foram identificadas 280 instalações com resposta valida EPER, o que representa 50% de respostas²⁶.

²⁶ SALGUEIRO Ana, "Exercício EPER 2002 – Apresentação de resultados", Instituto do Ambiente, Lisboa, 15 Outubro 2003

Tabela 13 – Emissões comunicadas em 2004 nos termos do nº 4 do artigo 1º da Decisão EPER.

Actividades do Anexo I	Poluente	Emissões comunicadas nos termos do nº 4 do artigo 1º da Decisão EPER - 2004.	
		Emissões directas para a água (por ano)	Emissões indirectas para a água (transferência para uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR) fora do local)
1.1 Instalações de combustão > 50 MW	Níquel e seus compostos	0.06 t	-
	Chumbo e seus compostos	0.03 t	-
1.2 Refinarias de petróleo e de gás	Azoto total	-	270.00 t
	Zinco e seus compostos	-	0.29 t
	Fenóis	0.04 t	2.17 t
	Carbono orgânico total (TOC)	67.20 t	397.00 t
	Cloretos	-	2,120.00 t
	Cádmio e seus compostos	0.11 t	-
2.1/2.2/2.3/2.4/2.5/2.6 Indústria metalúrgica e instalações de ustulação e sinterização de minérios, instalações de produção de metais ferrosos e não ferrosos	Crómio e seus compostos	0.20 t	3.55 t
	Cobre e seus compostos	-	0.11 t
	Níquel e seus compostos	0.42 t	0.08 t
	Chumbo e seus compostos	0.15 t	-
	Zinco e seus compostos	0.33 t	0.42 t
	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	0.01 t	0.05 t
	Fenóis	0.05 t	0.39 t
	Carbono orgânico total (TOC)	-	72.60 t
	Cianetos, CN total	-	0.09 t
	Cádmio e seus compostos	0.03 t	-
3.1/3.3/3.4/3.5 Instalações de produção de clínquer de cimento (>500t/d), cal (>50t/d), vidro (>20t/d), substâncias minerais (>20t/d) ou produtos cerâmicos (>75t/d)	Chumbo e seus compostos	0.06 t	-
	Azoto total	135.00 t	-
4.1 Produtos químicos orgânicos de base	Fósforo total	6.72 t	-
	Mercurio e seus compostos	0.01 t	-
	Fenóis	-	0.20 t
	Carbono orgânico total (TOC)	234.00 t	148.00 t
	Cloretos	29,280.00 t	5,400.00 t
4.2/4.3 Produtos químicos inorgânicos de base ou fertilizantes	Azoto total	631.00 t	-
	Arsénio e seus compostos	0.06 t	-
	Cádmio e seus compostos	0.16 t	-
	Crómio e seus compostos	2.80 t	-
	Cobre e seus compostos	1.16 t	-
	Níquel e seus compostos	0.31 t	-
	Chumbo e seus compostos	0.39 t	-
	Carbono orgânico total (TOC)	202.30 t	-
	Cloretos	263,800.00 t	-
4.4/4.6 Biocidas e explosivos	Fósforo total	16.10 t	-
4.5 Produtos farmacêuticos	Zinco e seus compostos	-	0.11 t
	Carbono orgânico total (TOC)	-	107.00 t
5.1/5.2 Instalações para a eliminação ou valorização de resíduos perigosos (>10t/d) ou resíduos urbanos (>3t/h)	Azoto total	-	129.00 t
	Arsénio e seus compostos	0.34 t	0.01 t
	Cádmio e seus compostos	-	0.21 t
	Crómio e seus compostos	-	0.10 t
	Cobre e seus compostos	5.60 t	-
	Níquel e seus compostos	-	1.60 t
	Chumbo e seus compostos	-	1.85 t
	Zinco e seus compostos	45.50 t	18.41 t
	Fenóis	-	0.08 t
	Carbono orgânico total (TOC)	-	217.00 t

Tabela 14 – Emissões comunicadas em 2004 nos termos do nº 4 do artigo 1º da Decisão EPER (Continuação)

Actividades do Anexo I	Poluente	Emissões comunicadas nos termos do nº 4 do artigo 1º da Decisão EPER – 2004.	
		Emissões directas para a água (por ano)	Emissões indirectas para a água (transferência para uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR) fora do local)
5.3/5.4 Instalações para a eliminação de resíduos não perigosos (>50t/d) e aterros (>10t/d)	Azoto total	98.40 t	365.40 t
	Fósforo total	-	10.40 t
	Arsénio e seus compostos	-	0.02 t
	Crómio e seus compostos	-	0.16 t
	Níquel e seus compostos	-	0.17 t
	Zinco e seus compostos	-	0.38 t
	Fenóis	-	0.08 t
	Carbono orgânico total (TOC)	106.00 t	474.30 t
	Cianetos, CN total	-	0.50 t
6.1 Unidades industriais de produção de pasta de papel a partir da madeira ou de outros materiais fibrosos e de papel e cartão >20t/d.	Azoto total	238.90 t	-
	Fósforo total	232.33 t	-
	Cádmio e seus compostos	0.02 t	-
	Mercúrio e seus compostos	0.03 t	-
	Níquel e seus compostos	0.07 t	-
	Chumbo e seus compostos	8.85 t	-
	Zinco e seus compostos	1.95 t	-
	Compostos orgânicos halogenados (AOX)	164.73 t	-
	Carbono orgânico total (TOC)	12,286.80 t	150.00 t
	Fluoretos	2.22 t	-
6.2 Unidades de pré-tratamento de fibras ou têxteis (>10t/d)	Crómio e seus compostos	0.07 t	0.15 t
	Cobre e seus compostos	0.07 t	-
	Níquel e seus compostos	0.10 t	0.05 t
	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	3.37 t	0.08 t
	Fenóis	-	0.05 t
	Carbono orgânico total (TOC)	-	1,139.00 t
6.4 Matadouros (>50t/d), unidades de produção de leite (>200t/d), outras matérias-primas animais (>75t/d) ou vegetais (>300t/d)	Fósforo total	26.82 t	6.31 t
	Carbono orgânico total (TOC)	404.70 t	1,445.00 t
6.5 Instalações para a eliminação ou a reciclagem de carcaças de animais e resíduos de animais (>10t/d)	Azoto total	9,260.00 t	-
	Fósforo total	195.00 t	-
6.6 Instalações de aves de capoeira (>40000), suínos (>2000) ou porcas (>750)	Azoto total	71.50 t	-
	Cobre e seus compostos	5.59 t	-
	Zinco e seus compostos	4.74 t	-
	Carbono orgânico total (TOC)	241.10 t	-
6.7 Instalações para tratamento superficial de produtos que utilizem solventes orgânicos (>200t/ano)	Cádmio e seus compostos	-	0.01 t
	Mercúrio e seus compostos	-	0.00 t
	Níquel e seus compostos	-	0.11 t
	Chumbo e seus compostos	-	0.06 t
	Fenóis	0.02 t	0.17 t
	Carbono orgânico total (TOC)	92.40 t	60.80 t

Em 2004 foram identificadas em Portugal 296 instalações (19 actividades) com respostas validas EPER, das quais 127 são emissões directas e indirectas para a água, sendo identificados dezassete poluentes.

Tabela 15 – Emissões comunicadas nos termos do nº 4 do artigo 1º da Decisão EPER. (t) para a água pelas empresas portuguesas por poluente. Ano 2004

Poluente	Emissões directas para a água (ano)	Emissões indirectas para a água (transferência para uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR) fora do local)	Actividades do Anexo I de maior contribuição
Azoto total	10434.80	764.40	6.5 Instalações para a eliminação ou a reciclagem de carcaças de animais e resíduos de animais (>10t/d)
Fósforo total	476.97	16.71	6.1 Unidades industriais de produção de pasta de papel a partir da madeira ou de outros materiais fibrosos e de papel e cartão >20t/d.
Arsénio e seus compostos total	0.39	0.02	5.1/5.2 Instalações para a eliminação ou valorização de resíduos perigosos (>10t/d) ou resíduos urbanos (>3t/h)
Cádmio e seus compostos total	0.31	0.22	5.1/5.2 Instalações para a eliminação ou valorização de resíduos perigosos (>10t/d) ou resíduos urbanos (>3t/h)
Crómio e seus compostos total	3.06	3.96	4.2/4.3 Produtos químicos inorgânicos de base ou fertilizantes
Cobre e seus compostos total	12.42	0.11	5.1/5.2 Instalações para a eliminação ou valorização de resíduos perigosos (>10t/d) ou resíduos urbanos (>3t/h)
Mercúrio e seus compostos total	0.04	0.00	6.1 Unidades industriais de produção de pasta de papel a partir da madeira ou de outros materiais fibrosos e de papel e cartão >20t/d.
Níquel e seus compostos total	0.97	2.02	5.1/5.2 Instalações para a eliminação ou valorização de resíduos perigosos (>10t/d) ou resíduos urbanos (>3t/h)
Chumbo e seus compostos total	9.48	1.91	6.1 Unidades industriais de produção de pasta de papel a partir da madeira ou de outros materiais fibrosos e de papel e cartão >20t/d.
Zinco e seus compostos total	52.52	19.62	5.1/5.2 Instalações para a eliminação ou valorização de resíduos perigosos (>10t/d) ou resíduos urbanos (>3t/h)
Compostos orgânicos halogenados (AOX) total	164.73	-	
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) total	3.38	0.13	6.2 Unidades de pré-tratamento de fibras ou têxteis (>10t/d)
Fenóis total	0.11	3.15	1.2 Refinarias de petróleo e de gás
Carbono orgânico total (TOC)	13634.50	4210.70	6.1 Unidades industriais de produção de pasta de papel a partir da madeira ou de outros materiais fibrosos e de papel e cartão >20t/d.
Cloretos total	293080.00	7520.00	4.2/4.3 Produtos químicos inorgânicos de base ou fertilizantes
Cianetos, CN total total	0,00	0.59	5.3/5.4 Instalações para a eliminação de resíduos não perigosos (>50t/d) e aterros (>10t/d)
Fluoretos total	2.22	-	6.1 Unidades industriais de produção de pasta de papel a partir da madeira ou de outros materiais fibrosos e de papel e cartão >20t/d.

Os poluentes mais significativos identificados nas emissões para a água nos dados de 2004 estão relacionados com instalações para a eliminação ou a reciclagem de carcaças de animais e resíduos de animais (>10t/d) nomeadamente Azoto Total, unidades industriais de produção de pasta de papel a partir da madeira ou de outros materiais fibrosos e de papel e cartão >20t/d. nomeadamente Fósforo Total e Carbono Orgânico Total (COT) e unidades industriais de produção produtos químicos inorgânicos de base ou fertilizantes, também com contribuições significativas de Azoto e Fósforo. Comparando as emissões entre os dois ciclos de notificação verifica-se que as emissões quer directas quer indirectas para a água diminuíram na generalidade.

2.4.1.6. PNAPRI

Com o objectivo de ajudar a dar resposta à Directiva IPPC em 1999 é aprovado o Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais (PESGRI 99) que indica claramente a necessidade de Portugal adoptar medidas preventivas de redução dos resíduos industriais gerados, tendo como base a hierarquia das opções de gestão estabelecida na Estratégia Comunitária, onde se elencam diversas acções e medidas, como sejam a promoção de tecnologias menos poluentes.

No seu seguimento surgiu o **PNAPRI – Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais**, constituindo um documento técnico orientador, que tem como prioridade a redução da perigosidade e quantidade dos resíduos industriais, através da óptica da prevenção.

O PNAPRI deu origem a várias ferramentas específicas designadas Guias Técnicos Sectoriais e planos estratégicos, como por exemplo o **Plano Estratégico dos Resíduos Agrícolas** (Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural) e o **Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares** (Ministério do Ambiente, Território e do Desenvolvimento Regional).

Estes documentos pretendem reforçar a consciencialização dos industriais para as questões da prevenção da poluição e da implementação de tecnologias mais limpas como forma de promoção da competitividade.

Estas ferramentas deveriam permitir aos industriais, especialmente de indústrias de menor dimensão onde se sentem maiores carências ao nível de conhecimentos, o acesso a informação sistematizada acerca das medidas e tecnologias emergentes respeitantes à problemática da gestão dos resíduos.

Efectivamente das visitas efectuadas denota-se na generalidade uma maior preocupação e acompanhamento na gestão dos resíduos sólidos por parte do produtor em detrimento dos resíduos líquidos descarregados no colector municipal.

2.4.2. Instrumentos voluntários

Para além dos instrumentos anteriores referidos de carácter regulamentar e obrigatório, existem diversas iniciativas voluntárias com vista a melhorar o desempenho ambiental das organizações e, paralelamente, influenciar a sua imagem junto dos consumidores, como é o caso do rotulo ecológico, do registo no EMAS, da certificação ISO 14001 ou da Agenda 21 Local.

Os instrumentos de actuação voluntária constituem elementos de diferenciação para as organizações, num mercado cada vez mais competitivo e atento às questões ambientais. Ao promover estes mecanismos estimula-se a inovação, o desenvolvimento tecnológico e a adopção de práticas de gestão pró-activas.

Algumas das principais motivações para a implementação voluntária de Sistemas de Gestão Ambiental pelas empresas são genericamente:

- ▶ Apoiar o consumo e produção sustentáveis dissociando o crescimento económico da degradação ambiental. Melhorar o desempenho ambiental das organizações e incentivar as boas práticas ambientais;
- ▶ As exigências quer de clientes, quer de investidores, dado que cada vez mais os clientes colocam aos seus fornecedores requisitos e imposições de índole ambiental que aqueles terão obrigatoriamente de satisfazer para que se mantenham as respectivas relações comerciais;
- ▶ Assegurar o cumprimento das disposições legais;
- ▶ O ecomarketing e melhoria de imagem – Vantagens competitivas;
- ▶ A redução de custos através de uma utilização mais racional das matérias-primas e energia, redução dos custos associados a danos para o Ambiente, benefícios na obtenção de financiamento, diminuição do risco ambiental e consequente obtenção de prémios de seguro mais baratos através da diminuição do risco de acidentes e redução dos custos associados, como por exemplo limpezas e descontaminações;
- ▶ Promover o diálogo com todas as partes interessadas sobre o desempenho ambiental das organizações e assegurar o envolvimento dos colaboradores nas questões ambientais das mesmas.

2.4.2.1. Certificação ambiental

Os impactos ambientais gerados pelo desenvolvimento industrial e económico do mundo actual constituem um grande problema para autoridades e organizações ambientais. No início da década de 90, a ISO – International Organization of Standardization, viu a necessidade de se desenvolverem normas que tivessem como intuito a padronização dos processos de empresas que utilizassem recursos tirados da natureza e/ou causassem algum dano ambiental decorrente de suas actividades.

A ISO 14001 estabelece as directrizes básicas para o desenvolvimento de um sistema que gere a questão ambiental dentro da empresa, ou seja, um sistema de gestão ambiental, apresentado uma crescente aplicação em vários tipos de organizações, encontrando-se já aplicada a mais de 110 000 organizações, em 138 países.

Em Portugal, no final de 2006²⁷, existiam 554 organizações certificadas pela norma ISO 14001, sendo que só neste ano foram atribuídas 109 certificações.

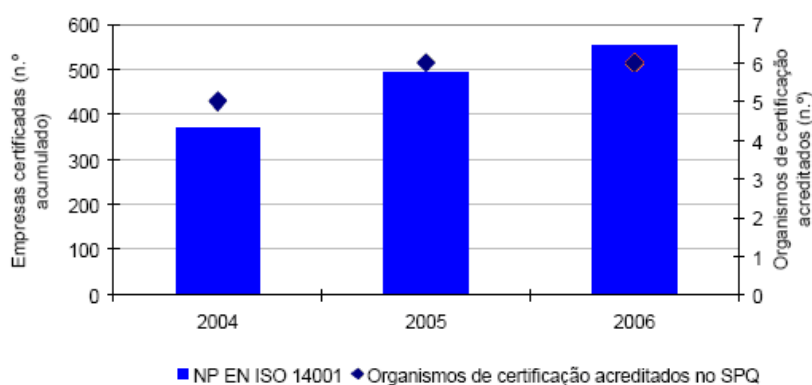


Gráfico 14 – Organizações certificadas em Portugal NP EN ISO 14001

²⁷ Relatório do Estado do Ambiente REA 2006

2.4.2.2. EMAS

O EMAS Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria é um mecanismo voluntário destinado a empresas e organizações que querem comprometer-se a avaliar, gerir e melhorar o seu desempenho ambiental, possibilitando evidenciar, perante terceiros e de acordo com os respectivos referenciais, a credibilidade do seu sistema de gestão ambiental e do seu desempenho ambiental.

O EMAS é, actualmente, o sistema de gestão ambiental mais credível e robusto do mercado. A Agência Portuguesa do Ambiente é o Organismo Competente no âmbito do EMAS.

Em 2006 foram atribuídos 15 certificados EMAS, pelo que no final desse ano ascendia a 54 o número de organizações registadas de acordo com este Regulamento em Portugal.

A nível da EU existiam em Junho de 2007, 3 725 registos no EMAS, correspondendo a mais de 5 500 instalações abrangidas. A Alemanha era o país com mais registos (1486), sendo que nessa data, Portugal encontrava-se em 8º lugar no ranking europeu do EMAS.

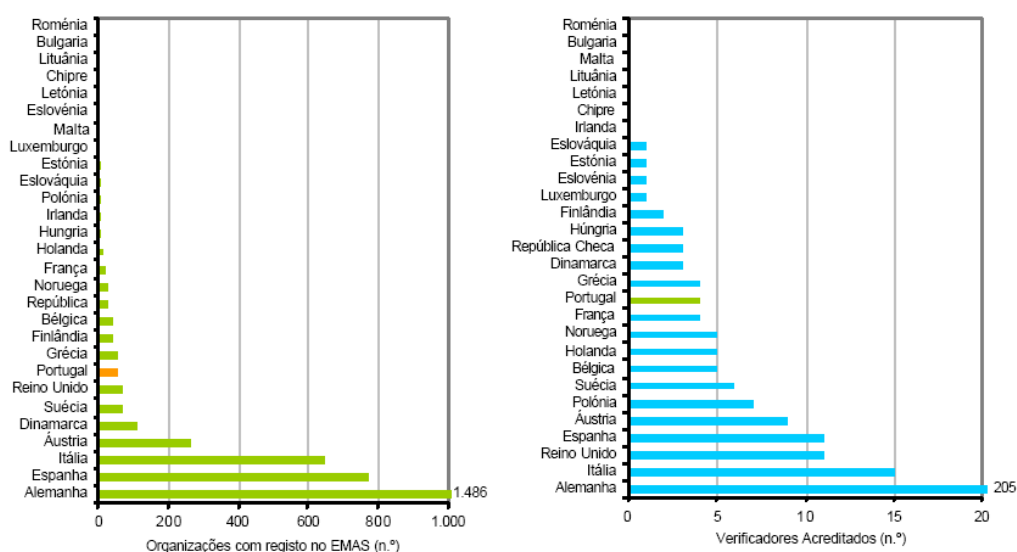


Gráfico 15 – Organizações com registo no EMAS (Junho de 2007) e verificadores ambientais (Maio 2007), na Europa (Fonte: Comissão Europeia 2007)

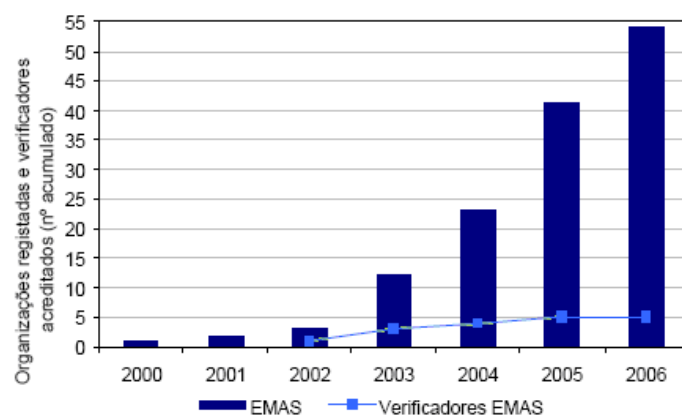


Gráfico 16 – Organizações registadas no EMAS em Portugal (Fonte: Relatório do Estado do Ambiente, APA, 2006)

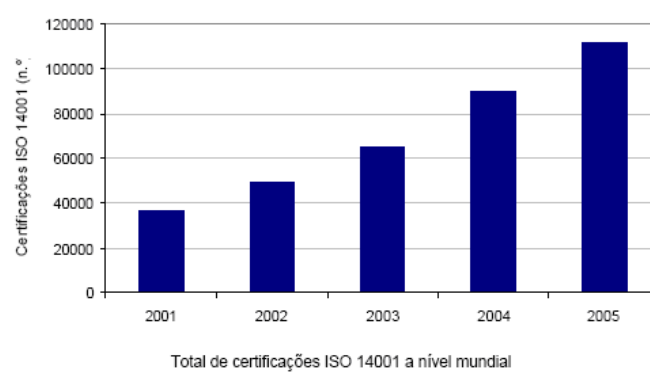


Gráfico 17 – Total de certificações ISO 14001 a nível mundial

2.4.2.3. Agenda 21 local

A Agenda 21 local, adoptada na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, vulgarmente designada por Cimeira da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, constitui um documento orientador dos governos, das organizações internacionais e da sociedade civil, para o desenvolvimento sustentável, visando conciliar a protecção do ambiente com o desenvolvimento económico e a coesão social.

A Agenda 21 Local é a expressão local da Agenda 21 e consiste num instrumento de gestão para a sustentabilidade de um local, partindo de um diagnóstico de situação actual, de referência, estabelecendo metas a alcançar nas vertentes da protecção do ambiente, desenvolvimento socioeconómico e coesão social, desenvolvido por actores locais em parceria com os cidadãos e sociedade civil.

Compete à Agência Portuguesa do Ambiente apoiar a preparação de mecanismos e de procedimentos que, de forma harmonizada, permitam a elaboração, pelas autarquias, de agendas 21 locais, tomando como referência as linhas de orientação definidas na estratégia nacional para o desenvolvimento sustentável.

Verifica-se contudo que a expressão deste instrumento, indicador que traduz o compromisso das autoridades locais com o desenvolvimento sustentável, está ainda muito pouco dinamizado, podendo contudo destacar-se projectos pontuais significativos nesta área desenvolvidos por grandes empresas como por exemplo na empresa LIPOR - Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto, responsável pela gestão dos resíduos sólidos da área metropolitana do Porto.

A grande maioria dos processos de Agendas 21 Locais, a decorrer em todo o mundo, verificam-se na Europa, onde 5 292 municípios já têm ou iniciaram o processo, o que corresponde a mais de 80% do total mundial. Em Portugal dos 308 municípios portugueses apenas 27 estavam em 2002 envolvidos neste projecto.

2.5. Caracterização das actividades económicas segundo – CAE

As indústrias são classificação de acordo com o CAE – código de actividades económicas, segundo a seguinte metodologia definida no Decreto-Lei 381/2007 que estabelece a Classificação Portuguesa de Actividades Económicas Revisão 3 (CAE – Rev. 3) e constitui o quadro comum de classificação a adoptar a nível nacional a partir de 1 de Janeiro de 2008.

As actividades são classificadas por secções de acordo com o seguinte:

Tabela 16 – Classificação das empresas de acordo com o CAE – Código das Actividades Económicas

SECÇÃO	DESIGNAÇÃO	DIVISÃO
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	01-03
B	Indústrias extractivas	05-09
C	Indústrias transformadoras	10-33
D	Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	35
E	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição,	36-39
F	Construção	41-43
G	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	45- 47
H	Transportes e armazenagem	49-53
I	Alojamento, restauração e similares	55-56
J	Actividades de informação e de comunicação	58-63
K	Actividades financeiras e de seguros	64-66
L	Actividades imobiliárias	68
M	Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	69-75
N	Actividades administrativas e dos serviços de apoio	77-82
O	Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	84
P	Educação	85
Q	Actividades de saúde humana e apoio social	86-88
R	Actividades artísticas, de espectáculos, desportivas e recreativas	90-93
S	Outras actividades de serviços	94-96
T	Actividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e actividades de produção das famílias para uso próprio	97-98
U	Actividades dos organismos internacionais e outras instituições extra territoriais	99

As alterações introduzidas na CAE REV3 implicam um alinhamento com os 27 Estados-membros da União Europeia (UE) de modo a harmonizar com as últimas classificações de actividades económicas da UE e das Nações Unidas.

