



Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

**CARACTERIZAÇÃO DAS AGRO-INDÚSTRIAS E DAS AVICULTURAS
ANÁLISE DE MEDIDAS EM CURSO NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO E BACIAS HIDROGRÁFICAS
DAS RIBEIRAS DO OESTE**

Por

MIGUEL ÂNGELO REIS DE SOUSA

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão da Água

Orientador Científico: Mestre Mônica Cypriano

Co-Orientador Científico: Prof^a. Doutora Leonor Miranda Monteiro do Amaral

Lisboa, 2011

“Dedico esta dissertação à minha querida mulher Sandra e à minha adorável filha Rita, pelo incentivo e pelas palavras amigas nos momentos mais difíceis da realização deste trabalho”.

Agradecimentos

À ARH Tejo, IP expresso o meu agradecimento, em particular ao Sr. Presidente Eng.º Manuel Lacerda e à Sr.ª Eng.ª Simone Pio, pela disponibilidade em realizar o estágio académico nas instalações e por toda a informação cedida.

À Mestre Mónica Cypriano, agradeço profundamente pelo apoio na orientação e disponibilidade dos meios necessários para a realização da tese.

À Sr.ª Professora Doutora Leonor Amaral, endereço um agradecimento especial pela orientação, apoio e incentivo na finalização desta dissertação.

Ao Sr.º Professor Doutor António Carmona Rodrigues, expresso o meu sentido agradecimento pela interlocução que teve com a ARH Tejo, permitindo a realização do estágio e da tese. Obrigado pelos excelentes ensinamentos e troca de ideias.

Aos meus tios, José Manuel Henriques e Susana Henriques, pela disponibilidade e apoio cedidos no final da realização da dissertação.

Aos meus Pais por todo o apoio e confiança durante a realização deste trabalho e por terem permitido que eu concluísse o mestrado e atingisse os meus objectivos.

A todos os meus familiares e amigos, o meu obrigado.

Resumo

A progressiva degradação das massas de água e as suas consequências socio-económicas, nomeadamente na Região Hidrográfica do Tejo (RHTEjo) e Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste (BHRO), originou uma tomada de consciência por parte de entidades como a Administração de Região Hidrográfica do Tejo (ARHTEjo), sobre a necessidade de promover a protecção, valorização e a utilização racional dos cursos de água.

Face ao estado de qualidade actual verificado nos diferentes rios, têm sido envidados esforços no sentido de se encontrarem procedimentos de natureza técnica e operacional, com o objectivo de desenvolver, conjuntamente, programas de despoluição que deverão contemplar a harmonização dos procedimentos de avaliação e controlo da qualidade da água e das descargas de poluentes.

O presente trabalho engloba uma análise ao sector agro-industrial (indústria dos lacticínios, adegas, matadouros, lagares) e das aviculturas na zona em estudo e de que forma estas unidades são potenciais fontes de poluição pressionando nefastamente as massas de água superficiais e subterrâneas.

As cargas poluentes afluentes em cada sector foram estimadas e discutidos os respectivos resultados. Analisaram-se as licenças de cada sector, bem como os resultados do autocontrolo com o objectivo de verificar se é cumprida a legislação em vigor. Avaliou-se o impacto das pressões nas massas de água superficiais e subterrâneas.

Descreveram-se os sistemas de tratamento em uso e as medidas, de tecnologia económica e ambientalmente favoráveis, que poderão vir a ser implementadas nos sectores de forma a atingir a qualidade de água exigida para cada uso existente, bem como manter ou restabelecer as condições necessárias à manutenção dos ecossistemas, sempre dentro do princípio da abordagem combinada preconizado na proposta da Directiva-Quadro da Água (DQA).

Palavras-chave: Aviculturas, Indústria dos lacticínios, Adegas, Matadouros, Lagares, Pressões, Massas de Água, Directiva-Quadro da Água

Abstract

The progressive degradation of water bodies and their socio-economical consequences, in particular in the Tagus Hydrographic Region (THR) and West Streams Watershed (WSW), led to an awareness on the part of entities such as the Tagus Administrations of the Regions Basins (TARB), about the need to promote protection, valorisation and rational use of the watercourses.

Given the current state of quality verified in the different rivers, efforts have been made in order to find procedures of technical and operational nature, with the aim to develop, together, programs of depollution that should consider a harmonization of the evaluation procedures and quality control of the water and of the pollutant discharges.

The present work includes an analysis by agro-industry sector (dairy industry, wineries, slaughterhouses and mills) and of the poultries explorations in the studied area and in which ways these units are potential sources of pollution pressing harmfully surface water bodies and groundwater.

The pollutants charges in each sector were estimated and the respective results were discussed. We analyzed the self control of licenses in each sector with the aim to verify whether it complies with legislation in force. We evaluated the impact of pressures on surface water bodies and groundwater.

We analyzed the treatment systems in use and technical measures economic and environmentally favourable, that could be implemented in the sectors in order to achieve the quality of water required for each existing use, as well as to maintain or restore the conditions necessary for the maintenance of ecosystems, always in accordance with the principle of the combined approach recommended in the proposal of Water Framework Directive (WFD).

Key-Words: Poultries explorations, Dairy industry, Wineries, Slaughterhouses, Mills, Pressions, Water bodies, Water Framework Directive

Simbologia e Notações

- AIA** - Avaliação de Impacte Ambiental
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
ARH – Administração de Região Hidrográfica
ARHTejo - Administração de Região Hidrográfica do Tejo
BAT – Best Available Techniques
BHRO – Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste
BREF- Reference Documents
CADC – Comissão para a Aplicação e Desenvolvimento da Convenção
CAE – Código das Actividades Económicas
CBO₅ - Carência Bioquímica de Oxigénio
CBPA - Código de Boas Práticas Agrícolas
CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CE - Comunidade Europeia
C/N - Relação Carbono Azoto
CN – Cabeças Normais
CNA – Conselho Nacional da Água
CM – Câmara Municipal
CQO - Carência Química de Oxigénio
CRH – Conselhos de Região Hidrográfica
DGQA - Direcção Geral da Qualidade do Ambiente
DGV - Direcção Geral de Veterinária
DPH - Domínio Público Hídrico
DQA - Directiva Quadro da Água
DRA - Direcção Regional do Ambiente
ECA - Estrutura de Coordenação e Acompanhamento
EDREDM - Estratégia de Desenvolvimento Rural para a Região de Entre Douro e Minho
ENDS - Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável
ENEAPAI - Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais
EPTAR - Estação de Pré-tratamento de Águas Residuais
ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais
ETARI - Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais
FEPASA - Federação Portuguesa das Associações Avícolas
FSC - Fossa Séptica Colectiva
GEP – Gestão de Efluentes Pecuários

GPPAA - Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar
IGAOT – Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território
INAG - Instituto da Água, I.P.
INGA - Instituto Nacional de Intervenção e Garantia Agrícola
INSAAR - Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais
IVV - Instituto da Vinha e do Vinho
JOC – Jornal Oficial da Comunidade
LER – Lista Europeia de Resíduos
LA – Licença Ambiental
LGP - Lugar de Galinha Poedeira
LVT – Lisboa e Vale do Tejo
MADRP – Ministério da Agricultura Desenvolvimento Rural e Pescas
MAOTDR – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
MTD – Melhores Técnicas Disponíveis
NAP - Núcleo de Acção Prioritária
N_{total} - Azoto total
NH₄-N - Azoto sob forma de azoto amoniacal
NPA - Núcleos de Produção Avícola
NQA - Normas de Qualidade Ambiental
OGR – Operação de Gestão de Resíduos Perigosos
OVT – Oeste e Vale do Tejo
PBH – Plano de Bacia Hidrográfica
PCIP – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição
PDA – Plano de Desempenho Ambiental
PGEP – Plano de Gestão de Efluentes Pecuários
PGRH - Planos de Gestão de Região Hidrográfica
PNA – Plano Nacional da Água
PNPRI - Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais
PNUEA – Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água
POVT - Programa Operacional Valorização do Território
PRGI – Plano de Região de Gestão Integrada
PRODER – Programa de Desenvolvimento Rural do Continente
PROT - Plano Regional de Ordenamento do Território
PRTR – Registo Europeu de Emissões e Transferências de Poluentes
P_{total} – Fósforo total
QGis 1.5 – Quantum Gis 1.5
QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional
QSiGA - Questão Significativa da Gestão da Água
RAA – Relatório Ambiental Anual

- REAP** – Regime de Exercício de Actividades Pecuárias
REAI – Regime de Exercício de Actividades Industriais
RELAI – Regulamento do Licenciamento da Actividade Industrial
REN – Reserva Ecológica Nacional
RHTejo - Região Hidrográfica do Tejo
RURH - Regime da Utilização dos Recursos Hídricos
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
SIRAPA – Sistema Integrado de Resisto da Agência Portuguesa do Ambiente
SIRER – Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos
SMAS – Serviços Municipalizados de Água e Saneamento
SPOAT - Subprodutos de Origem Animal Transformados
SS – Sólidos Suspensos
SST - Sólidos Suspensos Totais
tec – tonelada-equivalente-carcaça
TRH – Taxa de Recursos Hídricos
TURH – Título de Utilização dos Recursos Hídricos
VLE – Valor Limite de Emissão
WISE - Water Information System for Europe