Tabela 17 – Classificação das empresas de acordo com o CAE REV 3– Secções e Divisões

Secção	Designação	Divisão
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	01 Agricultura, produção animal, caça e actividades dos serviços relacionados
		02 Silvicultura e exploração florestal
		03 Pesca e aquicultura
		05 Extracção de hulha e lenhite
		06 Extracção de petróleo bruto e gás natural
B	Indústrias extractivas	07 Extracção e preparação de minérios metálicos
		08 Outras indústrias extractivas
		09 Actividades dos serviços relacionados com as indústrias extractivas
		10 Indústrias alimentares
		11 Indústria das bebidas
		12 Indústria do tabaco
		13 Fabricação de têxteis
		14 Indústria do vestuário
		15 Indústria do couro e dos produtos do couro
		16 Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, excepto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria
		17 Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos
		18 Impressão e reprodução de suportes gravados
C	Indústrias transformadoras	19 Fabricação de coque, de produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis
		20 Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, excepto produtos farmacêuticos
		21 Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas
		22 Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas
		23 Fabricação de outros produtos minerais não metálicos
		24 Indústrias metalúrgicas de base
		25 Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos
		26 Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos electrónicos e ópticos
		27 Fabricação de equipamento eléctrico

Tabela 18 – Classificação das empresas de acordo com o CAE – Secções e Divisões (continuação)

Secção	Designação	Divisão
C	Indústrias transformadoras	28 Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.
		29 Fabricação de veículos automóveis, reboques, semi-reboques e componentes para veículos automóveis
		30 Fabricação de outro equipamento de transporte
		31 Fabricação de mobiliário e de colchões
		32 Outras indústrias transformadoras
D	Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	33 Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos
		35 Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio
E	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição,	36 Captação, tratamento e distribuição de água
		37 Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais
		38 Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais
F	Construção	39 Descontaminação e actividades similares
		41 Promoção imobiliária (desenvolvimento de projectos de edifícios); construção de edifícios
		42 Engenharia civil
G	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	43 Actividades especializadas de construção
		45 Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos
		46 Comércio por grosso (inclui agentes), excepto de veículos automóveis e motociclos
H	Transportes e armazenagem	47 Comércio a retalho, excepto de veículos automóveis e motociclos
		49 Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos
		50 Transportes por água
		51 Transportes aéreos
I	Alojamento, restauração e similares	52 Armazenagem e actividades auxiliares dos transportes (inclui manuseamento)
		53 Actividades postais e de courier
		55 Alojamento
J	Actividades de informação e de comunicação	56 Restauração e similares
		58 Actividades de edição
		59 Actividades cinematográficas, de vídeo, de produção de programas de televisão, de gravação de som e de edição de música
		60 Actividades de rádio e de televisão
		61 Telecomunicações
K	Actividades financeiras e de seguros	62 Consultoria e programação informática e actividades relacionadas
		63 Actividades dos serviços de informação
		64 Actividades de serviços financeiros, excepto seguros e fundos de pensões
		65 Seguros, resseguros e fundos de pensões, excepto segurança social obrigatória
		66 Actividades auxiliares de serviços financeiros e dos seguros

Tabela 19 – Classificação das empresas de acordo com o CAE – Secções e Divisões (continuação)

Secção	Designação	Divisão
L	Actividades imobiliárias	68 Actividades imobiliárias
		69 Actividades jurídicas e de contabilidade
		70 Actividades das sedes sociais e de consultoria para a gestão
		71 Actividades de arquitectura, de engenharia e técnicas afins; actividades de ensaios e de análises técnicas
M	Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	72 Actividades de Investigação científica e de desenvolvimento
		73 Publicidade, estudos de mercado e sondagens de opinião
		74 Outras actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares
		75 Actividades veterinárias
		77 Actividades de aluguer
		78 Actividades de emprego
		79 Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e actividades relacionadas
N	Actividades administrativas e dos serviços de apoio	80 Actividades de investigação e segurança
		81 Actividades relacionadas com edifícios, plantação e manutenção de jardins
		82 Actividades de serviços administrativos e de apoio prestados às empresas
O	Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	84 Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória
P	Educação	85 Educação
		86 Actividades de saúde humana
Q	Actividades de saúde humana e apoio social	87 Actividades de apoio social com alojamento
		88 Actividades de apoio social sem alojamento
		90 Actividades de teatro, de música, de dança e outras actividades artísticas e literárias
R	Actividades artísticas, de espectáculos, desportivas e recreativas	91 Actividades das bibliotecas, arquivos, museus e outras actividades culturais
		92 Lotarias e outros jogos de aposta
		93 Actividades desportivas, de diversão e recreativas
		94 Actividades das organizações associativas
S	Outras actividades de serviços	95 Reparação de computadores e de bens de uso pessoal e doméstico
		96 Outras actividades de serviços pessoais
		97 Actividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico
T	Actividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e actividades de produção das famílias para uso próprio	98 Actividades de produção de bens e serviços pelas famílias para uso próprio
U	Actividades dos organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais	99 Actividades dos organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais

2.6. Análise do número de indústrias instaladas em Portugal

As transformações mais acentuadas na estrutura produtiva, principalmente evidentes desde a década de 90, referem-se a um declínio do sector primário; regressão do peso da indústria no cômputo geral das actividades económicas e terciarização progressiva da economia.

Se no sector primário a redução da representatividade é generalizada à Agricultura, Silvicultura e Pescas, embora mais acentuada neste último ramo, na indústria tem-se vindo a manter o peso significativo de actividades pertencentes à fileira têxtil-calçado e à fileira florestal, ainda que a posição relativa nas exportações esteja em progressiva regressão.

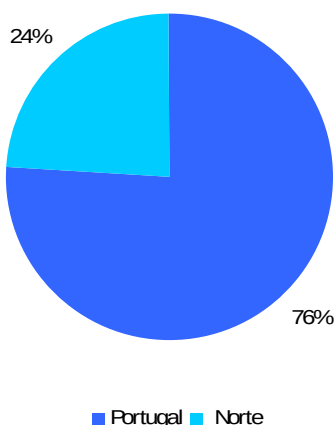


Gráfico 18 – Distribuição de empresas em Portugal

Conforme se verifica pelo Gráfico 18 cerca de 24% do tecido empresarial situa-se na zona norte do país, sendo que na zona norte de Portugal a taxa de cobertura de saneamento é de cerca de 88%.

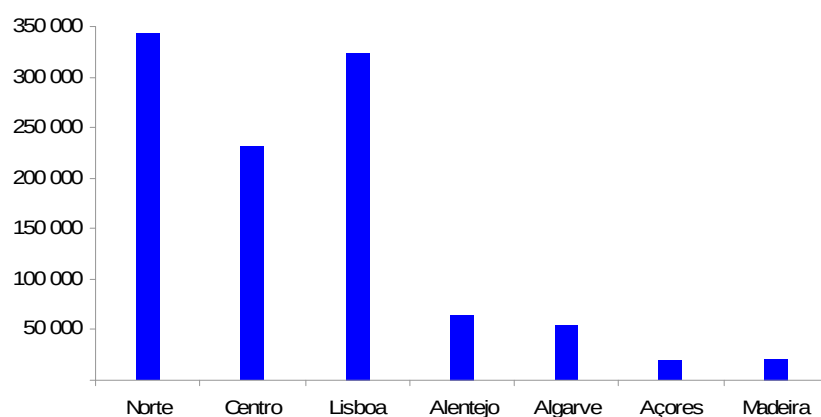


Gráfico 19 – Empresas por regiões 2005 em Portugal (Fonte: INE)

Tabela 20 – Empresas por bacia hidrográfica da região Norte de Portugal, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006

Empresas por bacia hidrográfica, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006	
Unidade: N.º	Unit: No.
	Total
Portugal	1 132 364
Norte	359 822
Minho-Lima	23 615
Cávado	38 650
Ave	48 353
Grande Porto	129 685
Tâmega	48 286
Entre Douro e Vouga	30 619
Douro	19 082
Alto Trás-os-Montes	21 532

Fonte: INE, Ficheiro de Unidades Estatísticas.

Nota: Os valores apresentados dizem respeito a empresas em nome individual e a sociedades em actividade.

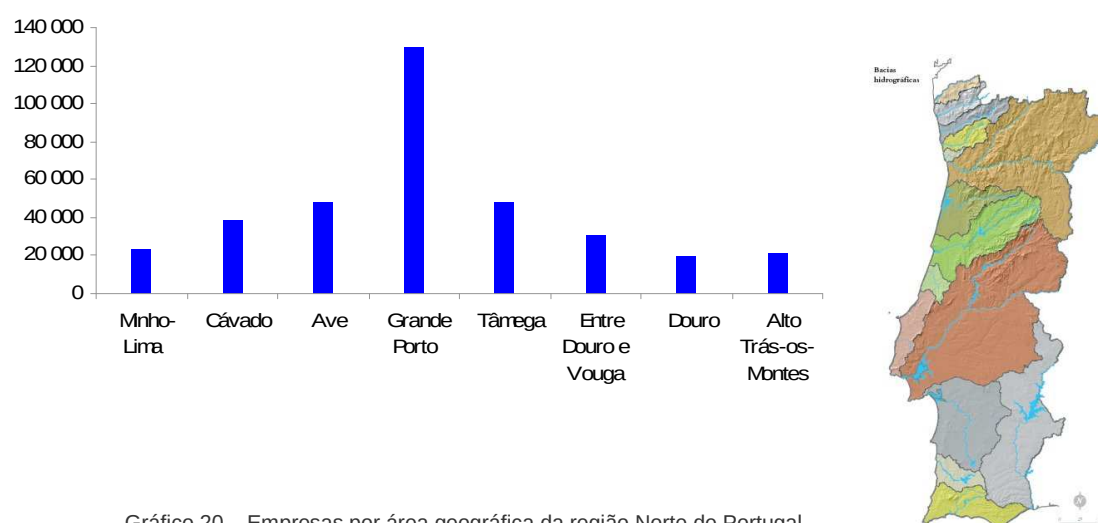


Gráfico 20 – Empresas por área geográfica da região Norte de Portugal

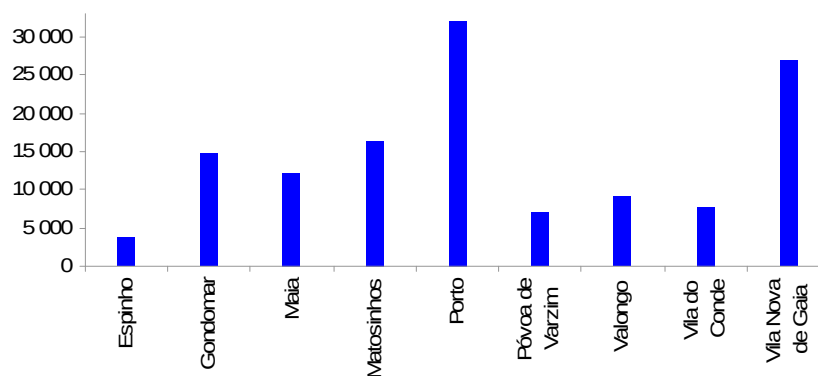


Gráfico 21 – Empresas por área geográfica da região do Grande Porto

2.6.1. Análise do numero de industrias por actividade económica na zona Norte

Tabela 21 – Empresas em Portugal, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006

Empresas segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006												
Unidade: N.º	Total	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M a O
Portugal	1 132 364	75 568	1 760	108 062	700	187 129	366 278	115 878	32 435	28 941	134 004	81 609
Continente	1 081 645	68 324	1 706	105 226	684	177 651	354 046	111 267	29 948	28 224	126 414	78 155
Norte	359 822	16 135	571	50 454	273	50 896	124 440	36 862	8 919	9 079	37 603	24 590

Fonte: INE, Ficheiro de Unidades Estatísticas.

Nota: Os valores apresentados dizem respeito a empresas em nome individual e a sociedades em actividade.

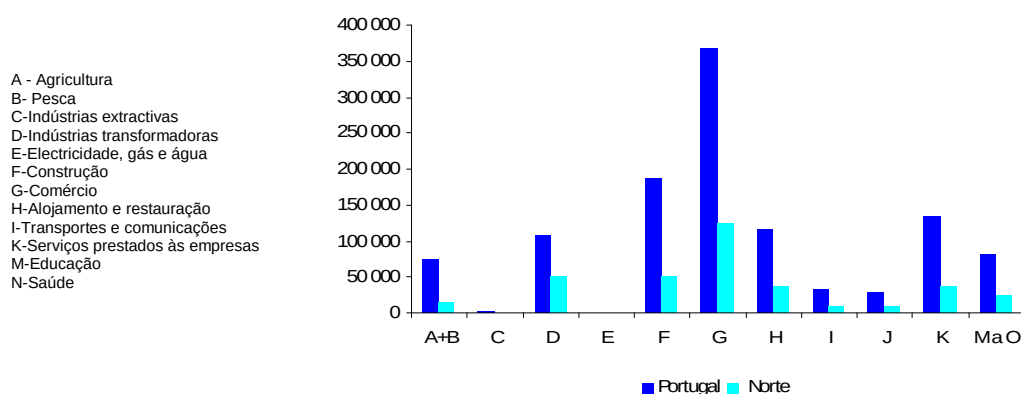


Gráfico 22 – Empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006 no grande Porto

Pela análise do Gráfico 22 observa-se que os sectores de actividade em maior número quer em Portugal quer na zona norte do país coincidem, nomeadamente os sectores mais significativos são:

- D -Indústrias transformadoras
- F -Construção
- G -Comércio
- H -Alojamento e restauração
- K -Serviços prestados às empresas

Sem dúvida dos sectores identificados os que serão potencialmente mais poluentes e responsáveis pelos maiores impactos serão a indústria transformadora e a restauração.

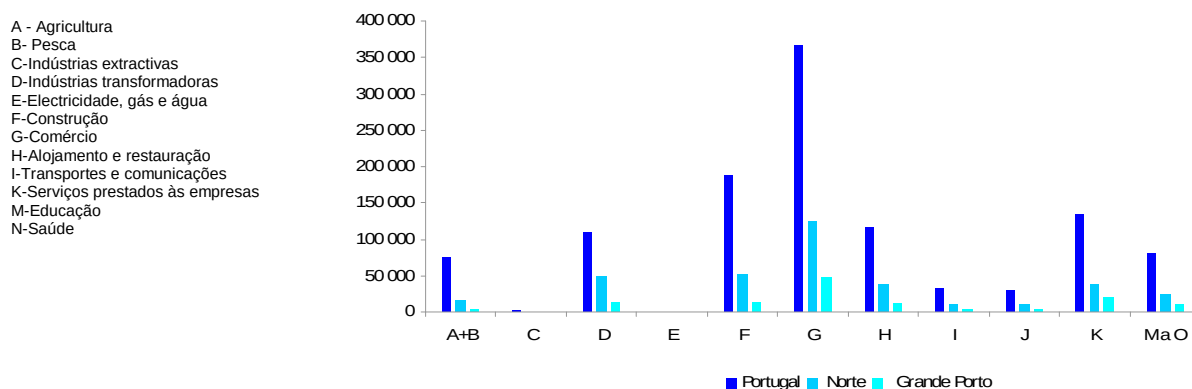


Gráfico 23 – Distribuição de empresas em Portugal segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006, 31 Dez. 2006

Pela análise do Gráfico 23 observa-se que no Grande Porto a distribuição das actividades segue a mesma tendência de distribuição a nível nacional e na região Norte.

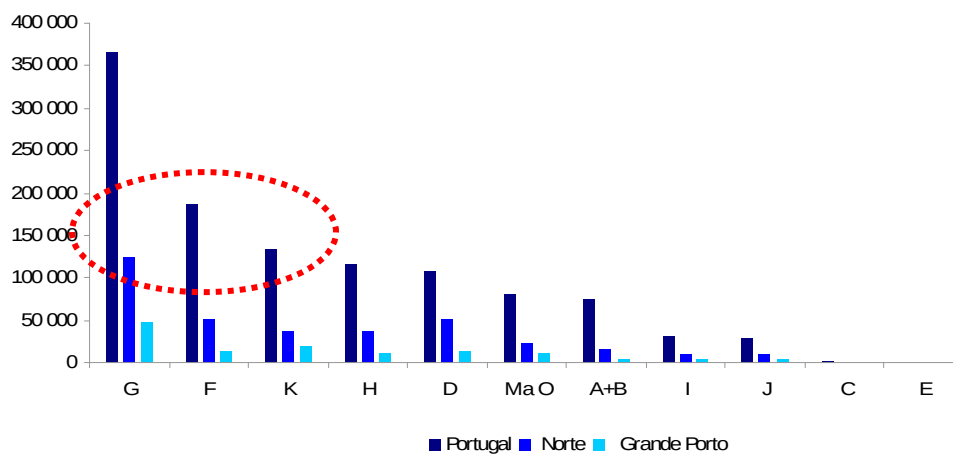


Gráfico 24 – Distribuição de empresas em Portugal segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006, 31 Dez. 2006

Tabela 22 – Empresas por actividade em áreas do norte de Portugal, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006

Empresas segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006 no Norte de Portugal												
Unidade: N.º	Total	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Ma O
Minho-Lima	23 615	1 253	104	2 210	17	5 329	7 570	2 797	810	441	1 722	1 362
Cávado	38 650	1 862	63	6 672	40	5 983	12 802	3 802	577	892	3 571	2 386
Ave	48 353	1 154	39	10 133	57	6 195	16 863	5 047	791	1 024	4 042	3 008
Tâmega	48 286	1 810	163	8 932	32	8 323	16 516	4 929	1 029	856	3 275	2 421
Entre Douro e Vouga	30 619	755	21	6 008	13	4 688	10 294	2 190	534	769	3 272	2 075
Douro	19 082	2 851	53	1 280	14	2 673	6 435	2 334	692	479	1 182	1 089
Alto Trás-os-Montes	21 532	3 178	81	1 449	22	2 998	6 912	3 036	737	511	1 226	1 382

Fonte: INE, Ficheiro de Unidades Estatísticas.

Nota: Os valores apresentados dizem respeito a empresas em nome individual e a sociedades em actividade.

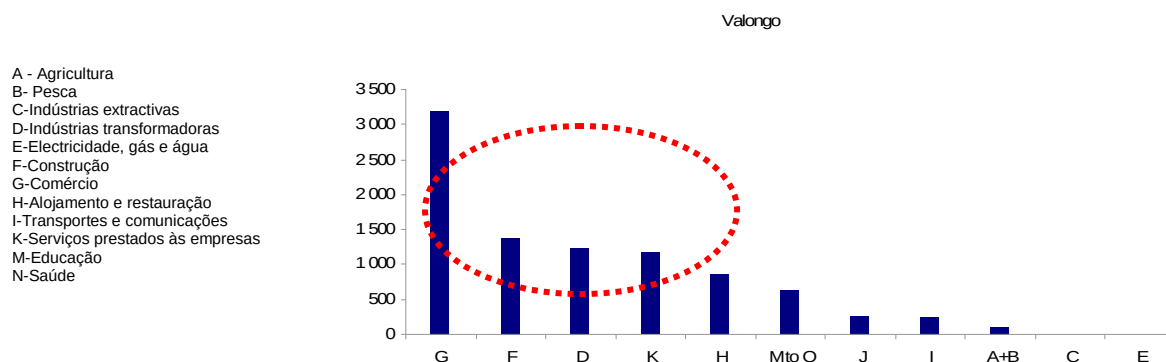


Gráfico 25 – Empresas por actividade económica no Concelho de Valongo

Tabela 23 – Empresas por actividade em áreas do norte de Portugal, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006

Empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006 no Norte de Portugal												
Unidade: N.º	Total	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Ma O
Espinho	3 630	56	1	339	0	473	1 521	398	51	132	376	283
Gondomar	14 669	195	1	2 660	5	1 787	5 232	1 417	448	411	1 536	977
Maia	12 130	203	6	1 353	4	1 692	4 248	974	456	258	1 986	950
Matosinhos	16 407	321	2	1 450	12	1 664	5 898	1 833	752	448	2 652	1 375
Porto	32 009	374	10	2 025	45	1 700	12 463	3 166	776	1 389	6 543	3 518
Póvoa de Varzim	7 123	760	6	734	3	963	2 456	786	92	116	640	567
Valongo	9 080	105	9	1 226	3	1 373	3 194	869	239	260	1 168	634
Vila do Conde	7 819	832	6	845	2	1 162	2 527	796	146	169	751	583
Vila Nova de Gaia	26 818	426	6	3 138	4	3 893	9 509	2 488	789	924	3 661	1 980

Fonte: INE, Ficheiro de Unidades Estatísticas. Nota: Os valores apresentados dizem respeito a empresas em nome individual e a sociedades em actividade.

2.6.1.1. Análise do número de indústrias transformadoras na zona norte

Tabela 24 – Empresas da indústria transformadora, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006

Empresas da indústria transformadora por município da sede, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006														
Unidade: N.º														Unit: No.
	Total	DA	DB	DC	DD	DE	DF+DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN
Portugal	108 062	12 890	21 622	4 108	11 295	6 946	1 200	1 353	6 314	20 190	4 790	2 948	1 221	13 185
Continente	105 226	12 278	21 393	4 100	10 577	6 794	1 188	1 342	6 175	19 669	4 738	2 907	1 174	12 891
Norte	50 454	3 817	16 050	3 531	5 259	2 053	413	544	1 859	6 776	1 534	986	301	7 331
Grande Porto	13 770	1 182	3 102	378	1 020	975	182	244	325	2 205	690	590	152	2 725
INE, Portugal, 2007, Anuário Estatístico da Região Norte 2006. Informação disponível até 30 de Setembro de 2007.														
Fonte: INE, Ficheiro de Unidades Estatísticas (FUE)														
Nota: Os valores apresentados dizem respeito a empresas em nome individual e a sociedades em actividade.														

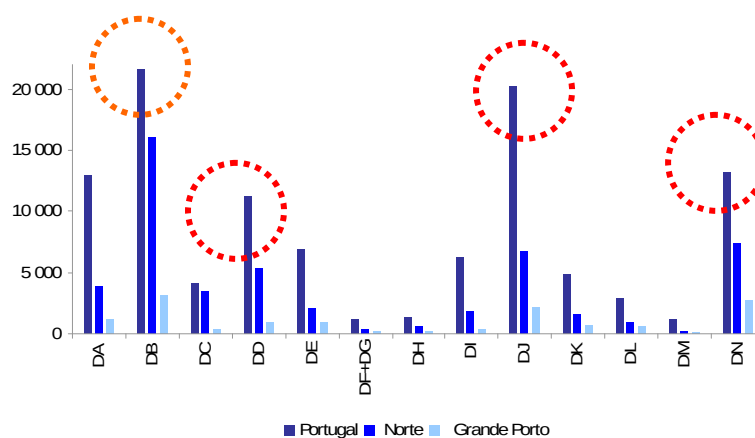


Gráfico 26 – Empresas da indústria transformadora, segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006, em Portugal

DA – indústrias alimentares, de bebidas e do tabaco
DB – indústria têxtil
 DC – indústria do couro e produtos de couro
DD – indústria da madeira e da cortiça e suas obras
 DE – indústria da pasta, de papel e cartão e seus artigos, edição e impressão
 DF – fabricação de soque, produtos petrolíferos refinados e combustível nuclear
 DG – fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais
 DH – fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas
 DI – fabricação de outros produtos minerais não metálicos
DJ – indústrias metalúrgicas de base e de produtos metálicos
 DK – fabricação de máquinas e equipamento, n.e.
 DL – fabricação de equipamento eléctrico e de óptica
 DM – fabricação de material de transporte
DN – indústrias transformadoras, n.e.
 O-Outros serviços –

Tabela 25 – Empresas da indústria transformadora segundo a CAE-Rev.2.1

Empresas da indústria transformadora segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006														
Unidade: N.º	Unit: No.													
	Total	DA	DB	DC	DD	DE	DF+DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN
Portugal	108 062	12 890	21 622	4 108	11 295	6 946	1 200	1 353	6 314	20 190	4 790	2 948	1 221	13 185
Continente	105 226	12 278	21 393	4 100	10 577	6 794	1 188	1 342	6 175	19 669	4 738	2 907	1 174	12 891
Norte	50 454	3 817	16 050	3 531	5 259	2 053	413	544	1 859	6 776	1 534	986	301	7 331
Grande Porto	13 770	1 182	3 102	378	1 020	975	182	244	325	2 205	690	590	152	2 725
Minho-Lima	2 210	242	528	17	475	106	20	24	140	402	36	38	36	146
Cávado	6 672	287	3 587	78	531	187	31	38	496	727	159	93	32	426
Ave	10 133	429	6 308	394	451	285	70	117	211	1 007	255	104	17	485
Grande Porto	13 770	1 182	3 102	378	1 020	975	182	244	325	2 205	690	590	152	2 725
Tâmega	8 932	502	1 953	1 041	685	161	51	23	400	833	108	55	21	3 099
Entre Douro e Vouga	6 008	377	379	1 610	1 679	236	39	90	90	861	257	70	35	285
Douro	1 280	429	86	7	188	46	13	4	77	328	11	18	4	69
Alto Trás-os-Montes	1 449	369	107	6	230	57	7	4	120	413	18	18	4	96
Valongo	1 226	107	307	10	103	53	13	16	33	236	61	36	9	242
	Total	DA	DB	DC	DD	DE	DF+DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN

INE, Portugal, 2007, Anuário Estatístico da Região Norte 2006. Informação disponível até 30 de Setembro de 2007.
 Fonte: INE, Ficheiro de Unidades Estatísticas (FUE)
 Nota: Os valores apresentados dizem respeito a empresas em nome individual e a sociedades em actividade.

Predominam claramente no Concelho de Valongo as unidades de restauração e da Indústria transformadora (têxtil, madeiras, metalúrgica e outras) e o comércio. Contudo os dados quantitativos diferem em função da fonte. Por exemplo os dados do INE apresentam 9080 unidades (Tabela 23) no Concelho de Valongo. Pela pesquisa efectuada nos dados da entidade gestora (Águas de Valongo – Veolia Água) o valor real será significativamente inferior (considerados em 2006 cerca de 3267 unidades).

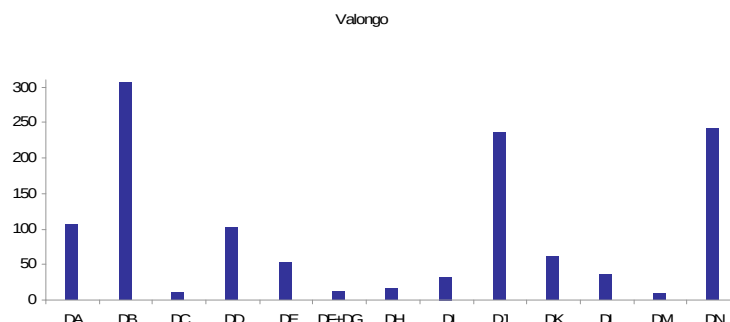


Gráfico 27 – Empresas da indústria transformadora segundo a CAE-Rev.2.1, 31 Dez. 2006, em Valongo

Capítulo 3 – Caracterização da poluição por actividade

3. Principais impactes para as principais actividades industriais

De modo a identificar os potenciais impactes ambientais dos efluentes líquidos gerados, quer no meio hídrico quer nos colectores municipais, será desenvolvido neste capítulo uma abordagem à caracterização qualitativa dos principais efluentes do tipo não doméstico.

3.1. Secção A – Agricultura, produção animal, caça e silvicultura

A actividade agrícola encontra-se fortemente dependente dos recursos naturais²⁸, dando origem a uma relação muito particular com o ambiente, esta dependência implica que para manter a longo prazo as actividades agrícolas é necessário garantir a sustentabilidade da actividade de uma forma harmoniosa com o ambiente.

Desde a adesão de Portugal à comunidade europeia, a produção agrícola tem crescido menos do que a oferta alimentar. O resultado é um défice crescente do grau de auto-suficiência em produtos agrícolas. Em 2002 Portugal produziu apenas 1/4 dos cereais consumidos, cerca de 2/5 do trigo e do milho, 1/3 das oleaginosas e do vinho de mesa, 2/3 da batata, 4/5 dos frutos e metade do arroz.

Houve no entanto excedentários em alguns produtos tais como vinhos de qualidade (mais do dobro do que os consumidos) e hortícolas (cerca de vez e meia); havia défice nas carnes de bovino, suíno, caprino e ovino, cuja produção representou pouco mais de 3/5 do consumo interno, embora o conjunto da produção animal ultrapasse ligeiramente as necessidades.

A agropecuária como as suiniculturas e boviniculturas representam uma das actividades mais problemáticas em termos ambientais no país.

²⁸ S. C. Nixon, T. J. Lack e D. T. E. Hunt, Water Research Centre; C. Lallana, CEDEX, A. F. Boschet, Agences de l'Eau; "Recursos hídricos na Europa: uma utilização sustentável"

A bovinicultura, com maior expressão nas regiões do Alentejo, Entre-Douro-e-Minho e Açores, que concentram, respectivamente, 28%, 23% e 17% do efectivo total²⁹.

Os efluentes líquidos resultantes da actividade agropecuária são³⁰:

- ▶ **Chorumes** – constituídos essencialmente por mistura de fezes, urina e água;
- ▶ **Estrumes** – dejectos e quantidades significativas de material utilizado na cama dos animais;
- ▶ **Águas sujas** – resultam das operações de lavagem de salas de ordenha e áreas adjacentes, bem como das águas das chuvas com os dejectos dos parques descobertos;
- ▶ **Águas lixiviantes dos silos** – resultantes dos processos de fermentação que ocorrem na ensilagem de forragens.

Os efluentes produzidos por estas explorações são um misto de dejectos sólidos e líquidos com características biodegradáveis e ricos em elementos fertilizantes como o azoto (N), o fósforo (P) e o potássio (K) entre outros, que permitem classificá-los como adubos orgânicos.

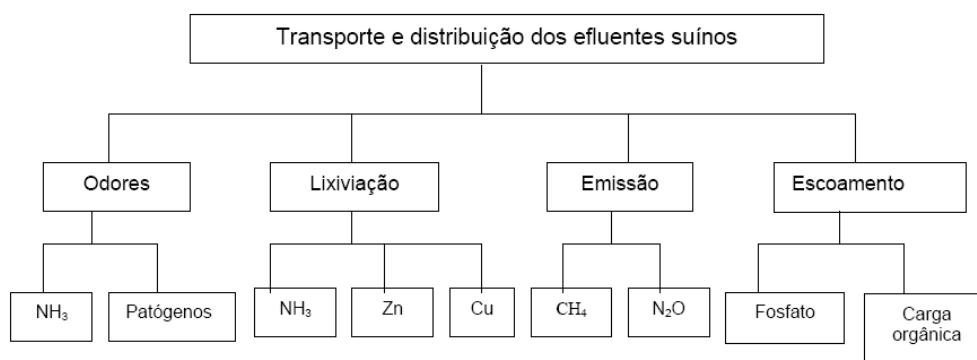


Figura 29 – Principais riscos ambientais devido ao manuseamento de chorumes de suínos

²⁹ <http://www.igeo.pt/atlas/Cap1>

³⁰ "Estudo de Caracterização do Impacte Ambiental da Produção Intensiva de Leite nas Regiões de Entre Douro e Minho e da Beira Litoral". Federação Nacional das Uniões de Cooperativas de Leite e Lacticínios, 2001.

O teor em matéria orgânica no caso dos chorumes pode atingir para os Bovinos³¹ – 7000 mg/l e para os Suínos – 10.000 a 18.000 mg/l CBO₅, sendo que uma água residual urbana apresenta em média cerca de 500 mg/L.



Figura 30 – Vacaria Vila do Conde

Este tipo de actividade provoca grandes volumes de dejectos, cuja dificuldade em armazenamento, reciclar ou tratar é prejudicada pela fragmentação da estrutura fundiária (com predomínio do minifúndio), e também pelo seu carácter disperso e desordenado.

Algumas destas vacarias fazem a drenagem da sala de ordenha para o colector de águas residuais, sendo que os resíduos neste caso serão desperdícios de leite e detergentes de lavagem das instalações. Outras das unidades realizam descarga destes resíduos para fossas estanques onde realizam a acumulação dos chorumes.

Apesar da dificuldade em apresentar uma quantificação rigorosa dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pelas vacarias, devido à variabilidade que é introduzida pela forma como os animais são criados, estima-se que as dejectações médias sejam de 18-22 m³ vaca/ano, excretando 120-150 kg Azoto/ano por animal o que representa em média 10 a 12.5 kg de Azoto por vaca e mês.

³¹ Wikipédia

No máximo a relação deverá ser de 1,6 animais/ha, a que corresponde a aplicação anual de cerca de 170 kg de azoto/ha como medida de prevenção contra a poluição das águas com nitratos³².

Tabela 26 – Efectivos animais por espécie, segundo a região agrária e a NUTS II, 2006

Efectivos animais por espécie, segundo a região agrária e a NUTS II, 2006				
Unidade: milhares de cabeças	Regiões agrárias		Norte	Portugal
	Entre Douro e Minho	Trás-os-Montes		
Total de Bovinos	264	66	330	1 407
Total de Suínos	103	53	156	2 295
Total de Ovinos	173	338	511	3 549
Total de Caprinos	65	73	138	548

© INE, Portugal, 2007, Anuário Estatístico da Região Norte 2006 Informação disponível até 30 de Setembro de 2007.
Fonte: INE, Estatísticas Agrícolas.

Considerando que na Zona norte existem cerca de 330 000 efectivos Bovinos:

Dejecções médias = $330\,000 \times 18 = 5.940.000 \text{ m}^3/\text{ano}$

Azoto excretado = $330\,000 \times 120 = 39.600.000 \text{ kg Azoto/ano}$

Superfície adequada necessária = $330.000 / 1,6 = 206.250 \text{ ha}$

Tabela 27 – Superfície agrícola utilizada (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Tipo de utilização da superfície agrícola

Superfície agrícola utilizada (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Tipo de utilização da superfície agrícola			
Localização geográfica (NUTS - 2002)		Tipo de utilização da superfície agrícola	Hectare
Portugal	PT	Total	3679587
		Pastagens permanentes	1768616
Norte	11	Total	705790
		Pastagens permanentes	259974

Explorações agrícolas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Tipo de utilização da superfície agrícola - Bienal; INE, Inquérito às Estruturas das Explorações Agrícolas. Superfície agrícola utilizada (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Tipo de utilização da superfície agrícola – actualização destes dados: 23 de Fevereiro de 2007.

³² SILVA FERNANDES António, “Chorumes nas Explorações de Bovinicultura Leiteira Intensiva”, Divisão Infraestruturas Rurais Hidráulica Eng.º Agrícola e Ambiente

Total superfície actual agrícola utilizada = 705.790 ha

Kg. de Azoto/ha a aplicar = 39.600.000 kg Azoto / 705.790 ha = 56.10 Kg / ha

(neste cálculo considerou-se apenas os bovinos)

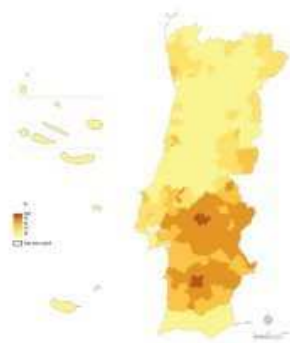


Figura 31 – Terra arável dentro das explorações, 1999³³

Para o caso particular do Concelho de Valongo onde existem cerca de 11 vacarias com cerca de 700 efectivos bovinos no total:

Dejecções médias = 700 x 18 = 12.600 m³/ano

Azoto excretado = 700 x 120 = 84.000 kg Azoto / ano

Superfície adequada = 700 / 1,6 = 437,50 ha

Superfície actual agrícola = 41,20 ha (valor estimado Plano Sectorial da Rede natura 2000, 3%-5% de 824 ha)

kg de Azoto/ha = 84.000 kg Azoto / 41,20 ha = 2038 kg/ha por ano

Na zona Norte do país a área de espalhamento disponível estima-se consideravelmente acima do necessário, ao contrário do Concelho de Valongo, onde o valor estimado de superfície é francamente insuficiente.

A actividade agrícola influencia significativamente a poluição da água, existe um grande excedente de Azoto nos solos agrícolas dos países da EU, susceptível de poluir tanto as águas superficiais como subterrâneas.

³³ www.igo.pt, acedido 2-03-2008

Identificaram-se ainda pontos críticos de sucesso, observados em algumas visitas efectuadas a vacarias, nomeadamente:

- ▶ Contaminação de cursos de água e camadas freáticas, por descarga directa, escorrências a céu aberto e problemas de impermeabilização nas fossas de armazenagem (dificuldade na aplicação dos chorumes) que por vezes também se encontram a céu aberto;
- ▶ Excesso de nitratos e fosfatos nos solos, e acumulação de metais (Cu e Zn) e antibióticos;
- ▶ Água residual da zona de ordenha encaminhada directamente para o solo;
- ▶ Deficiente encaminhamento das águas pluviais, com grandes arrastamentos em tempo de chuva;
- ▶ Uso de sobredosagem de efluentes no solo agrícola, acima do exportado pela cultura provocando escorrimentos superficiais ou lixiviação para os lençóis freáticos; incumprimento de técnicas agrícolas correctas³⁴, nomeadamente distribuição em épocas não favoráveis à cultura;
- ▶ Fossas subdimensionadas, que dificultam a flexibilidade do uso dos efluentes no solo, em épocas permitidas por legislação ou coincidentes com as maiores necessidades de nutrientes pelas culturas;
- ▶ Elevadas perdas de Nitratos (NO_3^-) por lixiviação, devido a ignorarem-se as quantidades de azoto veiculado pelos estrumes ou chorumes, com risco de contaminação de aquíferos e *eutrofização* de linhas de água,
- ▶ Acidificação do solo, devido à substituição do ião cálcio (Ca^{2+}) pelo ião amónio, no complexo de troca catiónica levando à nitrificação por volatilização do azoto na forma de amoníaco com a consequente perda de valor fertilizante.

Com o novo enquadramento legislativo as vacarias actualmente existentes terão que proceder ao seu licenciamento, de acordo com o regime jurídico estabelecido no Decreto – Lei nº 202 / 2005 de 24 de Novembro que de forma integrada e coerente disciplina a actividade pecuária.

³⁴ “Código de Boas Práticas Agrícolas para a Protecção da Água contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola”. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 1997.

Nos termos da lei deverá existir um “plano de gestão de efluentes” que consiste num documento que de forma clara e objectiva explica o modo como o titular da exploração de bovinos pretende eliminar o efluente resultante da sua actividade pecuária, nomeadamente ficarão definidas com base nos efectivos existentes na exploração, quais as condições para rejeição dos efluentes. A lei, fixa a obrigação do promotor informar a administração pública do destino que lhe pretende dar.

O “plano de gestão de efluentes” pode contemplar três cenários:

- a) Todo o efluente é utilizado como fertilizante;
- b) Somente uma parte do efluente é utilizada como fertilizante, situação que exige que o “plano de gestão de efluentes” além dos dados referidos em a) exige a identificação da entidade que tratará o referido excedente e o contrato com ela estabelecido;
- c) O efluente não é utilizado como fertilizante e consequentemente não é tratado, total ou parcialmente, na exploração.

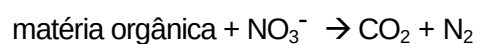
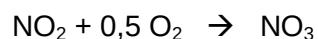
Uma aplicação correcta apresenta vantagens económicas e ambientais, nomeadamente a diminuição do consumo de factores de produção externos, como os fertilizantes minerais (adubos), o aumento da matéria orgânica do solo e o melhoramento da sua estrutura, bem como a redução do consumo de água.

O conhecimento pelo agricultor, da caracterização dos chorumes e estrumes produzidos na sua exploração, reconhecendo o valor fertilizante dos mesmos nomeadamente os macro nutrientes (azoto, fósforo e potássio), os nutrientes secundários (cálcio, magnésio e enxofre) e os micronutrientes (ferro, cobre zinco, boro e sódio) permite que tire partido do potencial fertilizante, podendo os adubos minerais constituir apenas o complemento necessário ao equilíbrio nutritivo das culturas.

Caso se opte pelo tratamento, o mais utilizado ³⁵ é a digestão anaeróbia, que permite a produção de energia e de composto com valor fertilizante.

³⁵ Federação Nacional das Uniões de Cooperativas de Leite e Lacticínios, 2001. “**Estudo de Caracterização do Impacte Ambiental da Produção Intensiva de Leite nas Regiões de Entre Douro e Minho e da Beira Litoral**”.

A separação sólido-líquido é altamente vantajosa, dando origem a uma fracção líquida com redução significativa de volume e matéria orgânica em relação ao efluente bruto, e uma fracção sólida que poderá dar origem a composto.



Zona anóxica redução do azoto → libertação de azoto para atmosfera

3.2. Secção B – Industria extractiva

É significativa a importância e diversidade da utilização da água na indústria extractiva. Numa pedreira, o mineral é frequentemente cortado, polido ou demolido por jacto de água (para evitar as poeiras), e a lavagem de forma a separar os subprodutos do mineral principal é realizada com água.

É ainda usada água para transformar cal viva em cal apagada, e alguns minerais como a calcite ou o talco são inclusive entregues ao cliente em forma de lama.

Muitas explorações empregam actualmente sistemas de circuito fechado onde a água usada passa através de lagoas de sedimentação antes de regressar ao tratamento.

Por exemplo, o tratamento de uma tonelada de caulino requer cerca de 6 m³ de água, mas 98% dessa água é reciclada internamente e reutilizada³⁶. Daqui resulta um consumo de água extremamente baixo. As lamas resultantes retornam muitas vezes ao processo ou são recicladas como produtos secundários (por exemplo, em pó de calcário para a agricultura e cerâmica).

Os processos de extracção e produção variam consideravelmente, não só no que diz respeito aos tipos de minerais, mas também às suas condições de extracção. Os exploradores das pedreiras tentam, tanto quanto possível, manter o nível mais profundo de extracção acima do aquífero. As condições hidrogeológicas ou a natureza do mineral a extrair, contudo, nem sempre o permitem e a extracção abaixo do lençol de água pode também ocorrer.

A extracção de minerais não metálicos liberta muito poucas substâncias perigosas, sendo a preocupação mais a nível das características físicas da água do que da sua composição química.

³⁶ F. Brodtkom (2000). “**As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência**”. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro. Versão Online no site do INETI: http://e-Geo.ineti.pt/geociencias/edicoes_online/diversos/praticas_ambientais/indice.htm

Pode dizer-se que a poluição orgânica (CBO - Carência Bioquímica de Oxigénio) causada pela extracção de minerais é extremamente reduzida, mas o nível de sólidos em suspensão, pelo contrário, é bastante significativo devido aos processos que envolvem água, corte, lavagem, desagregação de rochas e lama.

Os derrames acidentais de substâncias tóxicas podem constituir uma preocupação no contexto das águas de superfície, principalmente em relação aos hidrocarbonetos usados.

Para prevenir os derrames acidentais, os esforços dos empresários de pedreiras têm dado origem a novos avanços tecnológicos. Os óleos usados, por exemplo, dos circuitos hidráulicos das máquinas escavadoras e carregadoras têm sido gradualmente substituídos por outros biodegradáveis.

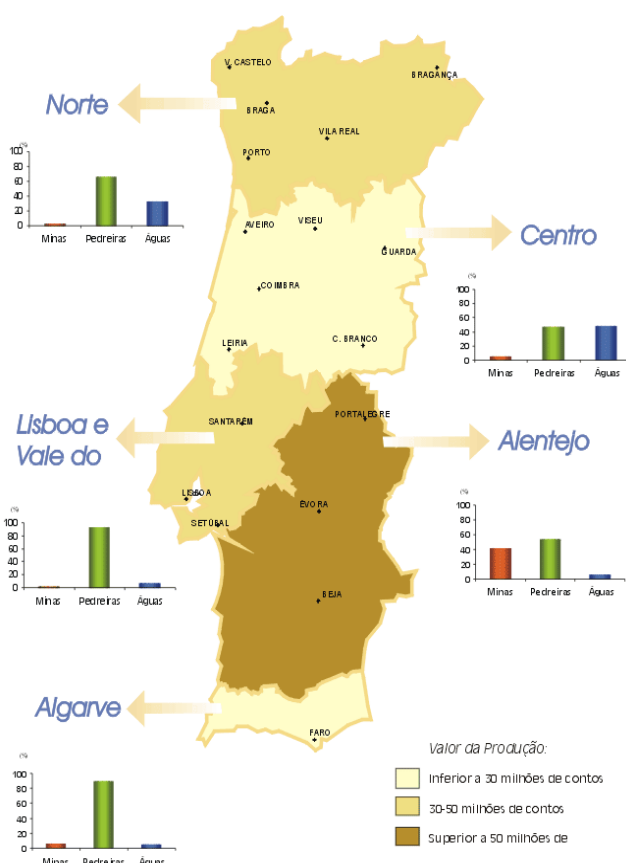


Figura 32 – Incidência Regional da Indústria Extractiva em 1998 ³⁷

Verifica-se actualmente a criação de bacias de retenção para armazenar os hidrocarbonetos e desperdícios, de modo a evitar descargas de óleos minerais no meio receptor e consequentemente evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, tendo em conta que os óleos minerais são substâncias consideradas perigosas constantes da lista II das Directivas 2006/11/CEE. Os óleos e as lamas oleosas são habitualmente recolhidos por operadores licenciados para o efeito.

³⁷ "Portugal - Indústria Extractiva". Instituto Geológico e Mineiro (2000). Disponível no site do INETI: http://e-Geo.ineti.pt/geociencias/edicoes_online/diversos/ind_extractiva/indice.htm

Os investimentos na água e no seu tratamento são certamente um dos itens mais significativos nos gastos ambientais da indústria extractiva.

É necessário vigilância mais activa neste tipo de explorações com a finalidade de avaliação/verificação do cumprimento do novo regime jurídico, Decreto-lei nº 270/2001.

Distrito	Número de Pedreiras	%
Aveiro	198	6%
Beja	67	2%
Braga	182	5%
Bragança	56	2%
Castelo Branco	43	1%
Coimbra	194	5%
Evora	315	9%
Faro	112	3%
Guarda	89	3%
Leiria	629	18%
Lisboa	454	13%
Portalegre	63	2%
Porto	317	9%
Santarém	309	9%
Setúbal	174	5%
Viana do Castelo	96	3%
Vila Real	117	3%
Viseu	142	4%
TOTAL Continente	3557	100%

Distribuição geográfica das pedreiras em território continental (fonte IGM).

Figura 33 – Distribuição geográfica de pedreiras em território continental (Fonte: IGM dados de 2004)

3.3. Secção C – Indústria transformadora

3.3.1. Divisão 10 – Industria Alimentar

3.3.1.1. Subclasse 10110 – 10130 – Abate de animais (produção de carne)

Os matadouros são actividades que mesmo de reduzidas dimensões provocam grande impacto nos sistemas de drenagem dado que apresentam cargas orgânicas elevadas devido, principalmente, ao sangue, óleos e gorduras.

As exigências variam com a dimensão das unidades fabris e da quantidade de águas residuais produzidas, por exemplo, um matadouro de aves produz, em média, cerca de 9,0 kg CBO₅/ton de carcaça abatida e gasta 9,0 m³ de água/ton de carcaça abatida.

As soluções de tratamento para empresas de pequena ou média dimensão passam pela redução de resíduos não dissolvidos, óleos e gorduras através da tamisação seguida de flotação sem tratamento químico.

Os Índices de redução pretendidos são:

- ▶ Gorduras: redução na ordem dos 80-90%
- ▶ Resíduos sólidos não dissolvidos: redução na ordem dos 85-90%
- ▶ CQO e CBO: redução entre 40 e 70 %

Na generalidade, as águas residuais da linha vermelha são direccionadas para um tanque de retenção, a partir do qual as águas são bombeadas e tamisadas com um tamisador rotativo. Após tratamento mecânico, as águas são armazenadas num tanque de equalização com misturador.

Este tanque de equalização torna-se necessário para uniformizar o efluente face a picos quantitativos e qualitativos do efluente na produção. Deste tanque seguem para o flotador por ar dissolvido que poderá ou não ter um tratamento químico prévio.

As lamas provenientes da flotação são recolhidas num tanque de retenção equipado com misturador. No referido tanque poderão também ser introduzidos os sedimentos resultantes da flotação, interiores, os resíduos sólidos resultantes da tamisação e os sólidos provenientes das lavagens do parque de viaturas.

Como resultado das lavagens das viaturas de transporte de animais, é inevitável uma grande concentração de palha e estrume, que não só são responsáveis por altos valores de CQO e CBO, como também poderão provocar obstruções em canalizações a jusante.