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJECTIVOS E ESTRUTURA DA TESE	4
2. QUADRO NORMATIVO E INSTITUCIONAL	7
2.1. QUADRO NORMATIVO.....	7
2.1.1. Recursos Hídricos.....	7
2.1.2. Avaliação de Impacte Ambiental	13
2.1.3. Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais	14
2.1.4. Zonas Vulneráveis	14
2.1.5. Planos de Bacia Hidrográfica, de Ordenamento de Albufeiras Classificadas e de Gestão de Protecção Especial.....	15
2.1.6. Licenciamento Industrial	15
2.1.7. Águas Residuais Urbanas, Industriais e Agro-Industriais.....	18
2.1.8. Lamas.....	22
2.2. QUADRO INSTITUCIONAL	22
3. ESTUDO DA RHTEJO E BHRO	27
3.1. ÂMBITO TERRITORIAL.....	27
3.2. MASSAS DE ÁGUA.....	30
3.3. PRESSÕES ANTROPOGÉNICAS NAS MASSAS DE ÁGUA.....	33
3.3.1. Águas Superficiais	34
3.3.2. Águas Subterrâneas.....	38
4. ESTRATÉGIA NACIONAL PARA OS EFLUENTES AGRO-PECUÁRIOS E AGRO-INDUSTRIAIS (ENEAPAI)	49
4.1. LINHAS DE ORIENTAÇÃO.....	50
4.2. CARGAS POLUENTES GERADAS PELOS SECTORES AVÍCOLA E AGRO-INDUSTRIAL NA RHTEJO E BHRO NO CONTEXTO DA ENEAPAI	52
4.3. NÚCLEOS DE ACÇÃO PRIORITÁRIA (NAP) E PLANOS REGIONAIS DE GESTÃO INTEGRADA (PRGI)	58
5. ANÁLISE SECTORIAL DAS AVICULTURAS E DAS AGRO-INDÚSTRIAS	61
5.1. SECTOR AGRO-PECUÁRIO – AVICULTURAS.....	61
5.1.1. Efluentes/Chorumes de Aviculturas	66
5.1.2. Sistemas de Tratamento de Efluentes de Aviários.....	70
5.2. SECTOR AGRO-INDUSTRIAL – LACTICÍNIOS.....	71
5.2.1 - Efluentes de Lacticínios.....	81
5.2.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Lacticínios	90
5.3 - SECTOR AGRO-INDUSTRIAL – ADEGAS	92
5.3.1 - Efluentes de Adegas	96
5.3.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Adegas	98
5.4 - SECTOR AGRO-INDUSTRIAL – MATADOUROS.....	99
5.4.1 - Efluentes de Matadouros.....	104
5.4.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Matadouros.....	106
5.5 - SECTOR AGRO-INDUSTRIAL – LAGARES.....	108
5.5.1 – Efluentes de Lagares	112
5.5.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Lagares	113
6. PLANO DE TRABALHO	114

6.1. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....	115
6.1.1. Dados de Base.....	116
6.1.2. Validação das Coordenadas Geográficas com apoio do QGIS 1.5	118
6.1.3. Estimativa das Cargas Orgânicas e Nutrientes.....	122
TABELA 6.1 - COEFICIENTES UTILIZADOS NO CÁLCULO DAS CARGAS ORGÂNICAS	123
6.1.4. Análise dos NAP, dos PGRI e das Metodologias Existentes	124
7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	125
7.1. SECTOR AGRO-PECUÁRIO - AVICULTURA	127
7.2. SECTOR AGRO-INDUSTRIAL - LACTICÍNIOS	152
7.3. SECTOR AGRO-INDUSTRIAL - ADEGAS	174
7.4. SECTOR AGRO-INDUSTRIAL - MATADOUROS	189
7.5. SECTOR AGRO-INDUSTRIAL - LAGARES	209
8. ANÁLISE DE MEDIDAS A APLICAR NA RHTEJO E BHRO.....	225
8.1. MEDIDAS DO PNA/PBH.....	225
8.2. MEDIDAS DA DQA E LEGISLAÇÃO SECTORIAL	227
8.2.1. Implementação de Sistemas de Tratamento Colectivo em instalações PCIP e não PCIP no âmbito da Directiva 96/61/CE	228
8.3. MEDIDAS DA ENEAPAI	229
8.3.1. Soluções de Valorização e Tratamento.....	229
8.4. MEDIDAS DAS MTD DOS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA (BREF)	231
8.5. ANÁLISE ÀS MEDIDAS SECTORIAIS	232
8.5.1. Análise de Medidas para o Sector Avícola	232
8.5.2. Análise de Medidas para o Sector dos Lacticínios	234
8.5.3. Análise de Medidas para o Sector Vinícola	236
8.5.4. Análise de Medidas para o Sector dos Matadouros	237
8.5.5. Análise de Medidas para o Sector dos Lagares de Azeite	239
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	241
EM TERMOS GLOBAIS, FOI POSSÍVEL CONSTATAR QUE EXISTE AINDA UMA DEFICIENTE CAPACIDADE DE TRATAMENTO DA CARGA POLUENTE QUE É PRODUZIDA PELOS DIFERENTES SECTORES DE ACTIVIDADE ECONÓMICA, SOBRETUDO NAS AVICULTURAS E MATADOUROS.	242
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	246
ANEXOS	257
ANEXO 1. CLASSIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE PECUÁRIA – AVICULTURA (REAP - DECRETO-LEI N.º214/2008 DE 10 DE NOVEMBRO ALTERADO PELO DECRETO-LEI Nº 316/2009, DE 29 DE OUTUBRO, E PELO DECRETO-LEI Nº 78/2010, DE 25 DE JUNHO)	258
ANEXO 2. DELIMITAÇÃO DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS (INAG, 2005)	259
ANEXO 3. CONCELHOS DA RHTEJO E BHRO (DADOS OBTIDOS NA ARHTEJO EM 2010)	260
CONCELHOS DA RHTEJO E BHRO (CONTINUAÇÃO)	261
CONCELHOS DA RHTEJO E BHRO (CONTINUAÇÃO)	262
ANEXO 4. ZONAS PROTEGIDAS (ARHTEJO, 2009).....	263
ANEXO 5. ZONAS VULNERÁVEIS AOS NITRATOS NA UE DOS 15 (DIRECTIVA N.º 91/676/CEE, DO CONSELHO DE 12 DE DEZEMBRO DE 1991)	264
ANEXO 6. ZONA VULNERÁVEL DO TEJO AOS NITRATOS (INAG, 2009).....	265

ANEXO 7. PRODUÇÃO DE AVES E CARNE DE FRANGO NA UE E EM PORTUGAL (OFIVAL, 2005).....	266
ANEXO 8. QUANTIDADE E COMPOSIÇÃO DE ESTRUMES E DE CHORUMES NÃO DILUÍDOS PRODUZIDOS ANUALMENTE PELAS AVICULTURAS (ADAPTADO DO REAP ANEXO II - CBPA 2009 (DOCUMENTO EM REVISÃO)).....	267
ANEXO 9. PRODUÇÃO DE LEITE E LACTICÍNIOS NA UE (10 ³ TON) (GPP, 2007).....	268
ANEXO 10. ABATE DE AVES E COELHOS PARA CONSUMO PÚBLICO (INE, 2010).....	269
ANEXO 11. SISTEMA DE TRATAMENTO ADOPTADO NAS EXPLORAÇÕES DE AVES (DADOS OBTIDOS NA ARHTEJO EM 2010).....	271
ANEXO 12. N.º EFECTIVO DE ANIMAIS E CAPACIDADE DE ABATE DOS MATADOUROS DE RESES E DE AVES NA RHTEJO E BHRO (DADOS OBTIDOS NA ARHTEJO EM 2010).....	272
ANEXO 13. GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	273
ANEXO 14. CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DA ÁGUA, IMPACTES E PRESSÕES (INAG, 2009).....	274

Índice de Figuras

Figura 3.1 – Regiões Hidrográficas e representação dos Concelhos na RHTejo e BHRO	27
Figura 3. 2 – Rede Hidrográfica RHTejo e BHRO	30
Figura 3.3 – Massas de água superficiais na RHTejo e BHRO	31
Figura 3.4 – Distribuição das massas de águas subterrâneas pela RHTejo e BHRO	32
Figura 3.5 - Classificação das massas de água de superfície	35
Figura 3.6 – Localização das estações de monitorização à qualidade das águas de superfície	38
Figura 3.7 - Classificação das massas de água subterrâneas (análise de risco)	41
Figura 3.8 – Zonas sensíveis em termos de nutrientes designadas na RH do Tejo	45
Figura 3.9 – Rede de monitorização nas massas de água subterrâneas	46
Figura 4.1 - Distribuição da carga poluente de CBO ₅ por sector (em % de Habitante Equivalente)	54
Figura 4.2 - Distribuição da carga poluente de N por sector (em % de Habitante Equivalente)	54
Figura 4.3 - Distribuição da carga poluente P por sector (em % de Habitante Equivalente)	55
Figura 4.4 - Carga de CBO ₅ por Concelho relativo aos sectores da Bovinicultura, Suinicultura, Avicultura, Lagares, Matadouros, Queijarias e Adegas	55
Figura 4.5 - Carga de CBO ₅ por Concelho relativo aos sectores de Matadouros, Queijarias e Adegas	56
Figura 4.6 - Carga de Azoto por Concelho relativo aos sectores de Bovinicultura, Suinicultura, Avicultura, Lagares, Matadouros, Queijarias e Adegas	57
Figura 4.7 - NAP do ENEAPAI integradas na RH Tejo e BHRO	60
Figura 5.1 – CAE dos Sectores Rev.3	61
Figura 5.2 – Distribuição do efectivo avícola (LGP) por Concelho	64
Figura 5.3 – Produção de carne de frango	65
Figura 5.4 – Produção de ovos de galinha para consumo e incubação	66
Figura 5.5 – Sector de lacticínios e sistemas produtivos associados	72
Figura 5.6 - Evolução da quantidade de leite cru produzido em Portugal	75
Figura 5.7 - Produtos lácteos produzidos durante 2005, em Portugal	75