Enquadrados no contexto anterior foram estudados efluentes de 3 matadouros:

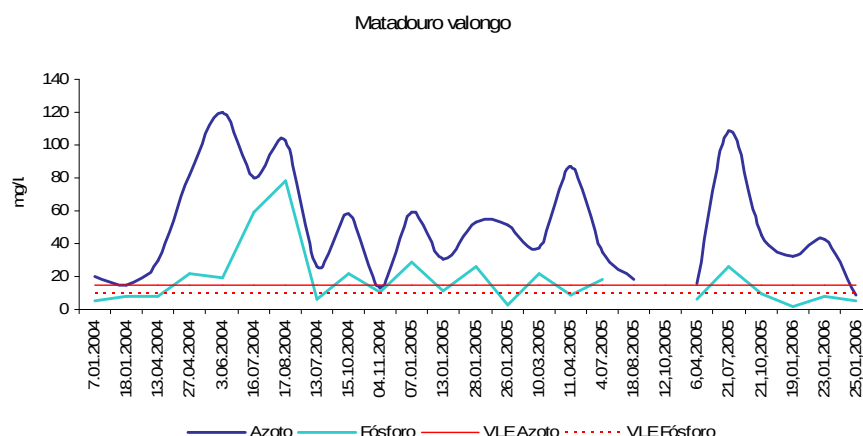


Gráfico 28 – Variação de Azoto e Fósforo Matadouro Valongo

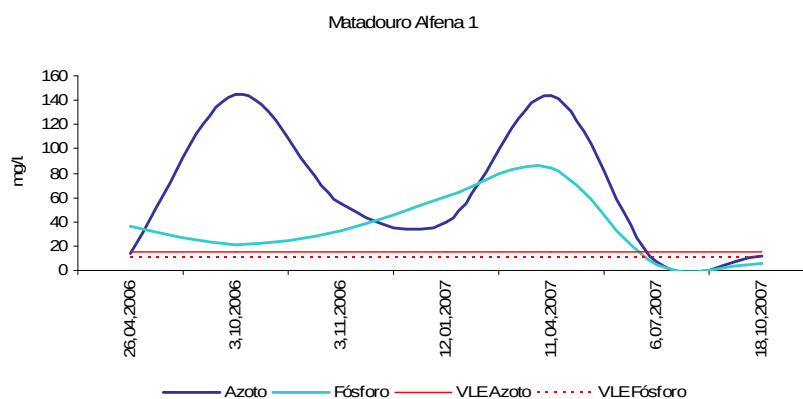


Gráfico 29 – Variação de Azoto e Fósforo Matadouro Alfena 1

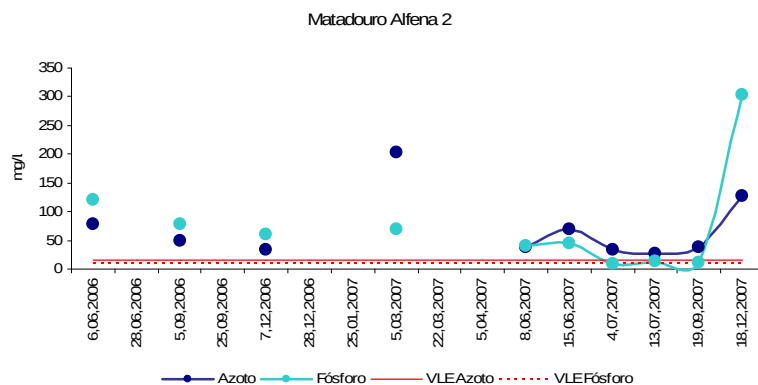


Gráfico 30 – Variação de Azoto e Fósforo Matadouro Alfena 2

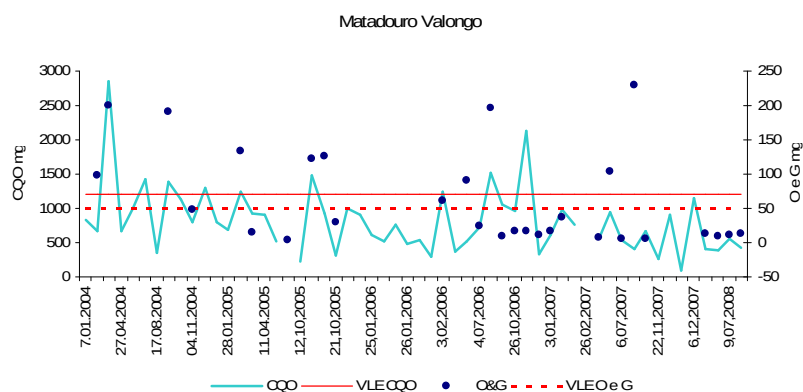


Gráfico 31 – Variação de CQO e O&G Matadouro Valongo

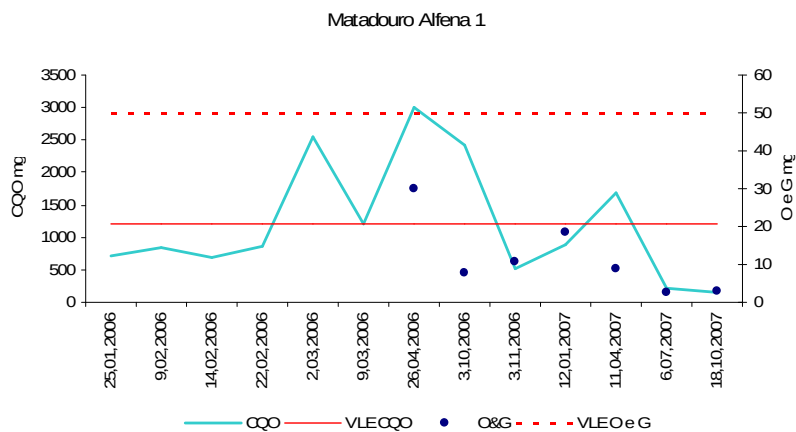


Gráfico 32 – Variação de CQO e O&G Matadouro Alfena 1

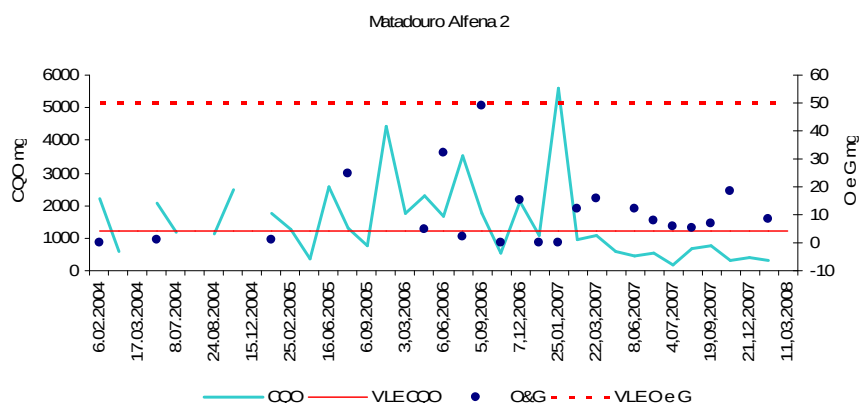


Gráfico 33 – Variação de CQO e O&G Matadouro Alfena 2

Pela observação dos gráficos acima verifica-se que as concentrações de azoto e fósforo são habitualmente muito superiores aos valores permitidos para descarga nos colectores municipais. Os tratamentos quando existentes não são eficientes na remoção destes parâmetros, por outro lado as cargas orgânicas são em grande parte reduzidas pelas unidades de pré-tratamento.

De acordo com dados do EPER (Gráficos 34 a 37), verifica-se que dentro da UE Portugal contribui significativamente com descargas directas e indirectas para a água de fósforo e azoto total, provenientes essencialmente das actividades de fabrico de pasta de papel, eliminação ou reciclagem de carcaças e resíduos de animais, produtos, fertilizantes e matadouros.

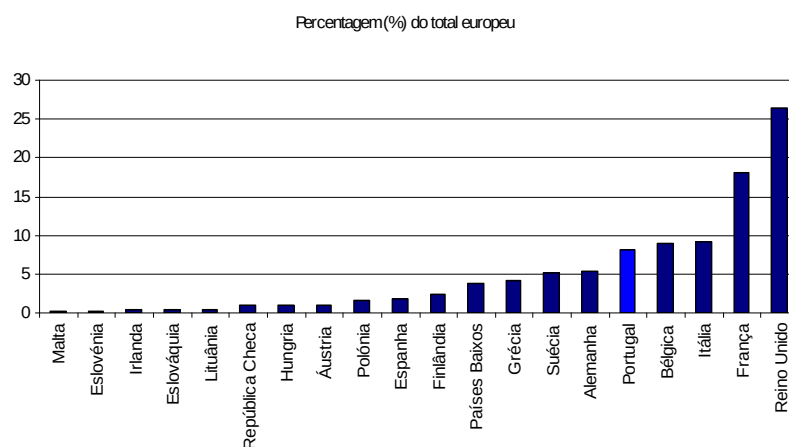


Gráfico 34 – Emissões directas de fósforo para a água por Estado-membro

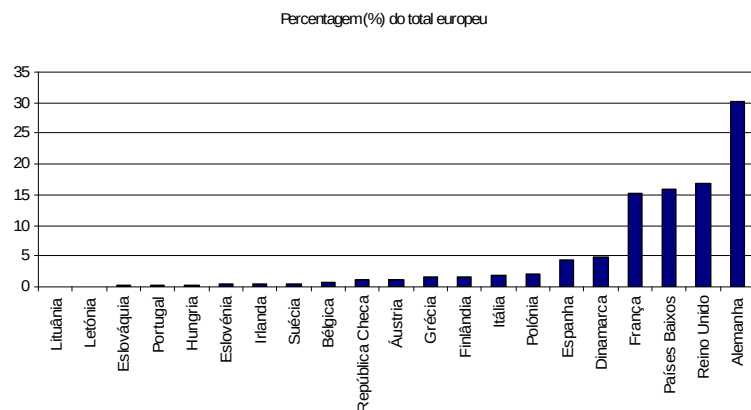


Gráfico 35 – Emissões indirectas de fósforo para a água por Estado-membro

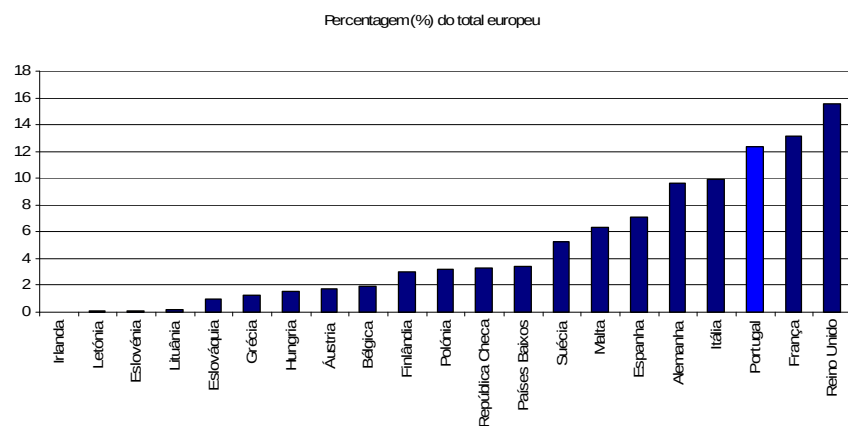


Gráfico 36 – Emissões directas de Azoto para a água por Estado-membro

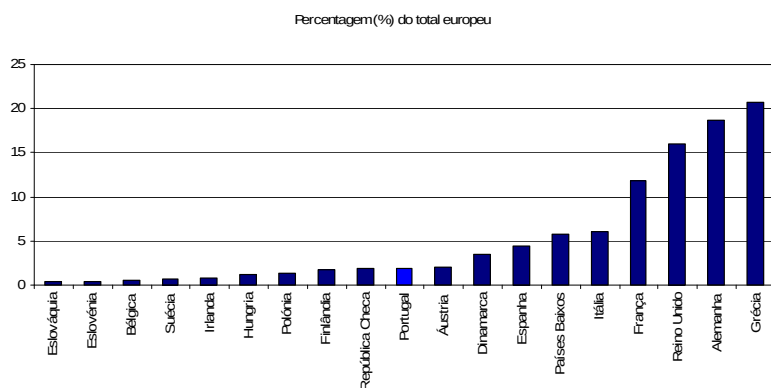


Gráfico 37 – Emissões indirectas de Azoto para a água por Estado-membro

3.3.1.2. Subclasse – 10510 – Industrias do leite e seus derivados

A actividade de lacticínios, incluída dentro das indústrias alimentares, pode ser dividida em duas classes, consoante as actividades principais. A primeira está relacionada com o tratamento do leite (leite pasteurizado, com diferentes teores de matéria gorda, esterilizado, UHT) e a segunda com os diferentes produtos derivados do leite (iogurte, manteiga, queijo, natas, leite em pó, leite condensado, etc.).

Na actividade de lacticínios o efluente é normalmente caracterizado pela elevada concentração de matéria orgânica e sólidos e, raramente são encontrados resíduos tóxicos. Os efluentes líquidos deste tipo de actividade provêm das águas de arrefecimento, restos de leite nas garrafas, tubagens, tanques de armazenamento, cisternas, produtos rejeitados e na lavagem do equipamento e instalações – produtos de limpeza e desinfectantes (ácidos (ácido nítrico) ou alcalinos (soda caustica)).

Conforme se observa abaixo³⁸ a água residual resultante da actividade de produção de queijo curado (sem/com descarga de soro), queijo fresco, iogurte e manteiga é das mais poluente dentro desta actividade.

Tabela 28 – Características da água residual resultante da produção de lacticínios

	Queijo Curado		Queijo Fresco	Iogurte	Manteiga	VMA (colectores)
	C/Soro	S/Soro				
CBO ₅ (mg O ₂ / L)	5599-7802	417-828	2365	-	4455	500
CQO (mg O ₂ / L)	26650	1660-1935	8690	1590	17100	1100
SST (mg/L)	2700-3060	430-540	1423	288	3673	650
Azoto Total (mg N/L)	-	31,5-43,5	166,9	36,5	430,6	70
Azoto Amoniacal (mg N-NH ₄ ⁺ /L)	0,8-1,6	0,2	0,7	0,2	0,8	50
Fósforo (mg P/L)	52,2-56,5	3,3-4,5	19,9	3,0	26,9	15

Os efluentes produzidos apresentam elevados teores em matéria orgânica dissolvida e gorduras, devido essencialmente ao soro lácteo rejeitado resultante do fabrico do queijo.

³⁸ http://www.esac.pt/emas@school/Tarefa6/tarefas_06_13.htm

3.3.1.3. Subclasse – 1071 – Panificação e pastelaria

Secção G – Comercio por grosso e a retalho – Divisão 46 e 47

Secção I – Alojamento restauração e similares – Divisão 55 e 56

As Indústrias alimentares, nomeadamente panificação; pastelaria; fabricação de bolachas; biscoitos, etc. são actividades que produzem uma quantidade substancial de gorduras que quando descarregadas nos colectores públicos sobrecarregam os mesmos potenciando entupimentos.

Também da área alimentar mas inserido no comércio encontram-se muitas empresas como talhos, cafés, restaurantes e hipermercados que contribuem de forma significativa com a gordura vegetal descarregada.

Existe já a pratica de em alguns municípios, como por exemplo nos municípios de Valongo e de Matosinhos, na análise de projectos solicitar a este tipo de estabelecimentos a instalação de separadores de gorduras para realização de separação selectiva deste resíduos, contudo não está ainda claro o encaminhamento do resíduo separado a destino final adequado.

As unidades que possuem separadores de gorduras têm dificuldade de reencaminhamento do resíduo separado. Assim é urgente o estudo de um sistema integrado de encaminhamento a destino final satisfatório e economicamente viável para unidades de pequena dimensão.

É difícil quantificar a quantidade de gordura produzida por este tipo de actividade, contudo estima-se que num Concelho como o de Valongo com cerca de 100 000 habitantes os valores sejam os seguintes:

► **Gordura incorporada no esgoto doméstico (dados de 2007):**

População do Concelho de Valongo = 92 000 habitantes

Taxa de cobertura de saneamento = 96%

População abrangida com sistema de tratamento = $92\,000 \times 0,96 = 88\,320$

Kg de gordura separada nas ETAR no Concelho de Valongo = 84 000

Kg de gordura produzida no Concelho de Valongo = $84\,000 + 84\,000 \times 0,2$ (para uma eficiência do processo de separação de 80%) = 100 800

Kg de gordura produzida por habitante = $100\,800 / 92\,000 = 1,09$ kg/habitante.ano

kg de gordura produzida por habitante ≈ 91 gr /habitante.mês

Efectivamente o valor produzido per capita de gordura é superior ao anterior determinado dado que um numero significativo de unidades industriais e comerciais da área alimentar possuem separador de gorduras, o que contribui para a diminuição dos custos de exploração das entidades gestoras.

3.3.2. Divisão 11 – Indústrias de bebidas

Relativamente à indústria de bebidas os efluentes são muito variados consoante o tipo de bebidas produzidas.

Os sulfitos encontram-se presentes em todos os vinhos e são formados naturalmente durante a fermentação. Adicionalmente, muitos produtores de vinho adicionam dióxido de enxofre para ajudar à conservação do vinho. A quantidade de sulfitos adicionada varia, e alguns vinhos são publicitados pelo seu baixo teor de sulfitos. Aponta-se para a Indústria de vinho cerca de 3000 mg/l de CBO_5 na água residual resultante da actividade.

Foi analisado o desempenho do efluente de uma indústria de licores:

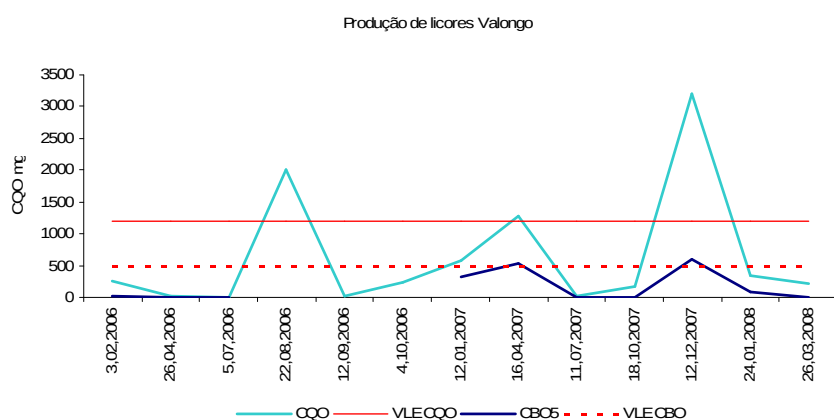


Gráfico 38 – Variação de CQO e CBO actividade de produção bebidas

São verificados picos de CQO em virtude das descargas da água residual proveniente do processo não serem contínuas. Pontualmente observam-se concentrações poluentes muito superiores ao habitual no esgoto doméstico.

3.3.3. Divisão 13 – Subdivisão 13302 – Fabricação de têxteis – estampagem

A indústria têxtil é uma das maiores produtoras de efluentes líquidos, é apontada como responsável por 28% da poluição industrial total. Os efluentes geralmente são coloridos, mesmo contendo pequenas quantidades de corantes. Todos os segmentos deste sector encontram-se, na sua maioria, situados em Braga (41%) e Porto (32%)³⁹

A poluição ambiental desta actividade relaciona-se principalmente com operações de branqueamento e tingimento onde se lidam com compostos químicos e corantes, gerando efluentes líquidos tóxicos, geralmente não biodegradáveis e resistentes à destruição por métodos de tratamento físico-químico.

A não biodegradabilidade dos efluentes têxteis deve-se ao alto conteúdo de corantes (10 a 15% dos corantes não fixados são rejeitados⁴⁰), detergentes e aditivos que geralmente são compostos orgânicos de estruturas complexas.

Durante o processo de tingimento das fibras são usados tensioactivos aniónicos, catiónicos e não iónicos com a função de dispersar o corante no meio de tingimento, emulsionar e suspender as impurezas não saponificáveis. A coloração faz com que o caudal tenha uma carga orgânica elevada e um pH alcalino.

Os sistemas mais utilizados de tratamento para esta actividade são os físico-químicos (precipitação-coagulação), seguidos de tratamento biológico via sistema de lamas activadas. O sistema apresenta uma eficiência relativamente alta, permitindo a remoção de aproximadamente 80% da carga de corantes.

Foi analisado o efluente industrial de 4 unidades (onde apenas uma tem sistema de pré-tratamento), com impacto significativo no sistema de drenagem, cujo desempenho a nível de rejeição de águas residuais é o seguinte:

³⁹ S.E.A.R.N et al..

⁴⁰ http://www.cetesb.sp.gov.br/Ambiente/prevencao_poluicao/download/result_textil.pdf

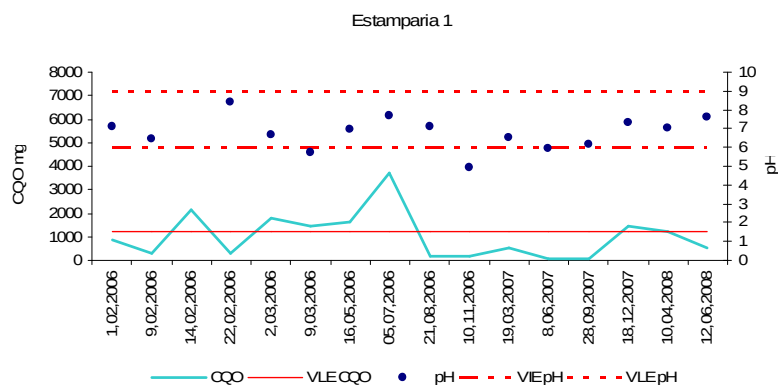


Gráfico 39 – Variação de CQO e pH da actividade têxtil – Estamparia 1

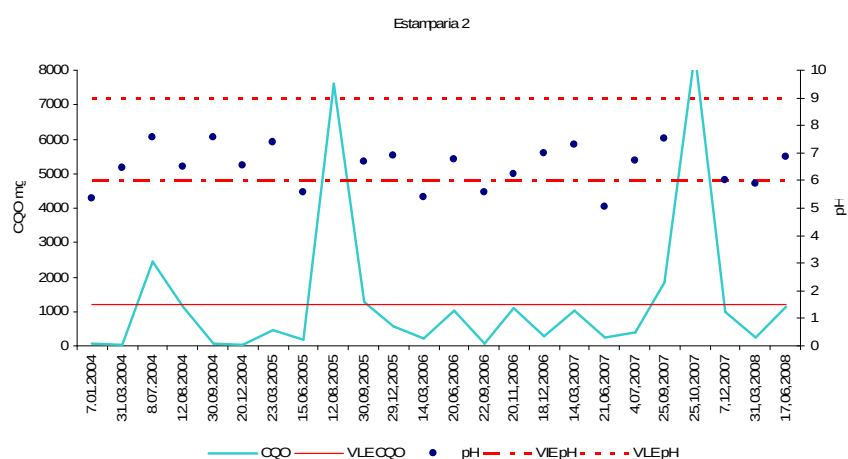


Gráfico 40 – Variação de CQO e pH da actividade têxtil – Estamparia 2

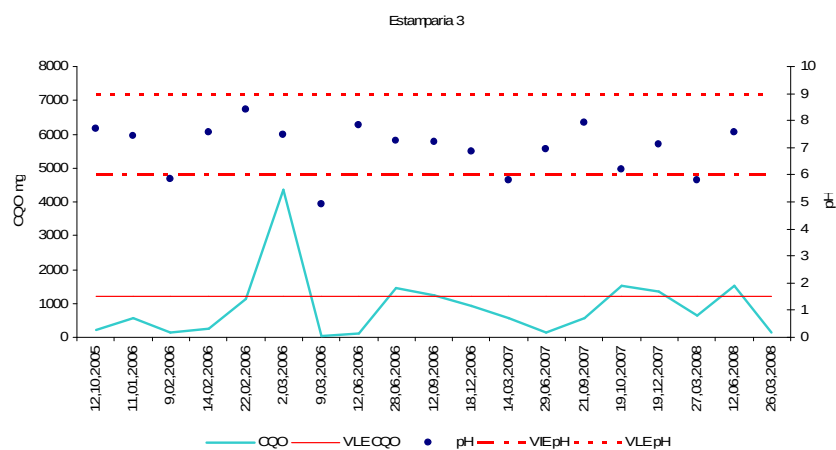


Gráfico 41 – Variação de CQO e pH da actividade têxtil – Estamparia 3

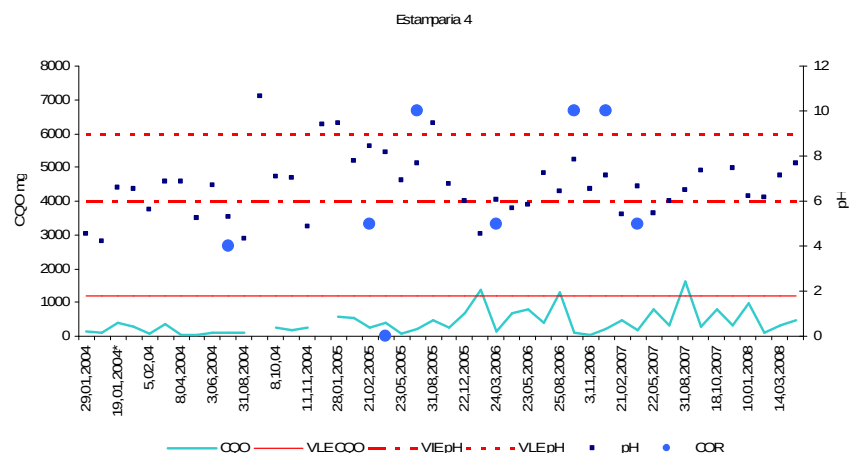


Gráfico 42 – Variação de Cor e pH da actividade têxtil – Estamparia 4

Pela análise dos gráficos anteriores verificam-se picos de CQO em virtude das descargas da água residual proveniente do processo não serem contínuas. Pontualmente observam-se concentrações poluentes muito superiores ao habitual no esgoto doméstico, contudo na Estamparia 4 (Gráfico 42) observa-se um esgoto com características pouco variáveis, em virtude da existência de um pré-tratamento, e na generalidade dentro de valores semelhantes ao esgoto doméstico.

Para além da questão da cor na indústria têxtil, observa-se ainda um grande grupo de poluentes, nomeadamente os tensioactivos, vulgarmente designados de detergentes, que apesar de não serem de uso exclusivo nesta actividade, tem aqui um impacto significativo.

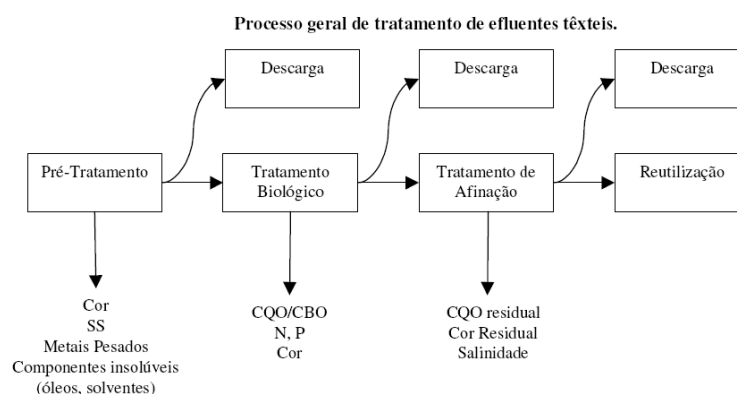


Figura 34 – processo de tratamento de efluentes têxteis

3.3.4. Divisão 15 – Industrias do couro e dos produtos do couro

Na indústria dos curtumes produz-se couro (pele curtida e acabada) a partir de peles de animais, que é uma matéria-prima natural e renovável, essencialmente gerada como um subproduto da indústria da carne. Assim e nesta perspectiva, a indústria dos curtumes presta à sociedade o serviço importante de dar destino a um produto que de outra forma constituiria um resíduo.

A indústria dos curtumes é uma das mais antigas e tradicionais do País. A sua importância económica reside no facto de 85-90% da sua produção se destinar à indústria do calçado, que é uma das principais exportadoras nacionais. A maior parte das empresas são de pequena dimensão, sendo muitas de carácter familiar, cerca de 40% com menos de 10 trabalhadores. O segundo maior pólo de empresas, cerca de 15%, concentra-se na região do distrito do Porto.

Em Portugal tem-se vindo a assistir à reformulação da actividade de algumas empresas, as quais têm abandonado ou reduzido substancialmente as fases iniciais do processo, dedicando-se mais intensamente à transformação e acabamento de peles já previamente curtidas.

Dado que esta actividade industrial gera potencialmente emissões para o ambiente extremamente variadas e particularmente incómodas ou mesmo perigosas, as empresas do sector vem-se forçadas a investir em sistemas de tratamento e gestão das suas emissões, com custos substanciais de produção, que se reflectem no preço final e consequentemente na diminuição da sua competitividade.



Figura 35 – Água residual proveniente da actividade de curtumes

A curtimenta das peles é um processo complexo que consiste na transformação de um produto natural de forma a torná-lo imputrescível e a conferir-lhe propriedades apropriadas (resistência, macieza, textura, etc.) para a utilização na fabricação de produtos de uso comum.

O agente de curtimenta por excelência é o crómio (crómio trivalente adicionado como sulfato básico de crómio) que reage com o colagénio da pele, fixando-se na forma de um complexo com os grupos carboxílicos terminais das cadeias de aminoácidos.

São conhecidos essencialmente três tipos de curtimenta: a mineral, a vegetal e a sintética. A curtimenta vegetal é a mais antiga e utiliza extractos vegetais no curtume, contudo, os elevados tempos de permanência necessários neste tipo de curtume não se compadecem com as actuais exigências dos processos de fabrico modernos, pelo que esta forma de curtume foi substituída nas outras aplicações.

A curtimenta ⁴¹mineral é hoje em dia a mais utilizada no sector. A curtimenta é um processo fortemente consumidor de água, cerca de 24-48 m³ / ton de pele salgada, incluindo a água de processo (15%) e das lavagens das peles entre operações consecutivas (85%).

O processo produtivo da indústria dos curtumes passa essencialmente por três fases:

- ▶ Operações de Ribeira (Molho, Encalagem, Descarnagem, Confitagem, Piquelagem)
- ▶ Curtimenta (Transformação das peles em couro)
- ▶ Operações de Acabamento (Raspagem, Neutralização, Tingimento, Recortume, Engorduramento e o próprio Acabamento)

As peles curtidas ao crómio apresentam uma tonalidade azul designando-se por wet-blue. Nos casos de curtume com agentes minerais alternativos, a designação utilizada é de wet-white.

⁴¹ **PLANO NACIONAL DE PREVENÇÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS** (PNAPRI); *Sob a Coordenação de José Miguel Figueiredo, (INETI); Equipa de Trabalho do Sector dos Curtumes; Carlos A. Nogueira; Fátima Pedrosa; Joana Guimarães; (INETI) - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial – Departamento de Materiais e Tecnologias de Produção – DMTP; Novembro de 2000*

Os resíduos líquidos descarregados são essencialmente:

- ▶ Licores de curtimenta esgotados com pH muito variável;
- ▶ Licores sem crómio e licores com crómio;
- ▶ Resíduos líquidos de desengorduramento com solventes (os solventes orgânicos são os únicos considerados como perigosos segundo o Catálogo Europeu dos Resíduos (CER), contudo, a operação de desengorduramento só se realiza no processamento de peles de ovino, caprino ou suíno, cujo mercado nacional é bastante reduzido. Além disso, o desengorduramento aquoso já está bastante implementado nos processos de fabrico pelo que os resíduos de solventes orgânicos têm pouca relevância neste sector industrial.
- ▶ Lamas com crómio.

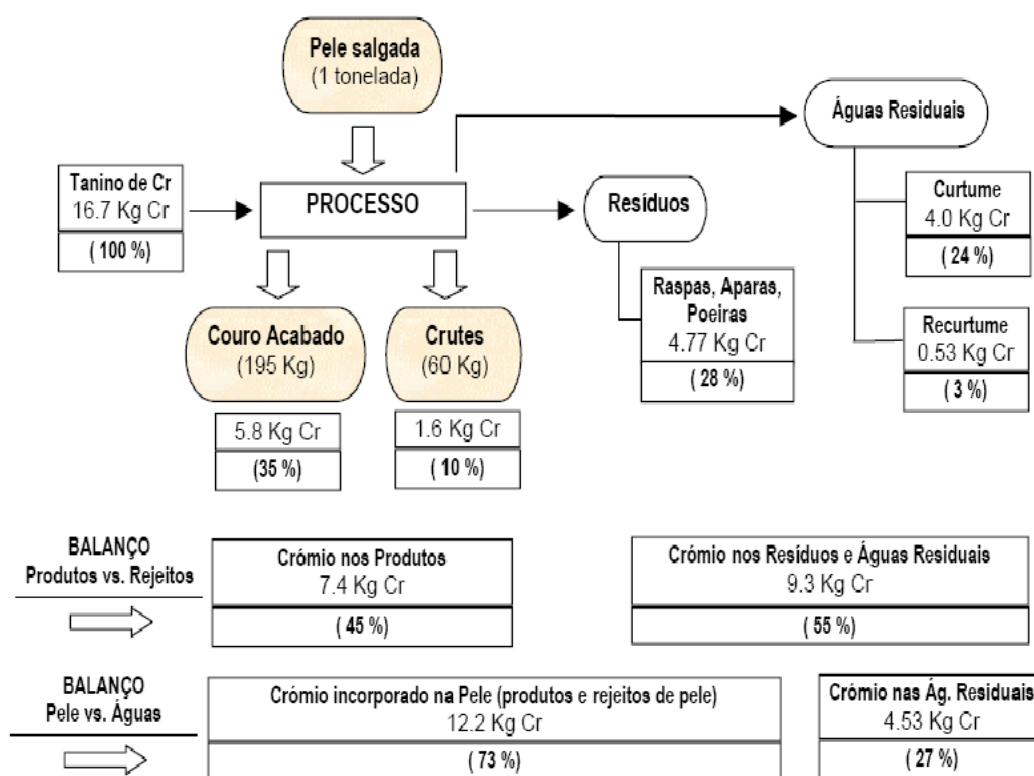


Figura 36 – Balanço mássico típico ao crómio numa instalação de curtumes (as quantidades apresentadas referem-se às massas por tonelada de pele salgada (ws) alimentada e as percentagens são referidas ao total de crómio introduzido no processo)

É possível a reciclagem do crómio através de um processo de precipitação deste metal como hidróxido, seguido de separação do sólido e sua redissolução em ácido sulfúrico, gerando uma solução de sulfato de crómio pronta a ser reutilizada. O sucesso da utilização deste sistema não é total, dado que alguns industriais receiam reutilizar os licores reciclados, pois temem a diminuição da eficiência do curtume.

Foi acompanhado e estudado o desempenho de uma empresa cuja actividade é o tratamento de pele nomeadamente acabamentos e tingimento, esta unidade industrial revelou-se durante um longo período de tempo uma fonte de poluição e de desequilíbrio para o sistema de drenagem municipal, tendo necessitado de uma actividade de fiscalização intensa, para rectificação do processo.

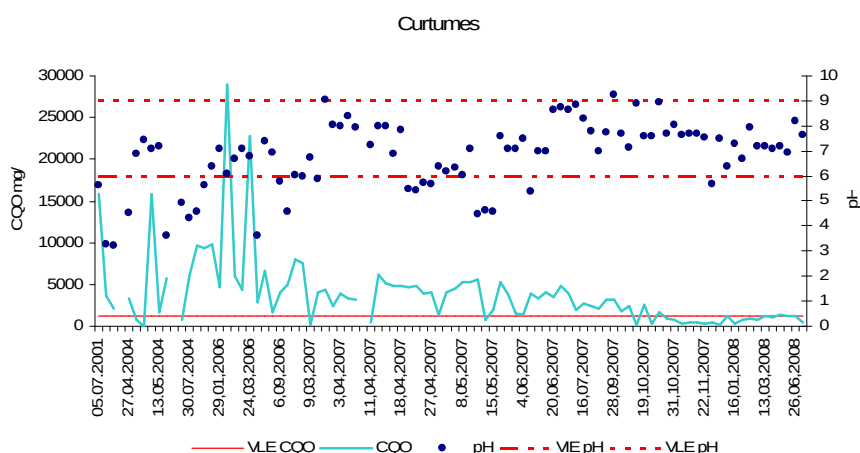


Gráfico 43 – Variação de crómio, CQO e pH, actividade de Curtumes

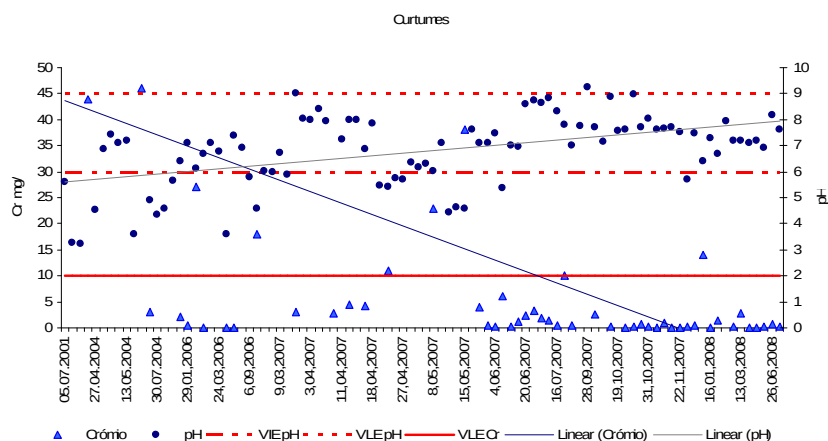


Gráfico 44 – Variação de crómio, CQO e pH Curtumes

3.3.5. Divisão 18 – Impressão e reprodução de suportes gravados

O colector de águas residuais domésticas, não é um destino final adequado, nem autorizado para os banhos de fixação e revelação resultantes do processo de revelação de radiografias e fotografias dado que estes resíduos são classificados como resíduos perigosos.

Esta actividade é crítica nos serviços de saúde nomeadamente, de imagiologia, públicos e privados, bem como nos detentores de equipamentos de revelação de películas fotográficas. Actualmente verifica-se que as unidades de saúde já reencaminham este tipo de resíduos, por outro lado o processo de impressão de fotografia tradicional sofreu um declínio significativo com a fotografia digital, contudo, nas actividades gráficas e de impressão, onde o processo produtivo englobava o corte das telas, a sua impressão, pintura e lavagem, continuam a existir resíduos líquidos, sendo que é nas pequenas unidades que se verificam os maiores incumprimentos.

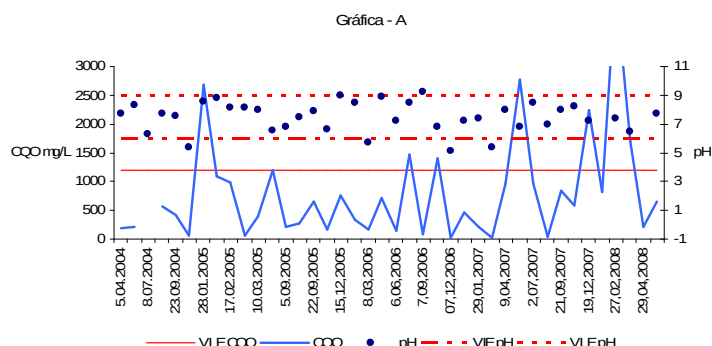


Gráfico 45 – Variação de CQO e pH Gráfica A (unidade pequena)

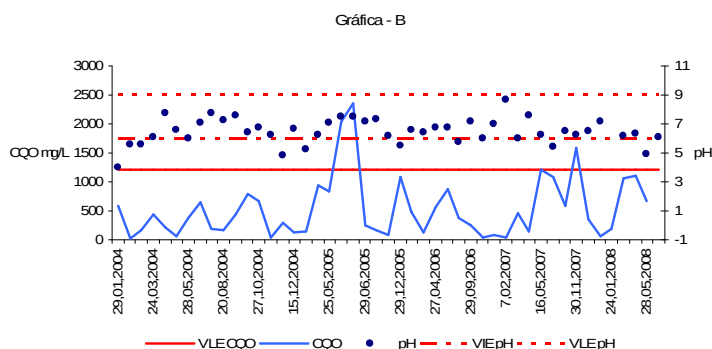


Gráfico 46 – Variação de CQO e pH Gráfica B (grande unidade com certificação ambiental)

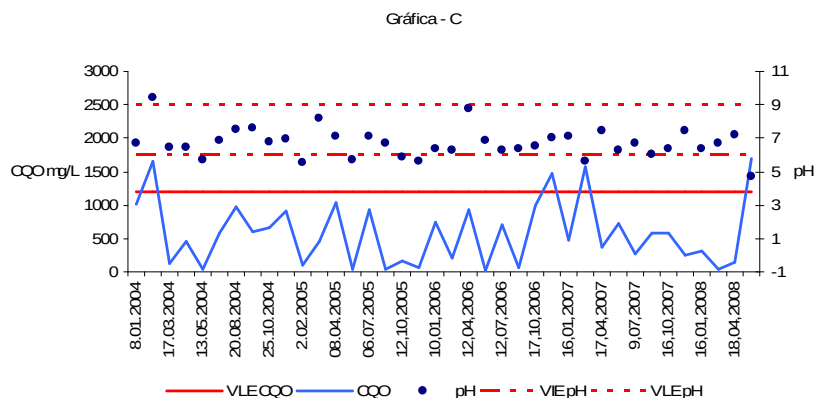


Gráfico 47 – Variação de CQO e pH Gráfica C (unidade média com certificação qualidade)

Conforme se verifica pelos gráficos acima o desempenho é variável, sendo nas unidades mais pequenas onde se verificam as maiores dificuldades e onde a variação da qualidade da água residual rejeitada é maior.

Por outro lado as unidades com sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiente implementados apresentaram obrigatoriamente desempenhos superiores, sob pena de comprometimento dos referidos sistemas.

3.3.6. Divisão 20 – Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, excepto produtos farmacêuticos

Dentro desta secção estão incluídas varias subsecções, sendo os subsectores de tintas, vernizes, colas e fabrico de detergentes as que se consideram potencialmente mais poluentes.

O tecido industrial português é caracterizado por cerca de 182 empresas do ramo de produção de tintas e vernizes (Dados INE 2000), sendo que cerca de 80% são pequenas ou médias empresas. Geograficamente a quase totalidade das industrias deste subsector situam-se na região norte, (distrito do Porto 38%).

Existem as tintas de água e as tintas de solventes, cujas matérias-primas utilizadas são essencialmente, resinas, solventes (orgânicos e inorgânicos nomeadamente hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos aromáticos, álcoois, esterres, éteres e cetonas) pigmentos e aditivos.

Os efluentes industriais líquidos, típicos desta actividade resultam maioritariamente das operações de lavagem dos recipientes (cubas, bidões) ou outros equipamentos, utilizados na formulação de produtos de base aquosa.

Devido a algumas matérias-primas utilizadas, estes efluentes contém frequentemente compostos como aminas e glicóis. As aminas são compostos orgânicos constituídos por carbono, hidrogénio e azoto, presentes por exemplo nalguns corantes. Os glicóis são álcoois com dois grupos hidroxilo, também presentes nalgumas composições de tintas. Ambos os compostos são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente e são dificilmente removidos nos sistemas de tratamento ou pré-tratamento convencionais.

Através do Plano Anual de Inspeções da Inspeção-Geral do Ambiente foram realizadas 23 inspeções a pequenas e médias empresas do sector das tintas, colas e vernizes, de Fevereiro a Dezembro 2004⁴², na zona norte do país, 42,6% do total de empresas do distrito do Porto, ou 16% do todo nacional para o sector de fabricação de tintas, vernizes e colas.

⁴² Inspeção – Geral do Ambiente e Ordenamento do Território – Temática das Tintas e Vernizes - 2004

O critério teve por base o facto destas unidades representarem cerca de 79% do sector, e também porque, existe a percepção de que é entre as pequenas empresas que se encontram as grandes prevaricadoras no cumprimento da legislação ambiental.

Assim, identificou-se entre outras as seguintes infracções:

- ▶ Ausência de licença de captação de águas subterrâneas;
- ▶ Inexistência de licença de rejeição de águas residuais, Decreto-Lei n.º 58/05;
- ▶ Não cumprimento da obrigação de envio à entidade competente do registo relativo ao consumo de solventes;
- ▶ Incumprimento do dever de assegurar um destino adequado para os resíduos;
- ▶ Descarga de resíduos em locais não autorizados;
- ▶ Não preenchimento do mapa de registo de resíduos e respectivo envio à CCDDR competente;
- ▶ Falta de guias de acompanhamento de resíduos para resíduos transportados para fora do local da sua produção.

Constatou-se ainda que no total das inspecções realizadas, a produção total de tintas, colas, vernizes e diluentes, tanto de formulações aquosas como de produtos à base de solventes orgânicos, cifram-se em cerca de 8000 toneladas (valores de 2003).

Cerca de 60 % destas pequenas indústrias utilizam solventes orgânicos, perfazendo cerca de 4000 toneladas de solventes utilizados (valores de 2003). Aproximadamente 50 % destas indústrias encontram-se abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 242/2001 de 31 de Agosto, relativo à redução do consumo de solventes tendo-se verificado que quase metade das empresas inspeccionadas nesta acção, não tinha dado cumprimento à obrigação prevista naquele diploma relativa ao preenchimento da “Ficha de identificação de instalação existente”, destinada à constituição do registo nacional e remetê-la ao Instituto do Ambiente.

Não foram detectadas situações de laboração sem qualquer documento das entidades licenciadoras.

Cerca de 40% destas empresas possuem captações próprias de águas subterrâneas (poços). O consumo de água (rede e subterrânea) ronda os 6000 metros cúbicos anuais, cujas finalidades se distribuem entre utilizações domésticas, inclusão nos próprios produtos e lavagens.

Da amostra analisada verifica-se que, apenas 20% das empresas adoptaram algumas medidas internas tendo em vista a redução do consumo de água. São medidas como a reutilização de água entre as lavagens, a incorporação de água usada em formulações aquosas ou a recirculação de águas de refrigeração.

Relativamente aos efluentes industriais, apenas 20% das unidades fabris, possuem instalações específicas para promover a remoção de poluentes dos efluentes líquidos, designadas estações de pré-tratamento de águas residuais industriais (EPTARI).

Verificou-se que está amplamente difundida a preocupação com a separação dos efluentes resultantes das operações de lavagem das cubas onde são formuladas as tintas e produtos de base aquosa, e da limpeza dos equipamentos de formulação de produtos de base solvente.

Quanto ao auto-controle da qualidade dos efluentes líquidos, verifica-se que são raras as unidades que efectuem análises aos efluentes industriais. Em cerca de 40% das empresas inspeccionadas foram detectadas algumas irregularidades quanto à descarga dos efluentes gerados, com maior prevalência de situações de infiltração no solo de águas residuais domésticas.

É vulgar a preocupação com os resíduos perigosos como os resíduos líquidos resultantes da lavagem dos equipamentos de formulação de produtos de base solvente, acondicionando-os nas instalações da empresa, até seu posterior encaminhamento para destinatário autorizado.

Não foram identificadas instalações sujeitas ao licenciamento ambiental, já que a actividade destas empresas envolve apenas operações mecânicas e físicas.

Quanto aos produtos de limpeza dos equipamentos de base solvente (diluentes), depois de usados são considerados resíduos perigosos e não é permitida a sua introdução nos sistemas de escoamento e tratamento dos efluentes.

Por outro lado o armazenamento de resíduos no próprio local da sua produção deve realizar-se de forma adequada, ou seja, no caso dos diluentes, de forma a não potenciar a ocorrência de derrames, ou caso ocorram, existir uma protecção que impeça a sua introdução no meio natural, nomeadamente a utilização de bacias de retenção.

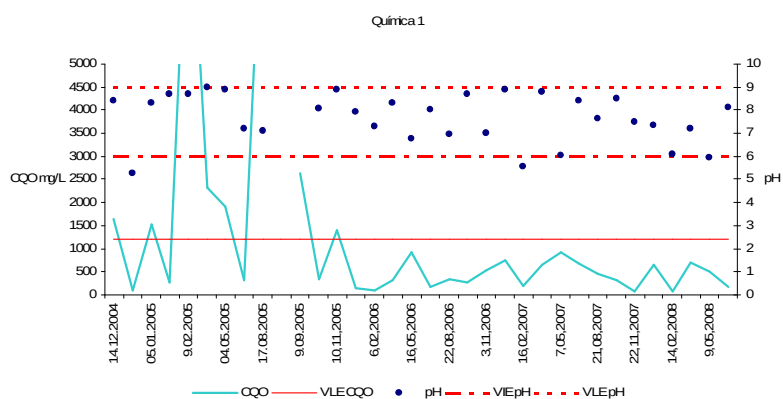


Gráfico 48 – Variação de CQO e pH – Actividade de fabrico de colas

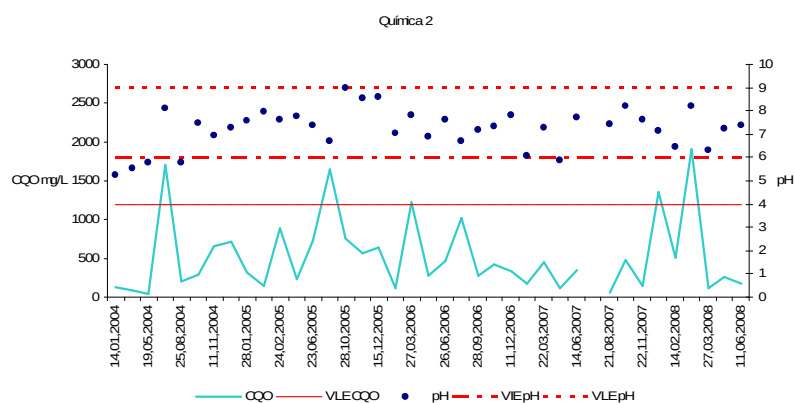


Gráfico 49 – Variação de CQO e pH – Actividade do fabrico de colas

Na actividade de fabrico de detergentes os derrames são típicos na recepção das matérias-primas e zona de embalamento, assim sendo, a zona onde se procede à formulação do detergente deverá estar instalada sob uma bacia de retenção, ou seja, não estar ligada ao sistema de esgotos mas sim a um sistema voluntário para recolha do detergente contaminado não diluído. Estas bacias devem encontrar-se em zonas cobertas, por poderem ocorrer problemas de gestão destas bacias durante o Inverno.

Este sistema incluirá os efluentes resultantes da lavagem dos tanques de produção e reactores, deste modo, e se tomados os cuidados necessários, poder-se-á obter um efluente perfeitamente reaproveitável.

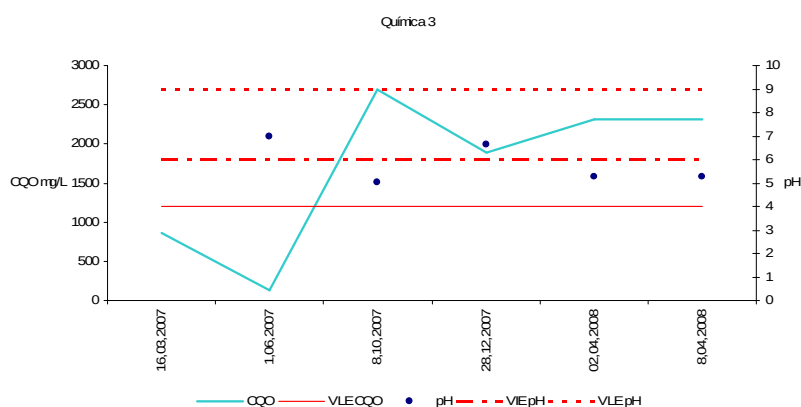


Gráfico 50 – Variação de CQO e pH – Actividade de fabrico de detergentes

Os tensioactivos são compostos orgânicos utilizados em larga escala na Indústria de Produção de Detergentes e na Indústria Têxtil em Portugal. Não se efectua regularmente o controlo de descarga de tensioactivos provenientes destes sectores, apesar dos valores limite de descarga destas substâncias estarem já regulamentados.

Os tensioactivos são aplicados principalmente na formulação dos detergentes, ocupando este segmento 50% do mercado, apesar de terem uma utilização importante no sector industrial dos têxteis (10%) e em outros como a indústria alimentar, cosmética e tinturarias.

O processo mais usado de depuração de um efluente com teores elevados de tensioactivos é o tratamento físico-químico coagulação/floculação seguido de filtração. Os níveis de remoção de tensioactivos, com este tipo de tratamento, rondam os 80 a 90%. Para o caso do tensioactivo LAS, quando submetido a este tipo de tratamento seguido de um tratamento biológico, conseguem-se níveis de remoção de 98%.

A classificação dos detergentes é em geral feita consoante a natureza do seu grupo hidrofóbico. Assim, podemos ter detergentes não iónicos, catiónicos e aniónicos.