Figura 5.8 – Produção de leite	78
Figura 5.9 – Produção de queijo	79
Figura 5.10 - Distribuição do número de pequenas queijarias por Concelho	80
Figura 5.11 – Leite de vaca recolhido e para consumo	81
Figura 5.12 - Contribuição relativa dos diferentes parâmetros para o potencial de eutrofização, decorrente da produção industrial e dos sub-sistemas associados à produção de queijo curado em Portugal Continental, em 2005	87
Figura 5.13 - Contribuição relativa dos sub-sistemas associados à produção de iogurtes em Portugal Continental, para cada um dos parâmetros de inventário considerados para as emissões líquidas	88
Figura 5.14 - Contribuição relativa dos diferentes parâmetros para o potencial de eutrofização, decorrente da produção industrial e dos sub-sistemas associados à produção de iogurtes em Portugal Continental, em 2005	89
Figura 5.15 – Principais produtores mundiais de vinho da campanha 2005/06	92
Figura 5.16 – Principais consumidores mundiais de vinho colheitas 2000/02	93
Figura 5.17 - Principais importadores mundiais de vinho em 2001/03	93
Figura 5.18 – Distribuição do número de adegas e da produção de vinho por Distrito	94
Figura 5.19 – Distribuição da produção total de vinho por Concelho na RHTejo e BHRO	95
Figura 5.20 - Produção de Vinho	96
Figura 5.21 - Distribuição regional de matadouros de reses e de aves	99
Figura 5.22 - Distribuição regional da capacidade média de abate	100
Figura 5.23 - Distribuição regional da capacidade de abate por tipo de gado	100
Figura 5.24 - Distribuição regional dos matadouros de bovinos e suínos	102
Figura 5.25 - Distribuição regional dos matadouros de aves	102
Figura 5.26 – N.º de cabeças abatidas entre Julho 2008 e Julho de 2010	103
Figura 5.27 – Evolução entre 1999/00 e 2004/05 do número de lagares, quantidade de azeitona laborada e laboração média por lagar, para as diferentes regiões agrárias	109
Figura 5.28 – Produção de azeite	110
Figura 5.29 – Evolução da tipologia dos lagares entre 1999/00 e 2004/05	110
Figura 5.30 – Tipologia dos lagares em laboração, no Continente e nas diferentes regiões na campanha de 2004/05	111
Figura 5.31 – Distribuição da capacidade de produção de azeitona triturada por Concelho	111
Figura 6.1 – Metodologia adoptada para a caracterização do sector agro-pecuário (avicultura) e agro-industrial (lacticínios/queijarias, adegas, matadouros, lagares)	116
Figura 6.2 - Interface gráfica QGIS 1.5 com integração da informação geográfica	

(carta militar e coordenadas das explorações e das descargas)	119
Figura 6.3 - Planta de localização de uma exploração com base em modelo	120
Figura 6.4 – Identificação de erros de localização de explorações (fora dos limites da RHTejo e BHRO)	121
Figura 6.5 – Projecto em QGIS 1.5 com a localização das explorações agro-industriais e aviculturas que afectam as águas de superfície	122
Figura 7.1 – Localização das explorações avícolas e Agro-industriais na ARHTejo	126
Figura 7.2 – Lacunas de informação existentes nos sectores em estudo	126
Figura 7.3 – Distribuição do efectivo avícola na RHTejo e BHRO	127
Figura 7.4 - Distribuição por Distrito do efectivo avícola na RHTejo e BHRO	127
Figura 7.5 – N.º de explorações/Concelho	128
Figura 7.6 – Distribuição espacial do efectivo avícola na RHTejo e BHRO	128
Figura 7.7 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de aves que fazem parte da RHTejo e BHRO e que não constam na ARHTejo	129
Figura 7.8 – Descargas de efluentes de aviculturas para o solo e para a linha de água na ARHTejo	132
Figura 7.9 – Caudal máximo de descarga em explorações de aves que efectuam descarga com tratamento	133
Figura 7.10 - Descarga de efluentes nas massas de água superficiais em risco	133
Figura 7.11 - Massas de água subterrânea potencialmente afectadas	134
Figura 7.12 - Tipo de tratamento de águas residuais industriais nas explorações avícolas	134
Figura 7.13 – Número de explorações sem e com TURH válido ou não válido	135
Figura 7.14 – Área de espalhamento de estrume/chorume no solo por Concelho	136
Figura 7.15 – Espalhamento/rega de chorume/estrume nas massas de água subterrâneas em risco	137
Figura 7.16 – Explorações abrangidas e não abrangidas pelo PCIP e PRTR	137
Figura 7.17 - Explorações avícolas por Concelho abrangidas pelo PCIP e PRTR	138
Figura 7.18- Explorações abrangidas pela LA	139
Figura 7.19 – Explorações avícolas por Concelho abrangidas pela LA	140
Figura 7.20 – Número de explorações avícolas com aplicação do REF por Concelho	140
Figura 7.21 – Autocontrolo com periodicidade mensal obtido em 5 explorações avícolas	141
Figura 7.22 – Cargas poluentes médias anuais geradas nos aviários	145

Figura 7.23 – Carga de CQO (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola	146
Figura 7.24 – Carga de CBO ₅ (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola	147
Figura 7. 25 – Carga de SST (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola	148
Figura 7.26 – Carga de N (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola	149
Figura 7.27 – Carga de P (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola	150
Figura 7.28 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluente de aviários	152
Figura 7.29 – Representação dos dois grupos de unidades produtivas	153
Figura 7.30 - Distribuição por Distrito das unidades de produção	153
Figura 7.31 – N.º de unidades por Concelho	154
Figura 7.32 – Distribuição espacial de unidades de produção de lacticínios	155
Figura 7.33 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de lacticínios que fazem parte da RHTejo e BHRO e que não constam na ARHTejo	155
Figura 7.34 – Descargas de efluentes de lacticínios para o solo e para a água na área de jurisdição da ARHTejo	156
Figura 7.35 – Descarga de efluentes de explorações de lacticínios/queijarias nas massas de água superficiais em risco	157
Figura 7.36 – Descarga de uma exploração de lacticínios/queijarias para o solo	158
Figura 7. 37 – Sistema de tratamento adoptado nas explorações de lacticínios/queijarias	159
Figura 7.38 - Número de explorações sem e com TURH válido ou não válido	160
Figura 7.39 – Explorações abrangidas pelo PCIP e PRTR	160
Figura 7.40 – Explorações abrangidas pela LA	162
Figura 7.41 – Autocontrolo em 3 explorações de lacticínios	163
Tabela 7.42 – Cargas poluentes médias anuais geradas na indústria do leite	168
Tabela 7.43 – Carga de CQO /ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lacticínios	169
Tabela 7.44 - Carga de CBO ₅ /ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lacticínios	170
Figura 7.45 – Carga de SST /ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lacticínios	171
Figura 7.46 – Carga de N e P /ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lacticínios	172
Figura 7.47 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluente de exploração de lacticínios e queijarias	173
Figura 7.48 – Distribuição do número de adegas e da produção de vinho por Distrito na RHTejo e BHRO	174
Figura 7.49 – N.º de unidades/Concelho	175
Figura 7.50 – Explorações de adegas na RHTejo e BHRO	175
Figura 7.51 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de Adegas localizadas na RHTejo e BHRO e que não constam na ARHTejo	176

Figura 7.52 – Descargas de efluentes de adegas para o solo e para a linha de água na área de jurisdição da ARHTEjo	177
Figura 7.53 - Descarga de efluentes de explorações de adegas nas massas de água superficiais em risco	178
Figura 7.54 - Massas de água subterrânea potencialmente afectadas pelas descargas	179
Figura 7.55 – Tipo de sistemas de tratamento de águas residuais industriais usados nas adegas	180
Figura 7.56 – Número de explorações com e sem TURH	181
Figura 7.57 - Autocontrolo mensal em 5 adegas	182
Figura 7.58 – Cargas poluentes médias anuais geradas na adegas (2005-2010)	186
Figura 7.59 - Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluente de adegas na RHTejo e BHRO	188
Figura 7.60 - N.º de Explorações de Matadouros por Distrito e por Concelho na RHTejo e BHRO	189
Figura 7.61 - N.º e tipo de animais/ano que dão entrada nos matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO	190
Figura 7.62 - Animais abatidos, em toneladas por ano, nos matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO	190
Figura 7.63 - Explorações de Matadouros de Reses e de Aves na RH Tejo e BHRO	191
Figura 7.64 - Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de matadouros que pertencem à RHTejo e BHRO e que não constam na ARHTejo	191
Figura 7.65 – Destino dos efluentes de explorações de matadouros na RHTejo e BHRO	192
Figura 7.66- Descarga de efluentes de explorações de matadouros nas massas de água superficiais em risco	193
Figura 7.67 - Massa de água subterrânea potencialmente afectada pela descarga de efluentes no solo	194
Figura 7.68 – Tipo de tratamento de águas residuais industriais nas explorações de matadouros	194
Figura 7.69 – Número de explorações de matadouros sem TURH e com TURH válido ou não válido	195
Figura 7.70 – Explorações abrangidas pelo PCIP e PRTR	196
Figura 7.71 – Explorações de matadouros abrangidas pela LA	197