Os tensioactivos **não iónicos** são menos espumantes e são tipicamente usados na lavagem de roupa na máquina e em detergentes de máquina de lavar louça. São resistentes à dureza da água e limpam facilmente a sujidade por não se ionizarem, ou seja, não ganham carga eléctrica em solução. O mais usado é o álcool eterizado. Estes tensioactivos correspondem ao maior grupo de detergentes e apresentam um infindável leque de combinações.

Os tensioactivos **catiónicos** são mais usados no fabrico dos amaciadores, ingredientes desinfectantes, germicidas e emulsificadores em alguns detergentes domésticos. Têm carga positiva em solução, não podendo ser misturados com tensioactivos aniónicos devido à ocorrência de precipitação. Os detergentes catiónicos contêm invariavelmente compostos de amina, sendo os mais usados os sais de amónio quaternário.

Os tensioactivos **aniónicos** são usados nos detergentes de máquina e de lavagem à mão; detergentes domésticos e produtos de higiene pessoal. São ionizados em solução, carregando uma carga negativa, ganhando assim propriedades óptimas de limpeza e geralmente são altamente espumantes. Um dos tensioactivos aniónicos mais comuns é o alquilbenzeno sulfonado – LAS – é o tensioactivo de maior produção mundial e mais usado na produção de detergentes, apresenta biodegradabilidade elevada (97,67%), mas a toxicidade aquática aguda é considerável (superior a 1mg/L)⁴³.

⁴³ CUNHA Celeste; LOBATO Nuno, Relatório Final; “**Impacte dos tensioactivos**” Licenciatura em Engenharia do Ambiente; Instituto Superior Técnico, Departamento de Eng.ª Química/CEBQ; 30 de Novembro de 2000

O LAS, tem vindo em substituição do alquilbenzeno sulforado não linear – ABS (composto de baixa biodegradabilidade), representa uma percentagem superior a 40%, em relação a todos os tensioactivos usados, apresenta um processo de produção económico, revelando-se muito eficiente, em que o material de base provém da indústria de petróleo.

As formulações de detergentes consomem uma quota superior a 98% da produção mundial de LAS. Relativamente à aplicação do LAS, nos detergentes, cerca de 70% da sua produção é consumida na formulação de detergentes para lavagem de roupa, aproximadamente 15% em detergentes de lavagem manual para loiça, 12% em detergentes industriais e os restantes 3% em produtos vários de limpeza caseira.

Aplicação do Alquilbenzeno Linear Sulfonado (LAS)

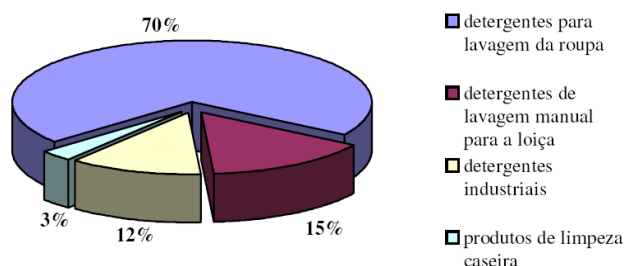


Gráfico 51 – Aplicação do Alquilbenzeno Linear Sulfonado (LAS)

Os principais efeitos prejudiciais no uso indiscriminado de tensioactivos são a formação de espumas que inibem ou paralisam os processos de depuração natural (ou artificial), concentram as impurezas e podem disseminar as bactérias ou os vírus.

3.3.7. Divisão 24 – Industrias metalúrgicas de base e Secção 25 – Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos

A importância nacional do sector da metalomecânica e metalurgia aliada à grande variabilidade de características deste sector e ao facto de constituir, um potencial foco de poluição, impõe a necessidade de avaliar correctamente o grau de cumprimento dos requisitos actualmente exigidos pela legislação ambiental.

A indústria metalúrgica é uma actividade representativa neste estudo. Dos processos produtivos pertencentes a este tipo de indústria temos a fundição, metalomecânica geral e tratamentos de revestimento, esta última actividade geradora de efluentes com significativa perigosidade.

Na indústria metalúrgica nos processos de corte e torneamento é necessário renovar os óleos de refrigeração após a sua utilização durante um certo período de tempo, por outro lado no tratamento final das peças recorre-se à metalização/pintura em cortinas de água que após algum tempo de utilização deverá ser renovada, (pó, restos de tintas, etc.).



Figura 37 – Água residual proveniente da indústria metalomecânica

Frequentemente de aspecto límpido e sem evidências visuais de poluição, este tipo de água apresenta uma matriz complexa e de grande carga poluente.

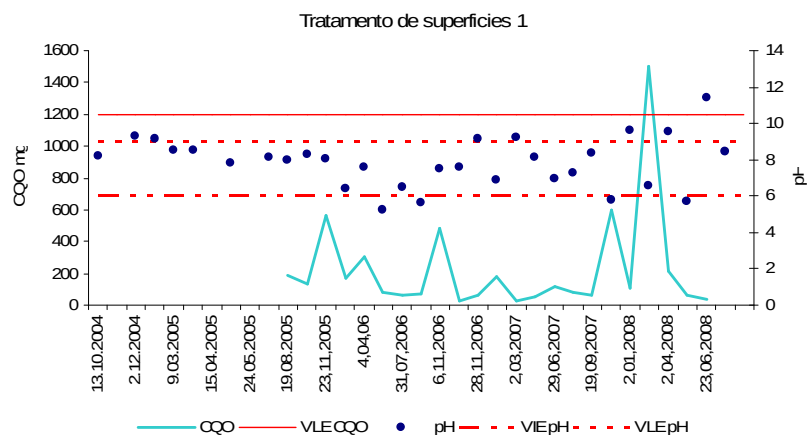


Gráfico 52 – Variação de CQO e pH unidade de tratamento de superfícies

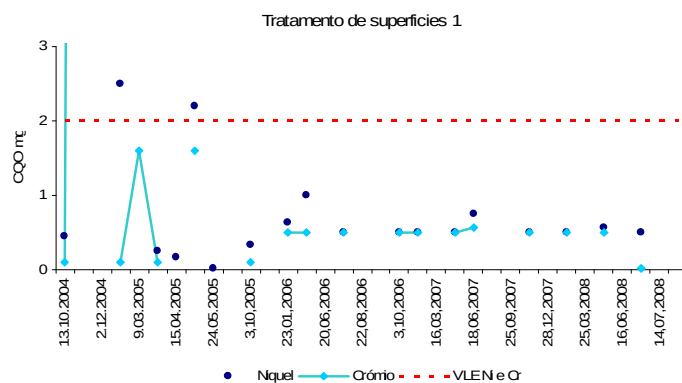


Gráfico 53 – Valores de Níquel e Crómio unidade tratamento de superfícies

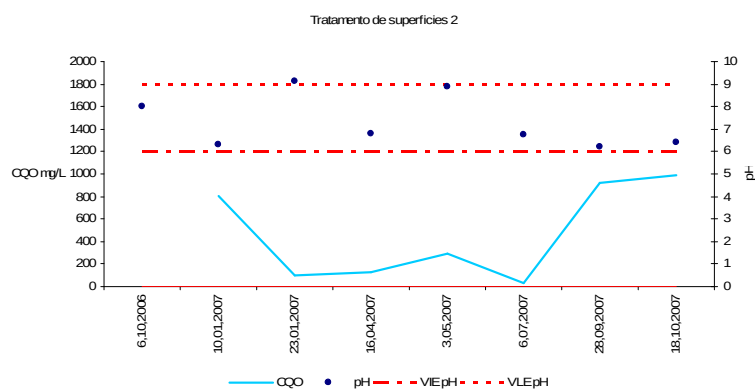


Gráfico 54 – Variação de CQO e pH unidade de tratamento de superfícies

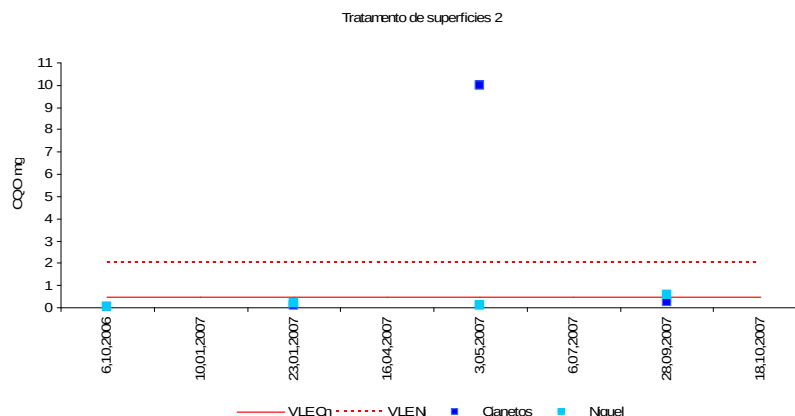


Gráfico 55 – Valores de Níquel e Crómio unidade tratamento de superfícies

Ambas as unidades analisadas têm sistemas de pré – tratamentos físico-químico implementados para remoção de metais, dado que realizam revestimentos, nomeadamente a cromagem, niquelagem e douragem, gerando efluentes extremamente agressivos e persistentes.

Segundo uma inspecção realizada em 2004 pela IGA a este tipo de actividades foram detectadas infracções na vertente ambiental, 18 das quais relativas á utilização dos recursos hídricos, e 10% das infracções relativas ao licenciamento ambiental, principalmente inexistência de uma licença de instalação ou alteração da unidade industrial. Das 30 empresas 6 encontravam-se abrangidas pelo licenciamento ambiental.

Das 23 empresas com captações de água subterrânea, apenas 5 contabilizavam a água captada, em 7 não era utilizada água no processo dado se encontrarem envolvidas operações de tratamento de superfície mecânico e/ou operações de pintura sem cortina de água. O mesmo se passa relativamente aos caudais rejeitados de águas residuais. Das 18 empresas com ETAR apenas 6 tinham medidores de caudal. Do universo das 30 empresas visitadas 7 não tem produção de águas residuais industriais.

3.3.8. Divisão 33 – Reparação manutenção e instalação de máquinas e equipamentos

Secção G – Comercio por grosso e a retalho – Divisão 45 – Comércio, Manutenção e Reparação de veículos automóveis

Nas actividade de manutenção e instalação de máquinas e equipamentos os resíduos líquidos gerados mais críticos são os óleos lubrificantes nomeadamente hidrocarbonetos minerais.

Nas actividades relacionadas com o ramo automóvel, predominavam os centros de inspecção automóvel e as oficinas de reparação. Os primeiros não possuem qualquer tipo de processo produtivo, sendo apenas efectuada a inspecção visual dos veículos. Pelo contrário a actividade das oficinas de reparação automóvel é um pouco mais complexa envolvendo processos que levam à produção de resíduos industriais.

Os sistemas de separação de hidrocarbonetos deverão ser de instalação obrigatória (se a separação selectiva não for realizada) e mantidos nas devidas condições de funcionamento de modo a evitar descargas de óleos minerais no meio receptor e colectores reduzindo deste modo a potencial contaminação das águas superficiais e subterrâneas, atendendo a que os óleos minerais são substâncias consideradas perigosas.

Os óleos e as lamas oleosas separadas terão de ser recolhidos por operadores devidamente licenciados para o efeito.

Quanto aos resíduos líquidos produzidos na área de descontaminação de veículos em fim de vida os mesmos terão de ser devidamente recolhidos e armazenados, de modo a que não haja quaisquer ocorrências para o sistema de águas pluviais e/ou de águas residuais. Estes locais deverão estar instalados em áreas devidamente impermeabilizadas e ligadas a dispositivos com separação de hidrocarbonetos. Esta situação não representa na generalidade a situação actual.

Em caso de derrames acidentais deverão ser tomadas medidas de modo a evitar escorrências para o sistema de águas pluviais, de águas residuais e/ou meios receptores (água ou solo).

Todos os resíduos armazenados, passíveis de produzir lixiviados, deverão ser devidamente contentorizados, devendo os lixiviados ser recolhidos e armazenados com vista ao seu encaminhamento para destino final adequado, não sendo admissível a descarga directa na ETAR, nem no meio receptor (água ou solo).

Actualmente verificam-se em funcionamento algumas unidades de armazenamento, reciclagem, gestão, valorização e armazenamento de resíduos com produção de lixiviados contaminados a infiltrarem-se no solo ou águas pluviais, apesar de se encontrarem em laboração não tem ainda os processos de licenciamento industrial regularizados, encontrando-se neste entretanto a causarem impacto essencialmente nas zonas de deposição de resíduos.

3.4. Secção Q – Saúde e acção social

Existe actualmente uma crescente preocupação a respeito das consequências da manipulação inadequada dos resíduos biomédicos (de serviços de saúde), resultando em poluição química do solo, ar e água, bem como do seu risco infeccioso. Isto inclui danos ao ambiente, problemas de saúde pública bem como o risco potencial de contaminação ambiental devido a produtos químicos e radioactivos.

Os Hospitais são produtores de resíduos de grande dimensão, alguns centros de saúde, clínicas, laboratórios de análises clínicas e hemodiálises apresentam uma dimensão média em termos de produção deste tipo de resíduos, sendo os restantes, entre outros alguns lares, clínicas privadas, veterinárias, dentárias, laboratórios e consultórios os quais são reduzidos ao serem comparados com os resíduos industriais, agrícolas e domésticos⁴⁴.

Os efluentes destas unidades de saúde podem carregar inúmeros vírus e bactérias com elevado grau de resistência, pelo que os riscos infecciosos são uma realidade. A descarga para esgotos pelas unidades de saúde dos líquidos geralmente contaminados com estirpes patológicas, que até há pouco foi prática habitual, é hoje quase inaceitável, já que apresenta graves problemas.

Muitos resíduos produzidos nas unidades prestadoras de cuidados de saúde ainda não têm tratamento adequado. Apesar da evolução que já se verifica a Inspeção-Geral do Ambiente (IGA) detectou infracções em 80 % das unidades de saúde inspeccionadas em 2004. Além destes casos conhecidos, há um número indeterminado de outras unidades prestadoras de cuidados de saúde que não tratam devidamente os resíduos contaminados produzidos.

A maioria das infracções detectadas pelos inspectores prendem-se com descargas de resíduos em locais não autorizados e com o incumprimento da garantia de dar aos resíduos um destino adequado.

⁴⁴ Eveillard M, et al. "Bacteriological validation of a new apparatus for disinfection of hospital waste at the point of disposal. *Infect Control Hospital Epidemiology* " 2001.

Os resíduos líquidos perigosos têm de ser encaminhados a destino final adequado por empresas credenciadas para o efeito não podendo em caso algum ser encaminhados para os colectores municipais.

O risco associado a estas práticas é a propagação de infecções, pois se os resíduos líquidos são descarregados nos recursos hídricos, colectores ou solos sem tratamento podem transmitir vírus e bactérias para a cadeia alimentar.

Actualmente nas unidades de grande dimensão já são separados a maioria dos resíduos líquidos, persiste ainda o perigo das descargas de solventes orgânicos (álcool, acetona, formol), ácidos, líquidos de risco biológico (reagentes contaminados), das pequenas unidades de saúde que não são habitualmente controladas.

Relativamente às grandes unidades de saúde a lei determina que as entidades gestoras dos sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas devem definir as condições de descarga das águas residuais nos seus sistemas em termos de qualidade e quantidade. As características dos respectivos efluentes deverão obedecer às normas regulamentares em vigor.

Apesar de grande pesquisa sobre o assunto não se encontraram disponíveis quaisquer normas regulamentares em vigor específicas para este tipo de actividades, sendo as mesmas desconhecidas de várias entidades gestoras consultadas!

Capítulo 4 – Descarga de ARI nas redes de drenagem

4. Descarga de ARI nas redes de drenagem

4.1. Condicionantes de descarga nos colectores

Existem quatro destinos possíveis para o encaminhamento das águas residuais industriais. A descarga dos efluentes para o colector após um pré-tratamento efectuado pela própria empresa que o produz, a descarga dos efluentes para o colector sem pré-tratamento, a descarga para o solo/recursos hídricos e finalmente a recolha dos efluentes gerados por empresas especializadas.

Dado que as descargas para o solo ou recursos hídricos são tuteladas pelo Ministério do Ambiente e acontecem essencialmente quando não existe rede de saneamento disponível no local este trabalho direccionou-se essencialmente para as descargas mais comuns, ou seja nos colectores municipais.

Grande parte dos efluentes industriais poderão ser descarregados para o sistema de colectores público, onde posteriormente são tratados nas estações de tratamento municipais, desde que seja previamente controlada a sua qualidade e quantidade, pois poderão necessitar de pré-tratamento na própria unidade industrial antes da descarga no colector.

É generalizada⁴⁵ a inexistência de Regulamentos Municipais de Descarga de Efluentes industriais nos Colectores Públicos, e cada vez mais frequente a ligação dos efluentes de zonas industriais a ETAR municipais. Os dados recolhidos em 15 parques industriais⁴⁶, inspeccionados nos anos 2003 e 2004 evidenciam que apenas 50% destas unidades possuem regulamento e/ou autorizações de ligação. Apesar de 87% dos parques se encontrarem servidos por ETAR apenas em metade destes existiam regulamentos ou autorizações de ligação dos efluentes à rede de colectores.

⁴⁵ "Avaliação do Desempenho Ambiental das Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas em Portugal Continental", de Julho de 2002

⁴⁶ Parques Industriais; Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional; Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território; 2004.

Tabela 29 – Parques industriais inspeccionados em 2003 e 2004

Parque Industrial	Data da inspecção	Regulamento Municipal	Com ETAR	Com Infracção	Com Condições de ligação
Pombal-M. da Mota	15/11/04	não	sim	sim	sim
Argaül - Relvinha	16/11/04	não	sim	Sim	sim
Tomar - Sta Cita	04/07/03	não	sim	sim	não
V.N. de Cerveira	18/06/02	não	não	sim	não
Mortágua	12/09/03	não	sim	sim	não
Oliveira de Frades	10/07/02	não	não	não	não
Fundão	02/12/03	não	sim	não	não
Palmela - Autoeuropa	27/10/04	não	sim	sim	sim
T. Novas - Sta Maria	26/10/04	sim	sim	sim	sim
Seixal - Pis	28/10/04	sim	sim	sim	não
Covilhã - Canhoso	03/12/03	sim	sim	sim	não
Óbidos - Gaeiras	24/02/03	não	sim	sim	não
Castelo Branco Norte		sim	sim	não	sim
Fafe - Socorro	05/02/03	não	sim	sim	não
Arco de Valdevez - Tabaço	17/10/03		sim		

Constatou-se ainda, que em alguns dos regulamentos/autorizações existentes não eram exigidos sistemas de auto-controlo, ou seja, as empresas não eram obrigadas a realizar regularmente a caracterização quantitativa e qualitativa dos efluentes rejeitados nos colectores.

A situação descrita evidencia a existência de um débil acompanhamento, por parte das entidades gestoras, das ligações de efluentes industriais às redes e ETAR públicas, com consequências negativas no funcionamento das ETAR municipais.

As entidades gestores dos sistemas de saneamento, deveriam fazer aprovar, tal como a legislação obriga, regulamentação e implementar o respectivo acompanhamento. Como se evidencia nos exemplos da Tabela 29 não é esta a prática habitual na maioria das entidades gestoras, observando-se que este processo se encontra francamente desacompanhado.

Tabela 30 – Regulamentos de águas residuais industriais em alguns Municípios da Zona do Grande Porto

Concelho	Regulamento para águas residuais industriais	Pagamento em função da carga poluente	Sem regulamento mas estabelece acordo
Valongo	Não	Não	Sim
Gondomar	Não	Não	-
Paredes	Não	Não	-
Matosinhos	Sim	Sim	-
Maia	Acordo	Não	Sim
Porto	Sim	Não	-

Haveria vantagens evidentes se fosse instituído um quadro legal, com princípios básicos unitários orientadores para todas as entidades gestoras, para as ligações de efluentes industriais aos colectores municipais, em função da poluição rejeitada.

O princípio seria a fixação de taxas de ligação, progressivas, conforme a carga rejeitada, entre um valor mínimo e um valor máximo, baseadas no caudal e concentração do efluente, para parâmetros significativos e de fácil determinação, como por exemplo, SST – Sólidos Suspensos Totais, CQO – Carência Química de Oxigénio e MO – Matéria oxidável.

Esta clarificação e simplificação reforçariam o papel interventivo das entidades gestoras dos sistemas colectores e constituiria um forte incentivo à diminuição da poluição rejeitada pelas empresas.

Por outro lado nos poucos concelhos e entidades gestoras com condições de descarga definidas para as águas residuais industriais, verifica-se uma disparidade nas condições de aceitação e penalizações para os incumprimentos. Por exemplo relativamente aos tensioactivos (bem como com outros parâmetros) denota-se uma falta de uniformidade relativamente aos valores limite de descarga nos colectores municipais, assim como na falta de controlo por parte dos municípios.

Este facto, além de constituir uma injustiça do ponto de vista da competitividade, tem implicações na adopção pelas empresas de determinadas tecnologias de prevenção.

Região	Valor Limite de emissão (mg/l)	
	Detergentes	CQO
Sintra	2	500
Lisboa	50	1000
Loures	50	1000
Maia	75	1000
Vila Nova de Gaia	75	1000

Tabela 31 – Valores limite de emissão de detergentes e CQO para diversas regiões, do país

Esta situação de desigualdade causa impacto directo nas condições de instalação de uma indústria num determinado local, nomeadamente os custos envolvidos em tratamento e correcções de incumprimentos serão reflectidas no produto final.

Acontece porém que na maioria dos concelhos as descargas mais problemáticas são realizadas pelas pequenas e médias indústrias, muitas vezes implicando caudais reduzidos, e descargas muito pontuais. Esta situação dificulta a identificação dos pontos críticos dado que se processa durante o transporte do efluente uma homogeneização do mesmo, e muitas vezes diluição com água pluvial.

É fundamental a implementação de uma metodologia assertiva de base homogénea na abordagem deste tema. Pela experiência adquirida sobre o assunto considera-se que os princípios básicos da metodologia de controlo deverão passar por:

1 - Levantamento do parque industrial – identificação da totalidade das unidades produtoras de efluentes industriais ou similares

Elaboração de uma base de dados rigorosa e exaustiva com todas as unidades existentes na zona de jurisdição de cada entidade gestora, por tipo de actividade, regularmente actualizada com dados de matérias-primas e produção de acesso a todas as entidades envolvidas no controlo da actividade (face à volatilidade das empresas a base de dados seria actualizada a partir dos clientes de água ou saneamento);

É necessário saber concretamente:

- ▶ Total de indústrias em actividade;
- ▶ Total de indústrias potencialmente poluentes;
- ▶ Total de indústrias ligadas ao sistema de águas residuais;
- ▶ Total de indústrias ligadas ao sistema de águas residuais potencialmente poluentes.

Para criação da base de dados será necessário cruzar informação de várias entidades. As seguintes fontes de informação são relevantes para a identificação de todas as unidades produtoras de efluentes não domésticos:

- ▶ Consultas aos registos de licenciamento da Direcção Regional de Economia e da Câmara Municipal;
- ▶ Informação dos clientes de água e/ou saneamento não domésticos da base de dados dos clientes da entidade fornecedora do serviço;
- ▶ Dados de associações de industriais.

A base de dados gerada para o efeito, que deverá ser actualizada regularmente, será o principal suporte de informação. Esta base por sua vez ficará associada ao SIG – Sistema de Informação Geográfica, identificando por cores o tipo de actividade, permitindo a actualização cadastral dos elementos e identificação das indústrias em planta que serão consideradas potencialmente poluidoras.

A partir deste sistema deverá ser possível localizar:

- ▶ Uma indústria a partir da actividade;
- ▶ Um conjunto de indústrias da mesma actividade;
- ▶ Uma indústria a partir da morada;
- ▶ O posicionamento de uma indústria face a uma descarga observada num ponto da rede de drenagem.

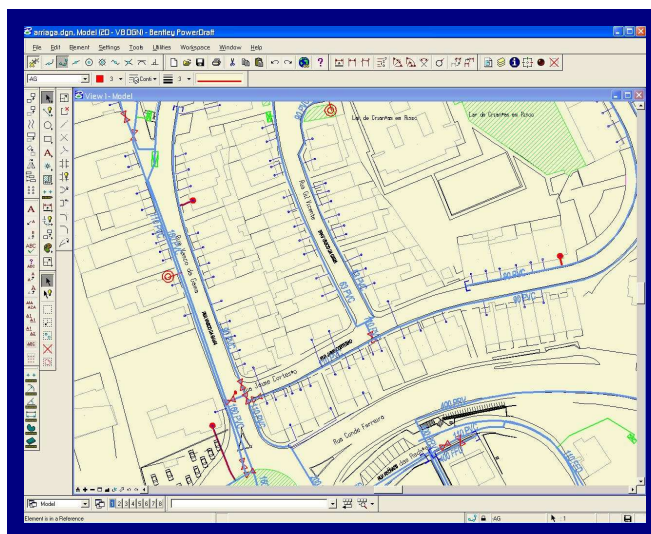


Figura 38 – Visualização do cadastro informático de indústrias

O processo de levantamento e caracterização do parque industrial implica a participação de uma equipa afectada a esta actividade.

2 - Visitas no terreno por equipa de campo para confirmação dos dados anteriores e identificação do tipo de actividade da industrial

As visitas no terreno deverão ser realizadas com base nas listagens obtidas na primeira fase. Deverão ser utilizados questionários simples e realizada a identificação in loco das unidades que deverão ser alvo de análise mais detalhada em função da actividade observada.

3 - Selecção das indústrias potencialmente poluentes

Após a fase anterior, deverá ser realizada uma caracterização quantitativa e qualitativa das unidades pré-seleccionadas quanto aos resíduos líquidos gerados pela actividade. Deverão ser estimados os caudais, bem como realizadas análises para avaliação da carga poluente pelo menos para cinco parâmetros básicos (Matérias Oxidáveis, Sólidos em Suspensão, pH, Fósforo Total e Azoto Total).

Serão identificadas como potencialmente poluentes as unidades em que se observarem valores de emissão superiores aos permitidos pela entidade gestora para descarga nos colectores.

As indústrias de actuação prioritária deverão ser seleccionadas tendo em conta:

- ▶ Carga poluente do efluente produzido
- ▶ Caudal descarregado
- ▶ Efeitos nefastos no sistema de drenagem e tratamento municipal

A partir do controlo analítico realizado, poderão ainda ser estimadas as cargas poluentes, e identificados factores de emissão por tipologia industrial para a área em questão.

A partir das estimativas de cargas geradas, as indústrias potencialmente poluentes poderão ser ordenadas em função da percentagem das respectivas cargas poluentes em relação às cargas totais estimadas por parâmetro.

Pode considerar-se prioritário para controlo o conjunto de indústrias responsáveis por, pelo menos 70% da carga poluente gerada para cada um dos parâmetros de poluição seleccionado. A hierarquização entre as indústrias prioritárias será realizada em função do número de vezes que cada uma delas aparece nas listagens anteriores.

4 - Actuação no terreno

Após conclusão das fases anteriores e identificados os focos potenciais de poluição provenientes de actividades industriais que geram efluentes líquidos potencialmente poluentes é possível implementar medidas correctivas (prioritariamente) e medidas preventivas.

Para estas indústrias deverão ser desencadeadas visitas no terreno para conhecimento mais pormenorizado da instalação e início do processo de autorização de descarga no colector municipal da água residual do tipo industrial/não doméstico.

A recolha das informações pretendidas deverá ser efectuada através de observação dos processos produtivos de cada uma delas, pelas informações obtidas pelos profissionais do ramo ou através de um inquérito criado especificamente para o efeito, que deverá contemplar as seguintes informações:

- ▶ Identificação da Empresa – Nome, morada, localização, telefone, fax, e-mail, página da Internet, proprietário da empresa, proprietário das instalações, contacto efectuado e a respectiva função na empresa.
- ▶ Características da Empresa – Informação sobre a actividade económica (CAE), início da actividade, número de empregados, produção contínua/descontínua, licença de laboração e licença de descarga.
- ▶ Processo Produtivo – Matérias-primas utilizadas e os produtos finais produzidos.
- ▶ Abastecimento de Água – Consumo de água da empresa, a existência ou não de captação própria, licença de captação e a existência ou não de tratamento de água à entrada do processo produtivo. Existência de medidores de caudal.
- ▶ Caracterização dos Efluentes – Produção de águas residuais industriais, composição, caudal, regime de descarga e destino final. Avaliação da existência de caracterizações dos efluentes gerados, a reutilização destes efluentes e a existência de sistemas de tratamento dos efluentes antes da descarga.
- ▶ Observações Gerais – Esta secção permite fazer uma descrição das instalações da empresa, do atendimento recebido, do processo produtivo e ainda um resumo de todas as informações recolhidas.

No Anexo 1 é apresentado um modelo tipo deste inquérito elaborado para o efeito.

Antes de ser atribuída a uma determinada indústria a licença de descarga dos seus efluentes num colector público será necessário comprovar que esses efluentes não contem substâncias que, individualmente ou misturadas com outros efluentes, possam causar impactes negativos no sistema de drenagem ou meio receptor. A indústria poderá ter necessidade de instalar uma estação para pré-tratamento dos seus efluentes para que as suas características se tornem compatíveis com a descarga para os colectores públicos.

As condições da descarga a obedecer devem incluir limites de qualidade, limites para o caudal de ponta horário e diário, limites para cada substância perigosa eventualmente presente no efluente, características físicas, químicas e bacteriológicas do efluente e as taxas a aplicar no tratamento se existir.

Se uma indústria não cumprir os limites estabelecidos para os caudais e qualidade dos efluentes então terá de desenvolver um sistema adequado de tratamento local.

6 - Fiscalização de periódica de todas as unidades

As visitas sistemáticas de inspecção subsequentes são eficazes para verificar as condições de laboração e descarga de efluentes, com chamada de atenção para o funcionamento das ETAR e necessidade de controlo das descargas, tendo como princípios o apelo a um diálogo eficaz com as empresas e sensibilização para tecnologias mais limpas.

Aqui é fundamental uma acção concertada entre a entidade gestora e o Ministério que tutela da actividade económica em questão. Podem ser levantados autos de incumprimentos conjuntos.

4.2. Poluição pontual e difusa transferida para as linhas de água

Não é possível obter uma panorâmica total do estado ecológico das águas europeias. Para muitas substâncias presente não é possível realizar qualquer avaliação⁴⁷, uma vez que existem muitas lacunas nos dados fornecidos pelos serviços de informação e monitorização dos diversos países.

Verifica-se uma discrepância significativa entre os requisitos da Directiva-Quadro em termos de monitorização e classificação e as medidas actualmente tomadas pelos diferentes países.

As ETAR não tem sido projectadas para remoção de poluentes perigosos, presentes em diversos efluentes industriais. Estes poluentes para além de inibirem os processos biológicos de tratamento, chegam aos recursos hídricos em quantidades que actualmente pouco se conhece, dada a falta de monitorização dos mesmos.

Mesmo em regiões com elevadas coberturas de rede de saneamento como é o caso da área Metropolitana do Porto facilmente identificamos nas linhas de água a presença de poluição que provoca significativo impacte visual e qualitativo, impedindo por vezes a utilização das linhas de água para diversos usos.

No troço estudado da linha de água Rio Leça no Concelho de Valongo, observam-se focos de poluição com contribuição urbana significativa. Contudo por exemplo, no troço que atravessa o Concelho de Valongo a poluição maioritária não está directamente relacionada com a indústria, mas sim actividades agrícolas e efluente urbano (Azoto, Fósforo e Substâncias tensioactivas).

À quantidade de nutrientes descarregados pelas ETAR urbanas (poluição pontual) acresce a poluição difusa (ex. agricultura) provocada pelas deficientes práticas da actividade agrícola e criação de gado que se desenvolve em áreas muito próximas de linhas de água.

⁴⁷ AEA – Os recursos hídricos da Europa – Uma avaliação baseada em indicadores – síntese, Luxemburgo – serviço de publicações da EU, 2003

Acontece que a maioria das ETAR não realiza tratamento terciário acabando por ser descarregados no meio hídrico quantidades consideráveis de nutrientes (Azoto e Fósforo), conforme se verifica na Tabela 32, referente ao controlo analítico realizado no troço do Rio Leça da bacia hidrográfica do Douro, onde os incumprimentos estão associados na maioria das vezes a estes parâmetros.

Tabela 32 – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos Rio Leça (P1 - entrada Concelho Valongo e P10 – saída)

DATA	PARÂMETROS FÍSICO - QUÍMICOS				
	P1	P3	P5	P7	P10
26,04,2007	Boa	Boa	Excelente	Excelente	Muito Má
28,05,2007	Boa	Boa	Má	Má	Muito Má
30,07,2007	Boa	Má	Má	Má	Muito Má
24,09,2007	Muito Má	Razoável	Razoável	Muito Má	Muito Má
29,11,2007	Má	Má	Razoável	Muito Má	Muito Má
31,01,2008	Boa	Boa	Razoável	Razoável	Má
31,03,2008	Má	Razoável	Má	Má	Muito Má
02,06,2008	Má	Má	Má	Má	Razoável
28,07,2008	Muito Má	Má	Muito Má	Má	Muito Má

LEGENDA	
A	Excelente
B	Boa
C	Razoável
D	Má
E	Muito Má

Sabe-se que os estrumes e chorumes não devem ser aplicados a menos de 35-50 metros de fontes, poços ou captações de água para consumo humano. Sempre que possível⁴⁸ deve manter-se uma faixa de pelo menos 2 a 3 metros de largura ao longo dos cursos de água, principalmente se se tratar de terrenos com declive acentuado.

Nesta faixa, mais ou menos sujeita a inundações, não deve aplicar-se qualquer tipo de fertilizantes minerais ou orgânicos que veiculem azoto. Nas instalações visitadas na maioria das vezes esta regra não era observada.

Efectivamente após implementação de um trabalho de campo anteriormente, constatou-se que a generalidade da indústria (>80%) do Concelho de Valongo se encontra ligada aos colectores municipais, e por conseguinte abrangida por um tratamento que cumpre na maioria das vezes os valores limites de emissão.

⁴⁸ MADRP, 1997

Para as indústrias é favorável a ligação ao colector municipal em detrimento da descarga directa no solo ou linha de água, dado que as exigências de tratamento são muito menores para as descargas nos colectores em virtude do tratamento municipal a jusante.

Tabela 33 – Valores Limite de Emissão em colectores municipal e linha de água

mg/l	Descarga colector municipal	Descarga no solo ou linha de água
CBO5	500	40
CQO	1100	150
SST	650	60

Para além dos nutrientes, um dos poluentes com muita visibilidade face aos impactes provocados são, como já falado anteriormente, os tensioactivos ou detergentes.



Figura 39 – Linha de água poluída com tensioactivos

Também contrariando a ideia habitual, as indústrias não são geralmente as principais responsáveis pela descarga de tensioactivos nos sistemas de drenagem ou no meio hídrico. Este facto torna-se ainda mais importante se pensarmos que existe um crescimento acelerado no consumo de detergentes domésticos e que o LAS - Alquilbenzeno Sulfonado Linear é o tensioactivo mais consumido (em detergentes para a roupa) existe um risco potencial que o consumidor final seja um importante agente de descarga deste poluente.

Uma das maiores problemáticas em redor dos tensioactivos é a sua biodegradabilidade e toxicidade, os **tensioactivos iónicos** apresentam baixa biodegradabilidade/baixa toxicidade baixa, ou alta biodegradabilidade/alta toxicidade.

Os tensioactivos não iónicos e aniónicos têm, de uma forma geral, valores aceitáveis de biodegradabilidade, segundo a legislação vigente (>80%).

A produção de LAS em Portugal, não acompanha o índice de crescimento da produção de detergentes, o que denota que começa a verificar-se a utilização de novos tensioactivos, como por exemplo, os catiónicos na formulação de amaciadores e os anfotéricos dada a sua elevada biodegradabilidade.

Tabela 34 - Consumo de Detergentes kg per capita / ano

PAÍS	Consumo (Kg per capita/ano)
Finlândia	3,8
Noruega	4,9
Dinamarca	6,5
Holanda	7,5
Grécia	10,2
França	11,8
Portugal	12,2
Espanha	12,4
Itália	12,9

Os catiónicos são os tensioactivos que apresentam biodegradabilidade última (mineralização) mais baixa, deverão constituir 5 a 15%⁴⁹ da formulação dos amaciadores poderemos considerar uma descarga 3.2 mg/L destes tensioactivos por dia e por habitante.

⁴⁹ Bruxelas, 10.06.2002, COM (2002) 287 final, RELATÓRIO DA COMISSÃO sobre os resultados obtidos no período de 1996-2000 pela aplicação da Recomendação da Comissão 98/480/CE, relativa a um código de boa prática ambiental respeitante aos detergentes para a roupa de uso doméstico.

Considera-se que este valor não será desprezável, tendo em conta a incerteza da sua biodegradabilidade, pelo que deverão ser tomadas acções concertadas a nível nacional e local para redução do impacte no recursos hídricos, tendo em conta a proliferação de ligações de drenagem incorrectas como por exemplo a ligação da descarga de máquinas de lavar roupa situadas em anexos ligadas às águas pluviais.

Foram analisados alguns planos de bacia hidrográfica e documentos relacionados com o objectivo de ver reflectido nos mesmos uma abordagem à contribuição industrial na poluição hídrica. Constata-se que não é fácil fazer uma caracterização geral em virtude das diferentes abordagens metodológicas utilizadas.

O cálculo das cargas poluentes não foi baseado numa única metodologia para todas as bacias. A estimativa foi em geral baseada numa análise genérica e em coeficientes de emissão e número de trabalhadores por actividade, foram ainda consideradas as unidades industriais potencialmente abrangidas pela Directiva IPPC.

Numas abordagens foram consideradas as indústrias que descarregam directamente nas linhas de água e as indústrias que descarregam em sistemas de drenagem de águas residuais, noutras não consideram a poluição de origem industrial per si descarregada nos colectores municipais, mas contabilizada na poluição pontual de origem urbana.

Pelo exposto se depreende, que não existindo uma metodologia uniforme dificilmente se obtêm conclusões sustentadas e representativas da realidade. Por exemplo no PBH do Douro foram consideradas apenas suiniculturas com capacidade igual ou superior a 2 000 suínos noutras bacias foram considerados todos os efectivos.

Dado que a maioria das unidades não tinham disponíveis elementos relativos à caracterização dos efluentes (quer quantitativos, quer qualitativos), foram para estas unidades calculadas as respectivas cargas anuais com base em estimativas e factores de emissão, coeficientes bibliográficos com base na produção, ou para actividades as quais se não dispõe de coeficientes baseados na produção, utilizaram-se coeficientes bibliográficos por número de trabalhador.

Para além das unidades que estão identificadas constata-se que existem um número de pequenas unidades que não estão licenciadas. Para estas não existe qualquer tipo de informação (volume de águas residuais, número de trabalhadores e outros) que permitisse estimar as cargas poluentes geradas.

Apesar das diferentes metodologias dos PBH, e das debilidades identificadas foi realizada uma análise⁵⁰ dos planos de modo a estimar as cargas poluentes que eventualmente afluem às bacias hidrográficas pelas unidades industriais.

Tabela 35 – Carga poluente de origem industrial afluente às linhas de água

Bacia Hidrográfica	Cargas Geradas (ton/ano)			Cargas Afluentes (ton/ano)		
	SST	CBO ₅	CQO	SST	CBO ₅	CQO
Minho	76	115	253	51	86	196
Lima	1042	3447	10529	706	1579	4094
Cávado	3030	4937	14902	2007	3537	11781
Ave	4366	6106	17305	4193	5386	15543
Leça	8404	9649	22618	5667	3241	9488
Douro	12386	9477	24831	11992	7811	17765
Vouga	4745	4158	10956	702	1812	3690
Mondego	16300	2688	10350	16118	2462	6941
Lis	3375	607	31613	3152	431	1761
Tejo	38260	39109	174163	22919	28037	93173
Sado	17381	4910	41705	14104	4348	12308
Mira	7	231	2825	7	231	690
Guadiana	856	5485	28425	170	3561	10345
Ribeiras do Algarve	817	828	12546	618	423	3036
Total	111045	91747	403021	82406	62945	190811

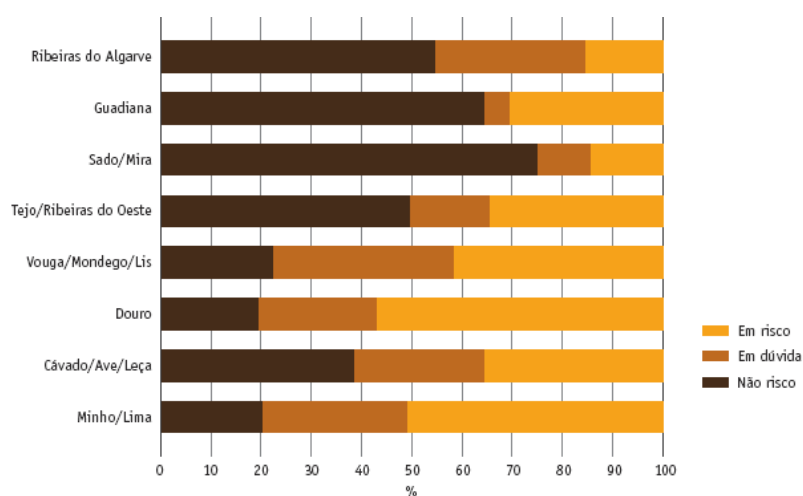
Esta abordagem apesar de importante pelo seu carácter abrangente e de evidenciar que grande parte da poluição industrial afluí às bacias hidrográficas, necessita de aperfeiçoamento e melhorias.

⁵⁰ Mónica P. L. CYPRIANO, Eng^a Química, INAG; Susana P. SILVA, Eng^a do Território, INAG; António C. RODRIGUES, Eng.^o Civil, Doutorado em Engenharia do Ambiente, Universidade Nova de Lisboa, “POLUIÇÃO TÓPICA DE ORIGEM INDUSTRIAL. UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA DE APOIO AO PLANEAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS”

É fundamental uma caracterização qualitativa e quantitativa real e posteriormente determinar coeficientes de emissão que poderão ser baseados em coeficientes de emissão bibliográficos contudo calibrados com os resultados de campo obtidos. De outra forma produz-se uma avaliação inicial deficitária, sendo que a avaliação inicial poderá condicionar todo o processo posterior de tomada de decisões.

No desenvolvimento dos planos de bacia até esta data não foram solicitados a todas as entidades gestoras dados relativos ao controlo analítico das unidades industriais que descarregam efluentes nos colectores municipais.

Dado que já existem municípios com bases de dados analíticos com algum histórico e conteúdo, seria importante o aproveitamento desta informação para colmatar a insuficiência de conhecimento neste sector.



Fonte: INAG, 2007

Gráfico 56 – Síntese de análise de massas de água de superfície em cada região hidrográfica

Conforme se verifica pelo Gráfico 56 a bacia hidrográfica do Douro é a que se encontra em maior risco a nível nacional, mais de 50 % da massa de água encontra-se em risco, sendo que a carga poluente industrial gerada e afluente nesta bacia apresenta valores consideráveis e dos mais elevados no conjunto das bacias hidrográficas (Tabela 35).

Capítulo 5 – Discussão e Conclusão

5. Discussão, Conclusão e Recomendações Gerais

5.1. Discussão

De acordo com um relatório internacional recentemente divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente, a escassez de água vai acentuar os danos ambientais nos próximos 15 anos. Problemas como a redução dos caudais dos rios, a crescente salinização dos estuários, o desaparecimento de peixes e plantas aquáticas, e a diminuição dos sedimentos costeiros têm tendência a agravar-se em várias regiões do globo, até 2020.

Segundo uma notícia de 05 de Janeiro de 2009, do Correio da Manhã, a fraca precipitação registada desde Outubro colocou 18 barragens portuguesas com reservas de água abaixo dos 40%!

20% Das águas superficiais da União Europeia correm sério risco de poluição. 18% Da população europeia vive em países afectados pelo stress hídrico, como Espanha por exemplo. De acordo com o Relatório Síntese⁵¹ sobre a caracterização das regiões hidrográficas previsto na Directiva-Quadro da Água, verifica-se que, em termos globais, 40,7% das massas de água das regiões hidrográficas de Portugal Continental se encontram em risco de não cumprir as metas ambientais.

Com o objectivo de contrariar esta tendência a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu estabelece no seu art. 4º que “Os Estados-membros protegerão, melhorarão e recuperarão todas as massas de águas de superfície, com o objectivo de alcançar um bom estado das águas de superfície, o mais tardar, 15 anos a partir da entrada em vigor da presente directiva ...”, ou seja até 2015!

Actualmente é claro que os recursos hídricos necessitam urgentemente de protecção sob pena de comprometer os usos da água no futuro.

⁵¹ - Relatório Síntese sobre a caracterização das regiões hidrográficas prevista na Directiva-Quadro da Água (INAG, 2005).

Acontece porém que existe uma lacuna silenciosa de forte impacto nos recursos hídricos e que face à complexidade envolvida tende a ficar esquecida ou divulgada com base em estimativas – **o controlo da descarga de águas residuais industriais ou do tipo não doméstico em colectores municipais**. Efectivamente existe um grande número de unidades industriais em Portugal a descarregar as suas águas residuais nos colectores municipais ou recursos hídricos sem se efectuar em muitas delas qualquer controlo e avaliação.

Os metais pesados por exemplo, são potencialmente emitidos pelas unidades industriais. O azoto e fósforo é emitido não só pelas ETAR sem tratamento de remoção de nutrientes, mas também pelas unidades industriais como por exemplo matadouros, cujas ETAR também não tem capacidade para redução eficiente destes poluentes. Os padrões de cultivo insustentáveis, também apresentam um impacto significativo na qualidade da água das bacias hidrográficas. Existe excesso de azoto nos solos agrícolas da EU.

Ao contrário da distribuição de água, onde o governo central tem usado o seu poder de regulação em quantidade adequada, relativamente às rejeição de águas residuais há ainda caminho a percorrer (o PEASSAR 2006 não foi atingido para o saneamento), observando-se uma actuação maioritariamente reactiva face a denúncias ou solicitação de lesados, onde algumas empresas se limitam a pagar as coimas, que lhe são aplicadas sem preocupação de melhorar o desempenho ambiental.

Diversos diplomas legais sobre a temática recursos hídricos e instrumentos voluntários encontram-se actualmente em franca expansão com o objectivo de contrariar esta tendência, a implementação dos mesmos contudo não acompanha a produção legislativa.

É reconhecida a falta de informação centralizada quanto a esta temática em concreto. Começando pelo facto de se desconhecer o número real de unidades industriais. Efectivamente existe alguma vulnerabilidade nas empresas o que implica a necessidade de uma actualização contínua dos dados existentes, por outro lado o licenciamento industrial é gerido por entidades diferentes em função do tipo de actividade.

Acresce ainda o facto da proliferação das pequenas unidades muitas delas sem qualquer licenciamento. Estes factos justificam a discrepância de informação quanto ao número real de unidades industriais numa dada zona geográfica.

Sobre este assunto é necessário uma maior sinergia entre todas as entidades envolvidas (entidades licenciadores, entidades gestoras dos sistemas de saneamento, câmaras municipais, etc.) com o objectivo de se sinalizarem as unidades potencialmente poluidoras.

Para além da incerteza do número de indústrias por actividade, temos o desconhecimento dos caudais industriais concretamente rejeitados acrescido pelo facto de que muitas das empresas possuem captações próprias apesar de grande parte delas não estar licenciada/registada.

Grande parte da água utilizada pela indústria transformadora provém de captações subterrâneas, sem qualquer controlo da quantidade captada ou utilizada nem pagamento pela utilização do recurso hídrico, com a agravante de rejeição nos colectores públicos sem a devida participação no tratamento do efluente às ETAR.

Por outro lado a não contabilização da água captada tem significativo impacte a nível nacional na gestão dos recursos hídricos subterrâneos. Esta situação só será resolvida com a instalação de medidores de caudal da água captada e/ou medidores de água residual descarregada, prioritariamente para as unidades com captações próprias.

Ao observar-se um universo de 1.132.364 empresas em Portugal, sendo 108.062 empresas da industria transformadora (maioritariamente da industria metalúrgica e têxtil) e atendendo a que o licenciamento ambiental/Directiva IPPC está atribuído a menos de 1000 unidades, a certificação ambiental atribuída a cerca de 600 unidades, e o regulamento EMAS a cerca de 15 unidades, é fácil depreender que existe uma quantidade elevada de unidades industriais produtoras de resíduos líquidos descarregados nos colectores municipais ou directamente nos meios hídricos sem os correctos mecanismos de controlo dos mesmos.

Para além do desconhecimento quantitativo acresce o desconhecimento qualitativo. Na maioria das unidades industriais não é realizado um controlo analítico sistemático do caudal de água rejeitado, quer por ausência de regulamentos municipais para descarga de águas residuais industriais, ausência de licenças e falta de meios técnicos laboratoriais para a realização do controlo analítico que envolve custos avultados.

Existem dados quantitativos de descarga directa e indirecta nos recursos hídricos muito relevantes de poluentes (dados EPER anteriormente analisados), mas estes dados só existem para as grandes unidades ou instalações PCIP, ficando em falta o conhecimento de muitas das pequenas e médias unidades.

Por exemplo são consideradas instalações IPPC, instalações destinadas à curtimenta de peles quando a capacidade de tratamento for superior a 12 toneladas de produto acabado por dia e matadouros com uma capacidade de produção de carcaças superior a 50 toneladas por dia. Unidades da mesma actividade mas com capacidades de produção inferiores não ficam sujeitas aos mesmos requisitos ambientais.

A questão do controle da poluição gerada pelas pequenas empresas tem algumas particularidades que devem ser consideradas na gestão da qualidade ambiental de uma bacia.

As pequenas indústrias e estabelecimentos apresentam individualmente um pequeno potencial poluidor. Entretanto, as mesmas empresas podem ser tidas como altamente poluidoras, se forem considerados alguns indicadores, tais como quantidade de poluentes em relação à produção, ao número de empregados e à área ocupada, entre outros.

O problema agrava-se se for levado em conta o grande número de pequenas unidades, que respondem em conjunto por um potencial poluidor significativo, por este motivo observa-se como ficou demonstrado nas várias inspecções analisadas que é nestas unidades onde se verificam os maiores incumprimentos, sendo raro as unidades que efectuem análises aos seus efluentes industriais.