Figura 7.72 – Autocontrolo (mensal) em 23 explorações de matadouros de reses e aves	199
Figura 7.73 - Cargas poluentes médias anuais geradas e descarregadas nas massas de água (matadouros de reses)	204
Figura 7.74 - Cargas poluentes médias anuais geradas e descarregadas nas massas de água (matadouros de aves)	205
Figura 7.75 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluentes de exploração de matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO	208
Figura 7.76 – N.º de lagares que utilizam os diferentes processos de fabrico	209
Figura 7.77– Distribuição dos lagares por Distrito na ARH do Tejo	210
Figura 7.78 – Lagares de azeite identificados na RH Tejo e BHRO	210
Figura 7.79 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de lagares que pertencem à RHTejo e BHRO e que não constam na ARH Tejo	211
Figura 7.80 – Destino dos efluentes de explorações de lagares na RHTejo e BHRO	212
Figura 7.81 - Descarga de efluentes de explorações de lagares nas massas de água superficiais em risco	213
Figura 7.82 - Descarga de efluentes de explorações de lagares na massa de água subterrânea em risco	213
Figura 7.83 - Massas de água subterrânea potencialmente afectadas pelas descargas de efluentes no solo (águas ruças)	214
Figura 7.84 – Sistemas de tratamento utilizados nos lagares de azeite	215
Figura 7.85 – Número de explorações de lagares com e sem TURH	216
Figura 7.86 – Carga de CQO (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares	219
Figura 7.87 – Carga de CBO ₅ (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares	219
Figura 7.88– Carga de SST (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares	220
Figura 7.89 – Carga de N (Kg/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares	221
Figura 7.90 – Carga de P (Kg/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares	222
Figura 7.91 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluentes de exploração de lagares na RHTejo e BHRO	223

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Utilizações sujeitas a título de utilização	10
Tabela 2.2 - Subsectores da categoria PRTR 7ai)	19
Tabela 2.3 - Poluentes PRTR para a água (sector avícola)	19
Tabela 2.4 - Descrição dos diferentes subsectores por tipo de produção	19
Tabela 2.5 - Poluentes para a água (matadouros)	20
Tabela 2.6 - Poluentes PRTR para a água, das actividades (tratamento e transformação do leite)	20
Tabela 2.7 – Comparação entre as actividades do anexo I da Directiva PCIP e as actividades do anexo I do Regulamento PRTR-E	21
Tabela 2.8 – Entidades com responsabilidades no âmbito dos PGRH	24
Tabela 3.1 - Síntese do grau de importância das pressões significativas identificadas na RHTejo e BHRO	34
Tabela 3.2 – Síntese da análise de risco das massas de água superficiais na RH 5	36
Tabela 3.3 - Lista dos principais poluentes com descargas significativas provenientes de fontes tóxicas em cada Região Hidrográfica	36
Tabela 3.4- Lista dos principais poluentes com descargas significativas provenientes de fontes difusas em cada Região Hidrográfica	37
Tabela 3.5- Síntese da análise de massas de água de superfície em risco de não cumprir os objectivos ambientais na RHTejo e BHRO	37
Tabela 3.6 - Síntese dos graus de importância das pressões significativas identificadas na RHTejo e BHRO	39
Tabela 3.7- Lista dos principais poluentes com descargas significativas provenientes de fontes tóxicas em cada Região Hidrográfica	39
Tabela 3.8 - Lista dos principais poluentes com emissões significativas provenientes de fontes difusas em cada Região Hidrográfica	40
Tabela 3.9 - Síntese da análise de massas de água subterrânea em risco de não cumprir os objectivos ambientais na RHTejo e BHRO	41
Tabela 3.10 - Caracterização complementar das “massas de água em risco” na RHTejo e BHRO	42
Tabela 3.11 - Captações superficiais e subterrâneas designadas na RH 5	43
Tabela 3.12 – Concentração média do parâmetro Nitrato	47

Tabela 3.13 – Concentração máxima do parâmetro Nitrato	47
Tabela 3.14 – Tendência da concentração média de Nitratos	47
Tabela 3.15 - Tendência da concentração máxima de Nitratos	47
Tabela 4.1 – Carga poluente por sector, em habitante – equivalente	54
Tabela 4.2– Pressão de cada sector na RH5	57
Tabela 5.1 – CAE dos sectores	61
Tabela 5.2 - Explorações e efectivos de frangos de carne	63
Tabela 5.3 - Explorações e efectivos de galinhas poedeiras e reprodutoras	63
Tabela 5.4– N.º de explorações de aves na RHTejo e BHRO	64
Tabela 5.5 - Quantidade média de nutrientes principais excretados anualmente por unidade animal dos aviários	67
Tabela 5.6 - Valores indicativos para o cálculo das quantidades de água de lavagem que vão parar aos tanques de recepção dos dejectos	67
Tabela 5.7 - Quantidades médias de material de camas utilizado/animal estabulado	67
Tabela 5.8 - Relação C/N de alguns estrumes e compostos	68
Tabela 5.9 - Número de animais de diferentes espécies pecuárias, ou de lugares destes nos estábulos, pocilgas, aviários ou redis, a que corresponde a produção anual de 170 kg de azoto	68
Tabela 5.10 – Produtores de leite em Portugal e na EU	73
Tabela 5.11 – Produção de leite em Portugal	73
Tabela 5.12 – Recolha, tratamento e transformação de leite em Portugal	73
Tabela 5.13 – Informação ambiental das unidades de grande dimensão do sector dos lacticínios	77
Tabela 5.14 – Informação ambiental das pequenas queijarias	79
Tabela 5.15 - Produção de leite de vaca e produtos lácteos obtidos	81
Tabela 5.16 - Características Típicas dos Resíduos de Lacticínios	82
Tabela 5.17 - Valores médios dos parâmetros de análise dos efluentes líquidos não tratados das indústrias de lacticínios	85
Tabela 5.18 - Volume e níveis de concentração dos poluentes nas águas residuais não tratadas, provenientes das indústrias de lacticínios europeias	85
Tabela 5.19 - Composição das águas residuais não tratadas, provenientes da produção de queijo	90
Tabela 5.20 - Monitorização das águas residuais efluentes da ETARI	90
Tabela 5.21 - Monitorização da descarga de águas residuais domésticas e industriais	91
Tabela 5.22 - Monitorização das águas residuais para rega	91
Tabela 5.23 – Informação Ambiental das Adegas	95
Tabela 5.24 - Composição média físico-química do efluente analisado durante e	

fora da época de vindimas	97
Tabela 5.25 - Composição média de efluentes vínicos	98
Tabela 5.26 – Informação ambiental dos matadouros de reses	101
Tabela 5.27– Informação ambiental dos matadouros de aves	101
Tabela 5.28 - Consumos e emissões de poluentes	105
Tabela 5.29 – Valores de referência das águas residuais produzidas em lagares	112
Tabela 5.30 – Características de uma água ruça	113
Tabela 6.1 - Coeficientes utilizados no cálculo das cargas orgânicas	123
Tabela 7.1 – RHTejo e BHRO – Avicultura (2005)	130
Tabela 7.2 – RHTejo e BHRO – Avicultura (2005-2010)	130
Tabela 7.3 - Regulamento PRTR-E	138
Tabela 7.4 – Emissão/Transferência de Poluentes	139
Tabela 7.5 – Valores obtidos no autocontrolo em 5 explorações avícolas	142
Tabela 7.6 – Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes	143
Tabela 7.7 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes	144
Tabela 7.8 - Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes (2005)	144
Tabela 7.9 - Cargas poluentes médias anuais geradas nos aviários	144
Tabela 7.10 – Cargas orgânicas efluentes médias anuais provenientes de 3 aviários	151
Tabela 7.11 – Queijarias por Concelho na RHTejo e BHRO	154
Tabela 7.12 – Regulamento PRTR-E	161
Tabela 7.13 - Emissão/transferência de Poluentes	162
Tabela 7.14 – Valores obtidos no autocontrolo de 3 explorações de lacticínios	164
Tabela 7.15 - Valores de emissão associados às MTD para a minimização das emissões de águas residuais de instalações de lacticínios/queijarias	164
Tabela 7.16 – Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes	165
Tabela 7.17 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes	166
Tabela 7.18 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes	167
Tabela 7.19 - Cargas poluentes médias anuais geradas na indústria do leite	167
Tabela 7.20 – Cargas poluentes médias anuais geradas na indústria do queijo	167
Tabela 7.21 – Cargas poluentes médias anuais geradas em outras indústrias de lacticínios (iogurtes)	167

Tabela 7.22 – Cargas orgânicas efluentes médias anuais provenientes das explorações de queijarias e laticínios	172
Tabela 7.23 - RHTejo e BHRO – Adegas (2005)	178
Tabela 7.24 - RHTejo e BHRO – Adegas-campanha 2008-2009	179
Tabela 7.25 – Valores obtidos no autocontrolo das 5 adegas	183
Tabela 7.26– Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes	184
Tabela 7.27– Coeficientes utilizadas para estimativa de cargas poluentes	185
Tabela 7.28 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas	185
Tabela 7.29 – Cargas poluentes médias anuais afluentes geradas nas adegas (2005-2010)	186
Tabela 7.30 – Cargas orgânicas médias anuais efluentes provenientes das explorações de adegas (Dados do auto-controlo e dos TURH)	187
Tabela 7.31 – Eficiências de remoção	187
Tabela 7.32 – Regulamento PRTR-E	196
Tabela 7.33 – Emissão/Transferência de Poluentes (2008)	197
Tabela 7.34 – Valores obtidos no autocontrolo	200
Tabela 7.35 - Valores de emissão associados às MTD para a minimização das emissões de águas residuais de matadouros e instalações de subprodutos animais	200
Tabela 7.36 – Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes	201
Tabela 7.37 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes	202
Tabela 7.38 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes.	203
Tabela 7.39 – Cargas poluentes médias anuais geradas nos matadouros	203
Tabela 7.40 – Eficiência de remoção das cargas utilizando o sistema de tratamento secundário com decantação primária	203
Tabela 7.41 – Cargas médias anuais afluentes às massas de água	204
Tabela 7.42 - Cargas poluentes anuais geradas e afluentes às linhas de água dos matadouros de reses e de aves obtidos apartir do auto-controlo.	206
Tabela 7.43 - Eficiências de remoção das cargas aplicadas nas 12 explorações com base nos sistemas de tratamento utilizados	206
Tabela 7.44 – Comparação das cargas obtidas apartir dos dados do auto-controlo e com a aplicação das eficiências de remoção	207
Tabela 7.45 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes	217
Tabela 7.46 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes	217
Tabela 7.47 – Calculo das cargas geradas em explorações com processo de fabrico tradicional com a respectiva eficiência de remoção e a carga de	

espalhamento no solo	217
Tabela 7.48 – Calculo das cargas geradas em explorações com processo de fabrico contínuo de 3 fases com a respectiva eficiência de remoção e a carga de espalhamento no solo	217
Tabela 7.49 – Área de espalhamento na RHTejo e BHRO (ha)	222
Tabela 8. 1 - Programa de Medidas PNA/PBH	225
Tabela 8. 2 – Objectivos Estratégicos da ENEAPAI	229
Tabela 8. 3 – MTD utilizadas nas explorações de aves	232
Tabela 9.1 – Cargas poluentes geradas pelas aviculturas, indústria dos lacticínios, adegas, matadouros e lagares	241
Tabela 9. 2 – Cargas poluentes afluentes às linhas de água provenientes das aviculturas, indústria dos lacticínios, adegas, matadouros e lagares	241
Tabela 9. 3 - Eficiências de remoção dos poluentes nos diversos sectores	242

1. Introdução

Os problemas dos recursos hídricos são, hoje, muito diferentes e incomparavelmente mais complexos do que os que nortearam o planeamento hidráulico, realizado sobretudo a partir da década de 40 no nosso país (INAG, 1999).

Portugal tem problemas evidentes com os seus recursos hídricos, há um nítido desequilíbrio entre a procura crescente de água e as disponibilidades. Em muitas situações, locais, regionais ou globais o quociente recurso explorado por recurso renovável é superior a um. A pressão sobre as massas de água está associada às actividades humanas que naturalmente acompanham a distribuição da população e das actividades económicas. Muitas vezes, apesar da água ter constituído, desde sempre, um factor de localização, acontece que, os recursos disponíveis quase nunca coincidem com as zonas de consumo. Este facto conduz a custos elevados de transporte de água a que sempre estão associadas insustentáveis taxas de perda.

Sendo a disponibilidade de recursos hídricos limitada, verificam-se dificuldades crescentes em satisfazer o incremento das necessidades de água e em controlar adequadamente a qualidade das massas de água. Embora o nosso país seja normalmente referenciado como um país rico em disponibilidades hídricas, a grande variação da distribuição espacial e temporal dos recursos hídricos que lhe é característica, exige a mobilização de avultados recursos financeiros para assegurar a disponibilização de água quando e onde é requerida, com a qualidade adequada, para suprir as necessidades do consumo humano e das actividades sócio-económicas, a recuperação e a prevenção da degradação da qualidade das massas de água e a protecção das pessoas e bens face à ocorrência de cheias, de secas e de acidentes de poluição. Por outro lado, a conservação da natureza, em particular a protecção dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, que passou a figurar nas agendas das políticas dos recursos hídricos com maior prioridade na década de 90, impõe restrições às utilizações crescentes de água, às modificações dos regimes hidrológicos dos rios e às descargas de águas residuais nas massas de água.

O sector agro-pecuário e agro-industrial está representado em Portugal com enorme relevo, destacando-se o desenvolvimento económico e social que trás a todas as regiões do país. Estas actividades são bastante significativas em algumas regiões do país, sendo

que, em muito dos casos, constitui mesmo o principal sector económico, havendo ainda a salientar que estas indústrias criam postos de trabalho, vindo a demonstrar-se como responsável pela fixação de população. Contudo, a poluição gerada por estas actividades, é frequentemente superior à poluição produzida pela população e pelas restantes actividades económicas da região em que se inserem, diminuindo drasticamente a eficiência de qualquer projecto de despoluição e requalificação ambiental que não envolva esses sectores.

A pressão das actividades agro-pecuárias e agro-industriais no ambiente e em particular nas massas de água coloca Portugal, no âmbito da União Europeia a 15 países (UE15), como o Estado Membro com menor risco de poluição. No entanto, quando se compara a capacidade de resposta dos Estados Membros ao combate dos sistemas de poluição e práticas agrícolas mais poluidoras para o ambiente, Portugal posiciona-se abaixo da média europeia (INE, 2009).

Em particular, na região em estudo (RHTejo e BHRO), a água constitui um recurso estratégico e as suas diferentes formas assumem uma dimensão que os colocam ao nível dos recursos fundamentais para a sustentabilidade regional. No entanto têm vindo a ser fustigadas pelas pressões que os sectores agro-pecuários (avicultura) e agro-industriais (lacticínios, matadouros, adegas e lagares) exercem sobre as massas de água, nomeadamente no desenvolvimento da pecuária intensiva, com elevadas concentrações de animais em áreas restritas, bem como na produção de forma desenfreada de derivados de leite, vinho, transformação de carne, azeite, descuidando a problemática das descargas de efluentes, que podem contaminar fortemente o solo e as linhas de águas. Aos longo desta década, os efeitos destas actividades tiveram impacto sobre o ambiente, verificando-se uma diminuição da qualidade dos recursos hídricos pela acção da eutrofização e a contaminação de solos afectando severamente as massas de água subterrâneas. No Ribatejo e Oeste, a crescente adopção de sistemas culturais mais exigentes em factores de produção (concentração de explorações pecuárias intensivas), associada à sua progressiva dissociação das actividades de produção vegetal, tem sido responsável pela produção de grandes volumes de efluentes pecuários que representam riscos significativos para o homem, o ambiente, as culturas e os animais.

Esta situação agrava-se principalmente em explorações com áreas relativamente pequenas onde a disponibilidade de terras de cultivo não é suficiente para assimilar a quantidade de resíduos produzidos. Esses resíduos têm na sua constituição nutrientes (principal-

mente azoto (N), fósforo (P) e potássio (K)) e oligoelementos (metais pesados, sob a forma de óxido de zinco e sulfato de cobre). Os dejectos pecuários dos aviários provenientes de explorações intensivas possuem ainda quantidades substanciais de matéria orgânica, azoto amoniacal, compostos voláteis (responsáveis por maus cheiros) e agentes patogénicos que não sendo geridos e processados adequadamente, trazem consequências nefastas para o meio ambiente. Dada as elevadas cargas orgânicas que estes sectores produzem para o meio ambiente, justifica-se um tratamento adequado e eficaz.

Existem registos em Portugal, dos finais da década de 70, da existência de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI) que correspondia a uma instalação industrial destinada a processar os resíduos do abate de cerca de 50000 galinhas poedeiras (Ferreira, 2002). Entre finais dos anos 70 até ao início dos anos 90, acompanhando a tendência internacional, verificou-se em Portugal uma implementação significativa de sistemas de tratamento: mais de 70 unidades de digestão anaeróbia em explorações agropecuárias de grande dimensão, a partir de 4000 suínos (Berardino, 2008).

Apesar do esforço desenvolvido pelos sectores agro-pecuários e agro-industriais, face ao novo enquadramento, legislativo, nacional e comunitário, que se traduz, também no aumento das exigências ambientais, é consensual a necessidade de uma nova abordagem que se traduza em novas formas de intervenção verdadeiramente integradas territorial e multi-sectorialmente. A importância de se efectuar um estudo acerca da caracterização das explorações agro-pecuárias e agro-industriais e os efluentes que produzem é significativa na medida em que se podem identificar as pressões que as fontes poluidoras exercem no meio ambiente e o estado em que se encontram as massas de água na RHTejo e BHRO.