Muitas pequenas empresas manipulam produtos e reagentes perigosos, como óleos, tintas, solventes e desengordurantes (oficinas mecânicas), metais pesados nas pequenas galvanizações e outros produtos químicos, como corantes em pequenos estabelecimentos têxteis, oficinas gráficas, laboratórios, etc., sem os adequados sistemas de segurança. A nova legislação da política de gestão dos produtos químicos na Europa (REACH) poderá dar um contributo significativo na identificação de poluentes.

As maiores dificuldades das pequenas empresas em relação às questões ambientais são a falta de informação; falta de capital, reduzidos meios de I&D, falta de incentivos económicos, aumento dos custos na protecção ambiental, perda de competitividade e falta de consciencialização dos proprietários.

A sensação captada ao longo das várias visitas realizadas a empresas de diversas actividades é que ao contrário de empresas maiores com estruturas já desenvolvidas para avaliação de impactes ambientais, as pequenas e algumas médias empresas encaram as questões ambientais na maioria dos casos como questões utópicas que apenas servem para gastar tempo e dinheiro. É necessária informação adequada, não despejo de informação ou excesso de informação que funcionarão como desinformação.

É fundamental incentivos financeiros ou fiscais para fazer face aos investimentos e aos custos inerentes. A implementação de técnicas ambientalmente mais adequadas implicam um sério investimento por parte do industrial, a maioria das pequenas empresas não tem disponibilidade económica para implementação de muitas das medidas.

É necessária disseminação pelos organismos competentes de informações e apoio técnico para ajudar a avaliar correctamente as opções processuais (surtem muitas dificuldades na escolha do tratamento adequado, etc.), programas de formação ambiental e técnicas de controlo, assessoria quanto à vasta legislação ambiental existente e campanhas de consciencialização sobre os impactos ambientais relacionados com as actividades industriais.

A TRH prevê incentivos para grandes unidades com redução até 35% na taxa de descarga de efluentes no caso de empresas abrangidas pelas actividades IPPC, ou nos consumos de água captada superiores a 2.000.000 m³ por ano. Para as pequenas empresas os incentivos existentes no domínio hídrico ambiental são muito reduzidos.

Nas grandes unidades verificam-se menos incumprimentos, pela capacidade económica e técnica disponível. Por outro lado existe maior capacidade para implementar e manter sistemas ambientais voluntários ou recorrer a financiamentos.

O estado ecológico e químico das massas de água de superfície só poderá ser conhecido adequadamente com base nos dados de monitorização, e balanços mássicos mais eficientes (existem substâncias ex. mercúrio [Hg] e cádmio [Cd]) que não podem ser feitos balanços de massa devido à sua bioacumulação e persistência).

A contaminação das linhas de água por metais pesados, pesticidas, azoto e fósforo foi identificado como um problema em muitos países europeus. O registo Europeu de Poluentes identifica como significativos na Europa os resíduos provenientes das actividades industriais da produção de produtos químicos bem como os resíduos de animais (Azoto, Fósforo e COT – Carbono Orgânico Total). Identifica ainda uma listagem de 50 poluentes de avaliação prioritária, parte dos quais não são ainda avaliados correctamente a nível nacional.

Os regulamentos de descarga de águas residuais em colectores municipais existentes e analisados ou são simplistas ou complexos demais, sem detalhe de informação a nível da avaliação de muitos destes poluentes. Por outro lado os custos de monitorização são elevados, não existe uma política de optimização de recursos. É frequente duas entidades diferentes desenvolverem a mesma tarefa.

Deveria de ser avaliada a importância de aproveitamento das análises habitualmente realizadas pelas entidades gestoras nas linhas de água nomeadamente a montante e a jusante das descargas das ETAR municipais.

Seria importante saber para além do cumprimento da licença de descarga o impacto do esgoto urbano na linha de água receptora.

Efectivamente a ETAR pode estar a cumprir os seus objectivos mas a linha de água receptora não sobrevive com aquela descarga que legalmente está adequada.

Um conhecimento concreto do tecido industrial permitirá gerir de uma melhor forma os sistemas de drenagem de águas residuais. É necessário implementar as **disposições dos diplomas legais que têm como objectivo principal promover a melhoria contínua da qualidade da água, nomeadamente a elaboração e implementação de regulamentos de descarga de águas residuais industriais.**

Em várias acções de fiscalizações realizadas pela Inspeção Geral do Ambiente (IGA) a unidades de diversas actividades, é referida a necessidade imprescindível⁵² de existirem regulamentos aprovados pelas autarquias com as condições específicas para as descargas industriais em colectores municipais.

É fundamental “obrigar” as entidades gestoras a aprovarem e colocarem em prática o regulamento de descarga de águas residuais industriais em colectores municipais, definindo limites de emissão e auto-controlo para as indústrias, de acordo com o preconizado na Directiva-Quadro. Não um regulamento complexo, mas um documento com bases igualitárias discutido por todas as partes interessadas, com detalhe a nível de valores limite de emissão para vários parâmetros químicos, incluindo as substância perigosas e prioritárias definidas na Directiva-Quadro. O controlo actual não está a ser realizado com base nestes pressupostos.

Prevalecem significativas dificuldades de informação estruturada sobre cargas poluentes por actividade, cargas poluentes e VLE, quer por inexistência, quer por falta de sistematização, que não permitem produzir uma avaliação consistente do cumprimento das directivas, ou da correspondente legislação nacional, bem como quantificar meios necessários à sua implementação.

Uma estimativa aproximada das cargas poluentes geradas pelas indústrias localizadas numa dada bacia possibilita a avaliação da pressão que se exercem sobre as massas de água em resultado das diferentes actividades sócio-económicas existentes.

⁵² Relatório de inspecção ambiental de unidades Metalomecânicas, Inspeção Geral do Ambiente e Ordenamento do Território, 2004

A par das condições naturais existentes nas bacias, é a extensão destas pressões que determinam o estado da qualidade das massas de água, e do consequente impacto que esse estado pode causar, como por exemplo na saúde pública ou nos ecossistemas.

Existem problemas fundamentais de gestão e controlo por resolver e definir com a finalidade de encontrar respostas integradas visando a melhoria estratégica de monitorização das rejeições não domésticas em redes de colectores municipais. Um melhor conhecimento implica a possibilidade de uma actuação preventiva, imputando os custos ambientais aos efectivos poluidores, com ganhos económicos evidentes para a entidade gestora, contrariando a ineficiência dos dinheiros públicos.

Constata-se uma **ausência generalizada de sistemas de autocontrolo** por parte das entidades responsáveis pelos sistemas de recepção de águas residuais industriais, bem como **insuficiências a nível de acções de fiscalização e de inspecção**, no sentido da verificação do cumprimento das normas de descarga.

As fiscalizações são insuficientes, é necessário uma fiscalização contínua, conjunta e persistente, alocada a esta problemática da descarga de águas residuais do tipo não doméstico, que parece insignificante mas sem dúvida muito relevante. A maioria das entidades gestoras não dispõe de meios técnicos suficientes para avaliação adequada deste processo.

Existem ainda empresas que descarregam os seus efluentes industriais indirectamente nos recursos hídricos através de colectores de águas pluviais. Esta situação é muito critica em virtude da habitual ausência de controlo conjugada com a maior exigência do meio receptor.

Identifica-se pela análise de alguns PBH a falta de uma metodologia uniforme na avaliação da carga poluente industrial. Com diferentes metodologias obtemos resultados que não são comparáveis, portanto, impossibilitando efectuar um diagnóstico representativo da situação.

Aqui ficaram linhas mestras para desenvolvimento de uma metodologia de abordagem integrada que é essencial e urgente implementar a nível nacional, dado que não é adequado que sejam as entidades gestoras a suportar os custos de tratamento dos resíduos líquidos industriais. Tanto que estes custos públicos (na maioria das vezes) e privados de manutenção e recuperação dos recursos hídricos, são imputados também a empresas ambientalmente responsáveis, através do pagamento de impostos.

A passagem do conceito de serviço público para um conceito de carácter empresarial ao nível da gestão dos recursos hídricos e do ciclo urbano da água é cada vez mais considerada uma ferramenta importante de grande potencial. Temos como exemplo o desempenho de entidades gestoras com gestão privada.

Importa que o passivo ambiental, nomeadamente o custo de reparação dos danos ambientais passe a ser levado em conta no cálculo do valor de uma empresa e nos danos infligidos por esta ao meio ambiente. Importa que se reduza cada vez mais a "dívida" para com as gerações futuras, que se preserve a água como um património da humanidade, sem fronteiras, através de comportamentos que permitam um desenvolvimento social e económico sustentável.

5.2. Conclusão

A visão de dotar Portugal, em 2013, do conhecimento e dos mecanismos necessários à gestão adequada do ambiente e da prevenção de riscos, num quadro de gestão equilibrada do território, de competitividade e de responsabilidade social implica uma grande capacidade de coordenação e integração de políticas, nomeadamente, através de um sistema de gestão territorial mais efectivo, mais coerente, e mais responsável por parte dos cidadãos.

Por outro lado cada industria produz para além dos resíduos líquidos (objecto deste estudo) outros resíduos como sólidos e gasosos que não são de fácil gestão, exigindo da parte do industrial um esforço técnico e económico para cumprimento dos requisitos regulamentares não agregados, que a maioria das empresas, principalmente as pequenas e médias empresa não conseguem fazer face, em virtude da conjuntura económica actual. Este ponto crucial põe em causa a capacidade por parte da empresa de entregar uma água residual resultante do processo controlada.

Para conseguir elevados padrões de qualidade nos sistemas de tratamento de águas residuais é imperioso conhecer concretamente a “matéria prima” afluyente, para que se possa actuar a montante, e reduzir na fonte, substâncias indesejáveis que o sistema de tratamento a jusante não consegue remover com eficácia, podendo comprometer a qualidade do efluente tratado na estação de tratamento de águas residuais e a vida do meio receptor.

Com a progressiva abertura dos mercados, tem-se também observado uma crescente concorrência por parte de países menos desenvolvidos, cujas empresas têm menores encargos sociais e menores preocupações ambientais.

As empresas precisam de incentivos, e também de uma orientação mais rigorosa e clara, da Administração Pública e de todos os intervenientes no processo de gestão de resíduos, isto é, o estabelecimento de regras mais clarificadoras e uniformes, que valorizem quem trata os seus efluentes de modo eficaz e responsável e penalizem quem encare essa obrigação de modo menos responsável.

Actualmente os procedimentos implementados para controlo das descargas de águas residuais industriais em colectores municipais, na maioria das regiões, não têm critérios legalmente definidos, obedecendo ao melhor entendimento de cada uma das entidades gestoras.

É necessário a implementação dos regulamentos municipais para descarga de efluentes industriais, com base na recente legislação, nomeadamente na Directiva – Quadro da água.

O presente trabalho pretendeu analisar e sustentar algumas conclusões quanto ao modo de descarga e controlo de efluentes industriais em colectores municipais, que muitas das vezes provocam desequilíbrios nos sistemas de drenagem sem se saber concretamente qual a origem dificultando a implementação de acções correctivas.

A nível do desempenho ambiental industrial verifica-se ainda um longo caminho a percorrer. Efectivamente como se demonstrou ao longo desta dissertação existem suficientes mecanismos de controlo da poluição hídrica quer obrigatórios quer voluntários, falta contudo a promoção da implementação dos mesmos.

Identificaram-se alguns aspectos relevantes no sucesso do desempenho ambiental, nomeadamente constrangimentos importantes e invocados habitualmente pelas unidades industriais mais carentes em termos de desempenho ambiental, as pequenas unidades.

Não existe uma centralização das informações com resposta rápida e consistente sobre as características das empresas, conjugadas com os seus aspectos ambientais. Não foram observados procedimentos para a contínua actualização das informações existentes relativamente a cada empresa, assim como para a inclusão de novas empresas.

Os instrumentos de melhoria do desempenho ambiental voluntários são fundamentais, exigem contudo uma alocação significativa de recursos dificultando a implementação dos mesmo, é fundamental o incentivo na implementação destes sistemas em face dos benefícios ambientais a obter.

Há que considerar as vantagens reais destes sistemas, nomeadamente da necessidade de evidência de melhoria contínua e do facto de qualquer infracção legal constituir para os referidos referenciais incumprimento e necessidade de rectificação.

De uma forma global, foi demonstrado que o planeamento de recursos hídricos é um processo dinâmico que se encontra em evolução. São necessário contudo sinergias entre empresas e entidades reguladoras/fiscalizadoras.

O novo Plano Estratégico para o próximo período de intervenção, PEAASAR II (2007-2013), é um ponto-chave na definição e consequente clarificação da estratégia para o sector da água em Portugal. Existem claras oportunidades de melhoria. É fundamental propostas claras para os recursos hídricos onde permanecem em aberto questões decisivas, como é o caso do controlo da poluição industrial.

A preocupação hoje está na certeza de que os recursos naturais, que antes eram simplesmente transformados, estão cada vez mais escassos ou degradados, provocando desequilíbrios ambientais e prejuízos para a saúde da população. Sendo a água um factor limitante para o desenvolvimento socioeconómico, deve ser considerada um recurso estratégico e estruturante.

O presente trabalho permite concluir que se poderão melhorar os mecanismos de gestão, e fundamentalmente permitiu ao autor um grande impulso no conhecimento abrangente desta temática que é a poluição hídrica provocada por actividades do tipo não doméstico, possibilitando-lhe uma intervenção mais assertiva nesta área, nomeadamente um contributo para o desenvolvimento de melhores práticas no ciclo urbano de gestão da água.

5.3.Recomendações gerais

- Fomentar a educação ambiental, um objectivo do PEASSAR 2000-2006 que não teve grande projecção a nível nacional. Promover programas de sensibilização para a Responsabilidade Social e Utilização Racional da Água tendo em conta que o processo de produção de determinados bens e serviços pode induzir, directa e indirectamente, a comportamentos insustentáveis e a efeitos lesivos. A noção clara de que a escassez também deriva de uso indevido de cada um, e de que a escassez pode ser diminuída por controlo de poluição, terá que passar pela educação ambiental. Das várias acções desenvolvidas junto de jovens da comunidade escolar, desde o primeiro ano ao décimo segundo ano de escolaridade constatou-se um grande interesse pelo tema e uma grande sensibilidade para a escassez e importância de protecção da água. Em países onde a disponibilidade de água não é limitada junto do utilizador final, como é o caso de Portugal, só a informação e sensibilização pode alertar para o espírito cívico de cada um sua protecção;
- Implementação de sistemas de gestão ambiental, os SGA são uma forma de integrar as preocupações ambientais na gestão global das organizações;
- Apoio às pequenas e médias empresas para implementação de programas de gestão ambiental;
- Definição de regras para controlo semelhantes de descargas de águas residuais industriais em colectores municipais – Existe uma diversidade de regras dependendo da área geográfica que a indústria se encontre. Para além da injustiça que este princípio se reveste (abordagens diferentes e exigências diferentes dependendo da localização geográfica), a vertente técnica fica debilitada por inexistência de directrizes centrais;
- Simplificação de processos;
- Melhor gestão das bases de dados dos clientes industriais e cruzamento com a classificação segundo o CAE, permitindo a qualquer momento a consulta de todos os industriais com a mesma actividade;
- Criação de *software* adequados ao acompanhamento;

- Realização de actividades de fiscalização em conjunto pelas entidades intervenientes para as várias vertentes ar - água - resíduos;
- Fiscalização do encaminhamento a destino final adequado de resíduos separados por unidades de tratamento (ex. gorduras e óleos);
- Intensificação das acções de fiscalização e verificação de conformidade com o “Código de Boas Práticas Agrícolas, para a protecção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola”;
- Articulação da gestão dos recursos hídricos com a gestão do uso do solo, nomeadamente integração da política ambiental e agrícola;
- Elaboração de modelos de qualidade de água por bacias com base em estações Automáticas de Monitorização e nos dados gerados pelo sistema de controlo dos efluentes industriais que alerte para eventuais problemas de descargas indevidas;
- Instalação de estações de monitorização automáticas com sistemas de alarme para parâmetros físico-químicos para intensificação do controle da poluição industrial (exemplo Corrente Rio Leça);
- Definição de requisitos ambientais para todo o tipo de unidades, estabelecimento de um plano de acção para indústrias prioritárias;
- Promoção das medidas já identificadas no plano para uso eficiente da água (o PNUEA propõe 87 medidas para melhoria da eficiência no uso da água em situação hídrica);
- Ligação das indústrias não ligadas ao colector municipal, logo que a zona seja servida por rede pública de águas residuais;
- Considerar nas fiscalizações as Fichas de Dados de Segurança de todas as substâncias e/ou preparações perigosas utilizadas;
- Implementar medidas ao nível do processo de fabrico no sentido de diminuir a frequência das operações de lavagem bem como o consumo dos produtos de limpeza, (como por exemplo comercializar águas de lavagem provenientes de banhos ácidos/alcalinos, que podem contribuir para neutralizar água de outros segmentos industriais);
- Para sistemas industriais com elevada variação de carga instalar tanques de equalização;

- As operações que envolvam manuseamento de materiais sujeitos a derrame ou fugas, devem ser realizadas sobre pavimento impermeabilizado e de forma a garantir que qualquer derrame ou fuga não vá prejudicar o meio natural seja por descarga através da rede de drenagem de águas pluviais, ou por descarga directa no solo ou domínio hídrico;
- Avaliação da necessidade de ampliação de algumas ETAR de forma a garantir um tratamento adequado, grande parte das ETAR da Europa Ocidental realizam tratamento terciário;
- Divulgação da diversa informação ambiental actualmente disponível para unidades de grande dimensão, emitida para os respectivos sectores de actividade pela comissão europeia (exp. Documentos de referencia das MTD no sector de alimentos, bebidas e leite, Dezembro de 2005). Estas ferramentas deveriam permitir especialmente a indústrias de menor dimensão onde se sentem maiores carências ao nível de conhecimentos, o acesso a informação sistematizada acerca das medidas e tecnologias emergentes respeitantes à problemática da gestão dos resíduos.

6. Referencias bibliográficas

Para além da bibliografia identificada nas notas de rodapé ao longo do presente documento foi consultada a bibliografia abaixo identificada:

- SERRA, Pedro Cunha, A Evolução do Direito Português do Ambiente Nos Últimos 25 anos, Julho, 2003 pp. 1-10.
- ANNAN, Kofi, Secretário -Geral da ONU, Relatório do Milénio. (2003)
- WORLD WATER COUNCIL, Journal of Water Resources Planning &Management, 2000.
- HENRIQUES, A. Gonçalves, Entrevista à CONFABRI, Agosto 2003.
- Agência Europeia de Ambiente (1998), sistemas de Águas Residuais Urbanas – Um Guia Para Não especialistas.
- DESAI, Nitin, secretário – geral da Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (2003).
- Portal Instituto Ambiente – <http://www.iambiente.pt/portal>
- Relatório sobre o desenvolvimento mundial – 2006 – Visão geral – Equidade e desenvolvimento.
- VAZ, Arnaldo – Princípios gerais da política AMBIENTAL – (Seminário NORTE 2015 – “O Desenvolvimento Regional no Novo Horizonte Europeu: O caso do Norte de Portugal” - 25.Maio.2005.
- Estatísticas do Ambiente 2003 (Instituto Nacional de Estatística, 2005).
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Setembro de 2001, pp. 1-47.
- LEITÃO, A. Eira; HENRIQUES, A. Gonçalves, Gestão dos Recursos Hídricos em Portugal nos últimos vinte e cinco anos, Julho de 2003, pp. 1-5.
- GRASSI, Luís António, Direito à água, Março 2004.
- OSCE, Seminário da Dimensão Económica e Ambiental – Organização Para a Segurança e Cooperação na Europa – em Zamora, Abril 2005.
- CARVALHO, H., SILVA, J., MARQUES, M. J., CHAINHO, P. MATOS R., PARENTE S.LPN – Liga para a Protecção da Natureza., O Estado da Água Doce em Portugal, Junho 2005.

-
- HENRIQUES, A.G – Avaliação dos Recursos Hídricos de Portugal Continental, Contribuição para o Ordenamento do Território, Instituto de Estudos para o Desenvolvimento, Lisboa, 1985.
 - INAG, Instituto da Água – Planos das Bacias Hidrográficas dos Rios Luso-espanhóis, Síntese, Volume II, 2000.
 - INAG, Instituto da Água – Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Minho, Anexo 6 – Utilizações e Necessidades de Água, Balanços de Necessidades/Disponibilidades, 2000.
 - INAG, Instituto da Água – Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Cávado, Anexo 6 – Usos e Necessidades de Água, Tomo 6D – Identificação das Fontes de Poluição. Quantidade e qualidade das águas residuais produzidas, 2000.
 - INAG, Instituto da Água – Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Leça, Anexo 6 – Usos e Necessidades de Água, Tomo 6D – Identificação das Fontes de Poluição. Quantidade e qualidade das águas residuais produzidas, 2000.
 - INAG, Instituto da Água – Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Douro, Anexo 6 – Usos e Necessidades de Água, Tomo 6D – Identificação das Fontes de Poluição. Quantidade e qualidade das águas residuais produzidas, 2000.
 - INAG, Instituto da Água – Plano Nacional da Água, Volume I, 2001.
 - RIBEIRO, Gabriela; FERREIRA, Eugénio; AMORIM, Cristina; PEREIRA, Raquel, Levantamento da situação de descarga de águas residuais industriais das empresas sediadas nos parques industriais de Adaufe e Celeiros
 - <http://insaar.inag.pt/>
 - <http://snirh.pt/>
 - <http://ine.pt/>
 - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Guidelines for water reuse, USA, 2004.
 - METCALF & EDDY, Wastewater engineering: treatment and reuse, McGraw- Hill, 2003.
 - European Commission (2000): “Directiva 2000/60/CE, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água”, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, 22.12.2000.
 - Instituto do Ambiente (2002): “Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável – ENDS 2002”, Lisboa, Portugal.
 - Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (2002): “Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água”, <http://www.maot.gov.pt>.

-
- Rosa, S. e Neves. M. (2002): “Uso Eficiente da Água: Medidas Prioritárias em Portugal”, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal.
 - EEA - briefing “O estado dos recursos hídricos da Europa”; Nº 1/2003
 - Relatório Anual do Sector de águas e resíduos em Portugal, Vol. 3 - Avaliação da qualidade do serviço prestado aos utilizadores, 2007, IRAR
 - Sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável - SIDS Portugal, Dezembro de 2007, APA
 - AEA – Os recursos hídricos da Europa – Uma avaliação baseada em indicadores – síntese, Luxemburgo – serviço de publicações da EU, 2003

=====

Anexo I

Inquérito tipo a unidades industriais para efeitos de
descarga de águas residuais industriais em colectores
municipais

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

NOME DA EMPRESA: _____

ENDEREÇO: _____

TELEFONE: _____; FAX: _____; MAIL: _____

2. CARACTERIZAÇÃO

2.1 ACTIVIDADE

ACTIVIDADE: _____

ACTIVIDADE A INSTALAR-SE ☐ CAE _____

ACTIVIDADE INSTALADA ☐ LICENÇA DE UTILIZAÇÃO N.º _____

DATA DE INÍCIO DA ACTIVIDADE _____

2.2 PROCESSO INDUSTRIAL

MATÉRIAS PRIMAS UTILIZADAS	QUANTIDADE DIÁRIA	PRODUTOS FINAIS	QUANTIDADE DIÁRIA

DIAS DE LABORAÇÃO: _____ Nº DE TURNOS: _____ Nº PESSOAS CADA TURNO: _____

DESCRIÇÃO DO PROCESSO INDUSTRIAL _____

(anexar diagrama do processo)

2.3 CONSUMO DE ÁGUA

CAPTAÇÃO PRÓPRIA ☐ CONSUMO DIÁRIO (m³/dia) _____

REDE PÚBLICA ☐ CONSUMO DIÁRIO (m³/dia) _____

3. DESCARGA DE ÁGUA RESIDUAL

3.1 TIPO

INTERMITENTE ☐ PERIODICIDADE _____

CONTÍNUA ☐

3.2 CAUDAIS

CAUDAL MÉDIO DIÁRIO (m³/dia) _____

CAUDAL MÁXIMO HORÁRIO (m³/h) _____

CAUDAL MÁXIMO DIÁRIO (m³/dia) _____

3.3 TRATAMENTO

POSSUI SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS? _____

DESCRIÇÃO O SISTEMA _____

(anexar planta do sistema de tratamento)

3.4 DESCARGA FINAL

ABSORÇÃO NO TERRENO ☐

LINHA DE ÁGUA ☐

COLECTOR MUNICIPAL ☐

OUTRO ☐ Qual? _____

4. CONTROLO DE QUALIDADE

EFFECTUA PERIODICAMENTE ANÁLISES AO EFLUENTE? _____

PERIODICIDADE _____

(anexar boletins de análise do efluente)

5. CONSIDERAÇÕES QUE ENTENDAM SER IMPORTANTES

6. RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO

NOME: _____

DATA ____ / ____ / ____

O Responsável,

“A água é humilde, procura os vales e serve com dignidade. É equilibrante e pacificadora, apaga o fogo, ou quando este quer dominá-la, escapa-se, ilesa, como o vapor. Retorna como chuva em forma de dádiva. A água é paciente, indomável e perseverante: nada e ninguém, nem a dura rocha, a impede de chegar ao grande Oceano. Cria, promove e desenvolve a vida. Nas quedas ganha energia para iluminar o mundo. Ao ceder, conquista, ela vence sempre a última batalha: ela é a Água.”

Autor Desconhecido