Para avaliação da actividade agro-pecuária e agro-industrial existente foi elaborada a Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais (ENEAPAI), tendo-se considerado como pressão significativa os Núcleos de Acção Prioritária (NAP). Para gerir os diferentes efluentes agro-pecuários, no desenvolvimento da regulamentação das actividades pecuárias, foi criado o Regime do Exercício da Actividade Pecuária (REAP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, criando um quadro de licenciamento para encaminhamento destes efluentes, no qual se dá prioridade à valorização agrícola, na perspectiva de devolver ao solo os componentes minerais e a matéria orgânica necessários ao desenvolvimento vegetal, promovendo, ainda, a redução da necessidade de adubações minerais e minimizando os

impactes negativos desses efluentes sobre o ambiente. O mesmo acontece nos efluentes agro-industriais através do Decreto-Lei n.º209/2008 de 29 de Outubro, estabelecendo o Regime de Exercício da Actividade Industrial (REAI). Esta medida pretende simplificar o processo de licenciamento industrial, eliminando os seus principais constrangimentos, reduzindo os custos de contexto e, desse modo, favorecendo a competitividade da economia portuguesa. Assim, as agro-indústrias estão sujeitas a um regime consoante o tipo de estabelecimento.

Para uma gestão correcta dos efluentes é essencial que as explorações adoptem medidas para o uso eficiente da água, não só para preservar este recurso essencial como para facilitar o processo de gestão dos efluentes pecuários, reduzindo o volume produzido.

Perante este panorama e com o crescente desenvolvimento de explorações é imprescindível a implementação de sistemas de gestão de efluentes e de resíduos pecuários bem como de sistemas que constituam alternativas eficazes e razoáveis do ponto de vista económico, para o respectivo tratamento. Deste modo torna-se importante reflectir sobre a viabilidade dessa implementação, sendo relevante verificar a existência de ferramentas informáticas de apoio actualmente disponíveis que permitam, de uma forma expedita, obter informações credíveis no que se refere à selecção dos sistemas de tratamento e à viabilidade económica dessas instalações. Será necessário conhecer o estado da qualidade da água, bem como as pressões a que está sujeita e analisar a evolução esperada com base na redução das pressões, especialmente decorrente da remoção de cargas de origem industrial. A redução das cargas resulta em parte com construção de sistemas tratamento industrial adequados ou sistemas multimunicipais ajustados à natureza deste tipo de efluente por forma a promover grandes eficiências de remoção.

Neste sentido, e dado os problemas de qualidade que se verificam na RHTejo e BHRO estão a ser promovidos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) para estas regiões, em colaboração com as entidades locais e regionais, no sentido de assegurar a melhoria e controle da qualidade da água nestas bacias.

1.1. Objectivos e estrutura da tese

No presente trabalho faz-se uma caracterização das explorações de aves e as agro-indústrias (lagares, adegas, lacticínios/queijarias e matadouros), identificados na RHTejo

e BHRO, bem como se analisa as medidas de acção, uma vez que a maior parte das explorações são responsáveis pelo agravamento de poluição das massas de água.

A dissertação encontra-se organizada em nove capítulos. Faz-se uma introdução ao tema no primeiro capítulo, tendo como principal objectivo situar a problemática em estudo, efectuando uma pequena referência à importância das aviculturas, das indústrias de lacticínios, das adegas, dos matadouros e dos lagares na região, à poluição gerada pelos mesmos, assim como se apresenta os objectivos que se pretendem atingir com o trabalho desenvolvido.

No desenvolvimento do segundo capítulo faz-se uma abordagem em termos legais e de planeamento/gestão do recurso hídrico a nível geral e aplicável aos sectores em estudo bem como do quadro normativo, nomeadamente a DQA. Enumera-se também a nível institucional, os organismos responsáveis e directamente ligados à RHTejo e BHRO.

O estudo à RHTejo e às BHRO é feito no capítulo três, analisando de forma global a área da região, a distribuição das massas de água, as pressões antropogénicas exercidas nas águas superficiais e subterrâneas nomeadamente o tipo de descarga efectuada e as zonas protegidas.

No sentido de compreender-se a importância da elaboração da ENEAPAI, fez-se uma breve descrição da estratégia no capítulo quatro, abordando as suas linhas de orientação e a importância que teve a caracterização dos sectores agro-pecuários e agro-industriais, nomeadamente na determinação das cargas produzidas por estes sectores, bem como a importância na elaboração dos Planos Regionais de Gestão Integrada (PRGI) para cada NAP. Refira-se que estes planos foram criados a partir do ENEAPAI, sempre no sentido de contribuir para a adopção de medidas que melhorem a qualidade da água em cada região.

Elaborou-se no capítulo quinto a análise sectorial dos sectores em estudo, a nível nacional e em particular na RHTejo e BHRO, sempre baseado em referências bibliográficas. Caracterizou-se os efluentes de cada sector e a avaliação do impacte que estes possam ter nas massas de água, bem como identificou-se os sistemas de tratamento utilizados.

A metodologia adoptada neste estudo está retratada no capítulo sexto, definindo o objectivo proposto neste trabalho, nomeadamente a recolha e validação de dados, utilizando como ferramenta o software Quantum Gis 1.5 (QGis 1.5) e o método de cálculo da estimativa das cargas poluentes afluentes dos sectores em estudo.

A apresentação dos resultados e a sua discussão é feita no capítulo sétimo, com uma abordagem às explorações existentes bem como a localização das descargas para as massas de água superficiais e subterrâneas através do software QGis 1.5. Também são identificados os sistemas de tratamento das águas residuais existentes nas explorações e as Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) (municipais ou supra-municipais) existentes na área de estudo de modo a avaliar a sua capacidade de tratamento e possibilidade de integração de outros tipos de efluentes. Estimou-se as cargas poluentes geradas em cada sector, tendo por base as unidades de exploração licenciadas. Fez-se uma chamada de atenção às lacunas de informação pelo facto de terem condicionado a análise completa à RHTejo e às BHRO.

A análise às medidas aplicadas aos sectores avícola e agro-industrial está retratada no capítulo oitavo. Este capítulo apresenta o que se entende ser o contributo desta dissertação para o actual estado do conhecimento sobre avaliação de desempenho em contexto agro-pecuário e agro-industrial. São analisadas medidas de actuação baseadas na legislação sectorial, na DQA, na ENEAPAI, nos PBH, no PNA, na variação de impacto ambiental, nos PRGI e nas Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) dos documentos de referência (BREF), nomeadamente soluções para valorização e tratamento dos efluentes e para a melhoria do desempenho ambiental destes sectores, com vista à definição de NAP.

Por fim, no capítulo nono, exprime-se as conclusões que se tiram deste estudo definindo as linhas orientadoras a seguir (melhor gestão dos recursos hídricos) no sentido de dar cumprimento à DQA e são efectuadas algumas referências para o aprofundamento de questões, que podem ser exploradas em trabalhos futuros.

2. Quadro Normativo e Institucional

A importância de preservar o meio ambiente e em particular os recursos hídricos, levou à criação de legislação abrangente e específica proveniente do quadro legal comunitário com a criação de directivas, que são posteriormente transpostas para o direito português, como também é criada a legislação nacional através de decretos-lei, portarias, regulamentos, despachos e rectificações.

Nesse sentido fez-se uma abordagem, retratando o quadro legal comunitário e nacional e direccionado para a RHTejo e BHRO.

2.1. Quadro Normativo

2.1.1. Recursos Hídricos

Decreto-Lei nº 103/2010 de 24 de Setembro de 2010, transpõe para a ordem jurídica interna da Directiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa a Normas de Qualidade Ambiental (NQA) no domínio da política da água:

- Através do presente decreto-lei, estabelecem-se NQA para determinados poluentes classificados como substâncias prioritárias às quais foi atribuída prioridade de acção, bem como para outras substâncias designadas «outros poluentes»;
- São ainda estabelecidas especificações técnicas para a análise e monitorização químicas do estado da água, no que respeita às substâncias acima referidas, a observar pelos laboratórios, transpondo parcialmente a Directiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de Julho, que estabelece as especificações técnicas para a análise e monitorização químicas do estado da água, e procedendo à regulamentação parcial do n.º 6 do artigo 54.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água);
- Estabelece a obrigatoriedade de elaboração de um inventário de emissões para as águas superficiais, assegurando a articulação com o Decreto-Lei n.º 127/2008, de 21 de Julho, relativo ao Registo Europeu das Emissões e Transferência de Poluentes (PRTR), e com o Decreto-Lei n.º 94/98, de 15 de Abril, relativo à colocação de produtos fitofarmacêuticos no mercado;

-
- Atribui-se às Administrações das Regiões Hidrográficas (ARH) a responsabilidade de garantir a execução das disposições do presente decreto-lei, nomeadamente as relacionadas com a elaboração de inventários de emissões, descargas e perdas de substâncias perigosas para as águas superficiais, a monitorização destas águas, a avaliação da sua conformidade com as NQA, e a articulação com os planos de gestão de bacia hidrográfica tendo em vista os objectivos ambientais neles fixados.

Portaria n.º486/2010, de 13 de Julho, aprova o Regulamento de Gestão do Fundo de Protecção dos Recursos Hídricos.

Despacho n.º 484/2009, de 16 de Dezembro, publicado a 8 de Janeiro, define as normas orientadoras para aplicação do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho, que estabelece o REF.

Portaria n.º 706/2009, de 07 de Julho, define o âmbito de informação que deve ser alvo dos estudos a elaborar por parte do Estado para constituição do regime das parcerias entre o Estado e as autarquias locais para a exploração e gestão de sistemas municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos.

Despacho n.º 14872/2009, de 02 de Julho, define as normas para a utilização dos recursos hídricos públicos e particulares.

Despacho n.º 484/2009 de 8 de Janeiro, aprova a aplicação da taxa de recursos hídricos.

Directiva 2008/105/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2008, relativa a normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, que altera e subsequentemente revoga as Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE do Conselho, e que altera a Directiva 2000/60/CE. A presente directiva estabelece NQA para substâncias prioritárias e para outros poluentes, como previsto no artigo 16º da DQA, a fim de alcançar um bom estado químico das águas superficiais e em conformidade com as disposições e objectivos do artigo 4º dessa directiva.

Directiva nº 80/68/CEE, de 17 de Dezembro de 1979, relativa à protecção das águas subterrâneas contra a poluição causada por certas substâncias perigosas – transposta pelo Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto. Esta Directiva será revogada em 2013 pela DQA, tendo, contudo, continuidade através das novas obrigações decorrentes do Decreto-Lei nº 208/2008, de 28 de Outubro.

Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro, estabelece o regime de protecção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa à protecção da água subterrânea contra a poluição e deterioração.

Decreto-Lei n.º100/2008 de 16 de Junho, estabelece os procedimentos relativos ao destino a dar às áreas compreendidas no domínio público hídrico do Estado em relação a usos com este compatíveis, nos termos legais, ou quando deixem de estar afectas exclusivamente ao interesse público do uso das águas.

Decreto-Lei n.º97/2008 de 11 de Junho, estabelece o REF dos recursos hídricos, previsto na Lei nº 58/2005 de 29 de Setembro. Nos seus artigos 72º a 82º, disciplina a taxa de recursos hídricos, as tarifas dos serviços públicos de águas públicas e os contratos-programa em matéria de gestão dos recursos hídricos, tendo em conta o valor social, a dimensão ambiental e o valor económico da água. O cálculo da taxa dos recursos hídricos, na componente relativa à rejeição de efluentes nos recursos hídricos, é efectuado com base na carga orgânica (CBO₅ e CQO) e nos nutrientes (N e P) neles contidos. O operador está sujeito ao pagamento dos custos decorrentes das utilizações de domínio hídrico da instalação, conforme dispõe o n.º2 do artigo 77.º e 78.º da Lei n.º58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água), e estabelecido no Decreto-Lei n.º 97/2008 de 11 de Junho.

Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos.

Decreto-Lei n.º 353/2007, de 26 de Outubro, estabelece o regime a que fica sujeito o procedimento de delimitação do domínio público hídrico;

Decreto-Lei n.º347/2007 de 19 de Outubro, aprova a delimitação georreferenciada das regiões hidrográficas.

Decreto-Lei n.º226-A/2007 de 31 de Maio, estabelece o Regime da Utilização dos Recursos Hídricos (RURH) com alterações já efectuadas pelo **Decreto-Lei n.º 391-A/2007 de 21 de Dezembro**, **Decreto-Lei n.º93/2008 de 4 de Junho** e **Decreto-Lei n.º245/2009, de 22 de Setembro**. Revoga a Portaria n.º 295/2002 de 19 de Março, o Despacho Conjunto n.º 141/95 do Ministro do Ambiente e Recursos Naturais e do Ministro do Mar de 21 de Junho (com a entrada em vigor da portaria a que se refere a alínea a) do n.º 3 do artigo 14.º do presente Decreto-Lei) e os artigos 6.º, 7.º e 53.º do Decreto-Lei n.º 183/95 de 27 de Julho. As actividades que tenham um impacte significativo no estado das águas só podem ser desenvolvidas desde que ao abrigo de um Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH) emitido nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro) e no RURH (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio). A utilização dos recursos hídricos públicos e particulares que possa ter impacte significativo no estado das águas e na gestão racional e equilibrada dos recursos, carece de um título que permita essa utilização. Esse título é atribuído pela ARH territorialmente competente, em função das características e da dimensão da utilização, podendo ter a Figura de "autorização", "licença", ou "concessão". Relativamente ao pedido de autorização, o mesmo considera-se deferido se não for comunicada qualquer decisão no prazo de dois meses após a sua apresentação, tal como disposto no artigo 66.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, desde que se não verifique qualquer dos pressupostos que imponham o indeferimento. A Tabela 2.1 indica todas as utilizações sujeitas a título de utilização.

Tabela 2.1 - Utilizações sujeitas a título de utilização

Captação de água	Captação de água superficial Captação de água subterrânea
Produção de energia eléctrica a partir da energia das ondas do mar	Pesquisa e captação de água subterrânea Rejeição de águas residuais Recarga e injeção artificial em águas subterrâneas Imersão de resíduos
Construções, apoio de praia e equipamentos e infra-estruturas	Construções Charcas Apoios de praia Estacionamento e acessos Ocupação temporária para construção
Infra-estruturas hidráulicas	
Recarga de praias e assoreamentos artificiais	
Competições desportivas e navegação marítimo-turística, infra-estruturas e equipamentos de apoio à navegação	
Instalação de infra-estruturas e equipamentos flutuantes, culturas biogenéticas e marinhas	
Aterros e escavações	
Sementeira, plantação, corte de árvores ou arbustos e pastagens	
Extracção de inertes	

Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de Maio, estabelece a constituição e o regime jurídico das Administrações de Região Hidrográfica (ARH, I. P.);

Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março, Complementa a transposição da Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro.

Declaração de rectificação n.º 11-A/2006 de 23 de Fevereiro, de ter sido rectificadora a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, que aprova a Lei da Água.

Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro, aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a **Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro** e estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. Revoga o Decreto-lei n.º 70/90, de 2 de Março, Decreto-lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro, Decreto-lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro, Decreto-lei n.º 47/94, de 22 de Fevereiro, Capítulos III e IV do Decreto-lei n.º 468/71, de 5 de Novembro e Decreto-lei n.º 254/94, de 7 de Julho (Declaração de Rectificação n.º 11-A/2006, de 23 de Fevereiro). Constitui o diploma fundamental do ordenamento jurídico da água nacional, estabelecendo ela própria a estrutura básica da legislação que a complementa, relativa ao RURH e ao REF da água. Como “Lei-Quadro” que é, estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais, designadamente as águas interiores, de transição e costeiras, e das águas subterrâneas, nas vertentes qualitativa, quantitativa e económico-financeira. Determina, nomeadamente, que todas as descargas para águas superficiais sejam controladas de acordo com a abordagem combinada, identifica instrumentos de planeamento e as diversas componentes dos programas de medidas que devem ser estabelecidos no âmbito dos planos de gestão de bacia hidrográfica, tipifica as medidas destinadas à sistemática protecção e valorização dos recursos hídricos, indica medidas de protecção contra acidentes graves de poluição e condiciona os programas de medidas à obtenção dos objectivos ambientais referentes ao bom estado e bom potencial das massas de água, bem como aos que justificam a criação de zonas protegidas. Tudo isto em articulação com todo o acervo legislativo em vigor relativo ao ambiente.

Lei n.º 54/2005 de 15 de Novembro, estabelece a Titularidade dos Recursos Hídricos. (Declaração de Rectificação n.º. 4/2006, de 16 de Janeiro).

Decreto-Lei n.º 261/2003 de 21 de Outubro de 2003, altera o anexo ao Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de Novembro, 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.

Directiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, ou Directiva Quadro da Água (DQA), estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água e 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 DQA tem por objectivo proteger as massas de água costeiras, as massas de água de transição, as restantes massas de água superficiais interiores (rios, lagos, fortemente modificadas e artificiais) e as massas de água subterrâneas e fixa 2015 como o ano em que devem ser atingidos os objectivos ambientais estabelecidos na DQA/LA através da execução de programas de medidas especificados em PGRH.

Os objectivos ambientais da DQA para as águas superficiais são:

- Evitar a deterioração do estado das massas de água;
- Proteger, melhorar e recuperar todas as massas de água com o objectivo de alcançar o bom estado das águas (bom estado químico e o bom estado ecológico);
- Proteger e melhorar todas as massas de água fortemente modificadas e artificiais com o objectivo de alcançar o bom potencial ecológico e o bom estado químico;
- Reduzir gradualmente a poluição provocada por substâncias prioritárias e eliminar as emissões, as descargas e as perdas de substâncias perigosas prioritárias.

Os objectivos ambientais da DQA para as águas subterrâneas são:

- Evitar ou limitar as descargas de poluentes nas massas de água e evitar a deterioração do estado de todas as massas de água;
- Manter e alcançar o bom estado das águas (bom estado químico e quantitativo garantindo o equilíbrio entre captações e recargas).

Os objectivos ambientais da DQA para as zonas protegidas visam cumprir as normas e os objectivos previstos na Directiva-Quadro da Água até 2015, excepto nos casos em que a legislação que criou as zonas protegidas preveja outras condições.

A DQA determina que até 22 de Dezembro de 2012 esteja generalizado o controlo das emissões com base nas melhores técnicas disponíveis (MTD), na fixação de valores-limite de emissão pertinentes ou, no caso de impactos difusos, nas melhores práticas

ambientais. Para o efeito cada Estado-Membro deve assegurar, por cada região hidrográfica ou para a parte de qualquer região hidrográfica internacional que pertença ao seu território, o estabelecimento de programas de medidas com o objectivo da prossecução dos objectivos que são definidos no respectivo artigo 4º.

Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, revoga o Decreto-Lei nº 74/90 de 7 de Março e estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. As disposições aplicam-se à descarga de águas residuais em águas superficiais e do litoral, em águas territoriais, em águas subterrâneas e no solo, assim como à descarga em colectores, quando tal seja expressamente referido. Este Decreto-Lei contém distintas disposições no que se refere à “utilização de águas residuais na rega de culturas agrícolas e de florestas” (tal como considerada no seu Capítulo V) e à “descarga de águas residuais nos solos agrícolas e florestais (Capítulo VI do referido diploma), apesar de estas serem actividades que, na prática, resultam num mesmo efeito – fornecimento de água e de nutrientes às espécies vegetais. No primeiro caso são atribuídas às águas residuais utilizadas na rega potencialidades para “satisfazer ou complementar as necessidades hídricas das culturas agrícolas ou florestais”, estando portanto de acordo com o princípio anteriormente referido. No entanto as disposições do Capítulo VI, que se destinam a “reduzir ou eliminar a poluição causada pela descarga de águas residuais no meio aquático ou no solo”, falham no reconhecimento claro e objectivo do valor agronómico inerente à generalidade das águas residuais (com especial destaque para os efluentes pecuários) e da contribuição do sistema solo/plantas na depuração das mesmas.

2.1.2. Avaliação de Impacte Ambiental

Portaria n.º 1102/2007, de 7 de Setembro, fixa o valor das taxas a cobrar pela autoridade de AIA no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental. Revoga a Portaria n.º 1257/2005, de 2 de Dezembro.

Decreto-Lei n.º 183/2007, de 9 de Maio, altera os Decretos-Lei n.ºs 69/2003, de 10 de Abril, e n.º 194/2000, de 21 de Agosto, substituindo o regime de licenciamento prévio obrigatório dos estabelecimentos industriais de menor perigosidade, incluídos no regime 4, por um regime de declaração prévia ao exercício da actividade industrial.

Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril - Fixa as normas técnicas para a estrutura da proposta de definição do âmbito do EIA e normas técnicas para a estrutura do EIA.

Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.º 74/2001, de 26 de Fevereiro e n.º 69/2003, de 10 de Abril, pela Lei n.º 12/2004, de 30 de Março e pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, aprova o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 85/337/CEE, de 27 de Junho de 1985, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/11/CE, do Conselho, de 3 de Março de 1997.

2.1.3. Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais

Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de Agosto, estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos, alterado pelo **Decreto-Lei n.º 195/2009, de 20 de Agosto**.

Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto, estabelece o regulamento geral dos sistemas públicos e prediais de distribuição de água e drenagem de águas residuais.

2.1.4. Zonas Vulneráveis

Portaria n.º 164/2010, de 16 de Março, aprova a lista das zonas vulneráveis e as cartas das zonas vulneráveis do continente.

Portaria n.º 83/2010, de 10 de Fevereiro, aprova o Programa de Acção para várias Zonas Vulneráveis de Portugal Continental.

Portaria n.º 1366/2007 de 18 de Outubro, altera a Portaria n.º 1433/2006, de 27 de Dezembro, que aprova os novos limites das zonas vulneráveis - Tejo. Neste diploma legal é definido um programa de acção, no qual são especificadas as quantidades máximas de fertilização azotada a aplicar a diversas culturas, bem como a respectiva época de aplicação. É ainda exigida a elaboração e a aplicação de um “Plano e balanço de fertilização/fertirrigação”, caso sejam utilizados efluentes pecuários na fertilização orgânica ou na rega de culturas.

Decreto-Lei n.º 68/99 de 11 de Março, altera o Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro, que transpõe para o direito interno a **Directiva n.º 91/676/CEE, do Conselho**

de 12 de Dezembro de 1991, relativa à protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola, tendo para o efeito determinado, em particular, a identificação de zonas vulneráveis.

2.1.5. Planos de Bacia Hidrográfica, de Ordenamento de Albufeiras Classificadas e de Gestão de Protecção Especial

Portaria n.º498/2010, de 14 de Julho - Procede à classificação de várias albufeiras de águas públicas de serviço público como albufeiras públicas de utilização protegida e outra como albufeira de águas públicas de utilização condicionada.

RCM n.º 69/2003 de 10 de Maio, aprova o Regulamento do Plano de Ordenamento da Albufeira do Castelo do Bode.

Decreto Regulamentar n.º 26/2002 de 5 de Abril, aprova o Plano da Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Oeste.

RCM n.º 94/2002 de 8 de Maio, aprova o Regulamento do Plano de Ordenamento da Albufeira do Montargil.

Decreto Regulamentar n.º 18/2001 de 7 de Dezembro, aprova o Plano da Bacia Hidrográfica do Tejo, com a **Rectificação n.º 21- E/2001 de 31 de Dezembro**.

RCM n.º 117/99 de 6 de Outubro, aprova o Regulamento do Plano de Ordenamento da Albufeira do Maranhão.

Portaria n.º 670-A/99 de 30 de Junho, aprova regulamento do plano de Gestão da ZPE do Tejo.

2.1.6. Licenciamento Industrial

Decreto-Lei nº 316/2009, de 29 de Outubro, procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 142/2006, de 27 de Julho, que criou o Sistema Nacional de Informação e Registo Animal (SNIRA), e à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, que estabeleceu o REAP. Ainda no âmbito do registo no SNIRA, os detentores de aves, de leporídeos ou de outras espécies pecuárias são obrigados a declarar, periodicamente, as alterações dos seus efectivos, de acordo com procedimentos a estabelecer pelo Director-Geral de Veterinária. Os matadouros que procedam ao abate de bovinos, ovinos, caprinos e suínos, aves, leporídeos e outras espécies pecuárias ficam também obrigados

a introduzir diariamente na base de dados todos os elementos referentes àquela operação, designadamente a identificação dos animais ou dos lotes, bem como a registar os resultados do abate.

Portaria n.º 637/2009 de 9 de Junho, estabelece através do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, as condições gerais para o exercício das actividades pecuárias, tendo em consideração o respeito pelas normas do bem-estar animal, da defesa higienossanitária dos efectivos, a salvaguarda da saúde, a segurança de pessoas e bens, a qualidade do ambiente e o ordenamento do território, num quadro de sustentabilidade e de responsabilidade social dos produtores pecuários. Relativamente aos impactes negativos dos efluentes pecuários no ambiente, o referido Decreto-Lei e a Portaria aplicável à gestão de efluentes pecuários especificam os requisitos a cumprir neste domínio, nomeadamente o tipo de explorações pecuárias que obrigatoriamente devem possuir e um plano de gestão de efluentes pecuários (gestão de efluentes de aves). Estabelece as normas regulamentares aplicáveis à actividade de detenção e produção pecuária ou actividades complementares de animais de espécies avícolas nas explorações e nos Núcleos de Produção Avícola (NPA), bem como nos entrepostos e nos centros de agrupamento para aves, nos termos da alínea c) do n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro.

Portaria n.º 631/2009, de 9 de Junho, estabelece as normas regulamentares a que obedece a gestão dos efluentes das actividades pecuárias (GEP) e as normas técnicas a observar no âmbito do licenciamento das actividades de valorização agrícola ou de transformação dos efluentes pecuários, tendo em vista promover as condições adequadas de produção, recolha, armazenamento, transporte, valorização, transformação, tratamento e destino final. A presente portaria estabelece, ainda, as normas regulamentares relativas ao armazenamento, transporte e valorização de outros fertilizantes orgânicos, nomeadamente os produtos derivados de Subprodutos de Origem Animal Transformados (SPOAT) e os fertilizantes que os contenham. Os Planos de Gestão de Efluentes Pecuários (PGE) integram os processos de licenciamento da actividade e abrangem as seguintes situações:

- Explorações pecuárias em regime intensivo, das classes 1 e 2, que produzem mais de 200 m³ ou 200 ton/ano, calculados de acordo com o efectivo pecuário da exploração;
- Explorações agrícolas que utilizam no seu sistema produtivo, designadamente na fertilização das suas culturas um volume de efluente superior a 200 m³ ou 200 ton/ano;

- Explorações agrícolas que valorizam nos seus terrenos qualquer quantidade de produtos derivados de SPOAT ou dos fertilizantes que os contenham;
- Unidades técnicas de efluentes pecuários, unidades de compostagem ou de produção de biogás de efluentes pecuários e unidades de tratamento térmico de efluentes pecuários licenciadas.

Decreto-Lei n.º209/2008 de 29 de Outubro, estabelece o Regime de Exercício da Actividade Industrial (REAI) e revoga o Decreto-Lei n.º 69/2003, de 10 de Abril, e respectivos diplomas regulamentares. Esta medida pretende simplificar o processo de licenciamento industrial, eliminando os seus principais constrangimentos, reduzindo os custos de contexto e, desse modo, favorecendo a competitividade da economia portuguesa. Os estabelecimentos do Tipo1 (envolvem um risco mais elevado) são aqueles que se encontram sujeitos a, pelo menos, um dos seguintes regimes jurídicos:

- Avaliação de impacte ambiental (AIA);
- Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP);
- Prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas;
- Operação de Gestão de Resíduos Perigosos (OGR).

Os estabelecimentos do Tipo 2 de menor grau de risco ambiental e média dimensão, passam a ficar sujeitos apenas a um regime de declaração prévia.

Aos estabelecimentos de Tipo 3 no qual se incluem as empresas com 15 ou menos trabalhadores e limitada potência térmica e potência eléctrica contratada, passa a aplicar-se um regime de registo.

Decreto-Lei n.º214/2008 de 10 de Novembro alterado pelo **Decreto-Lei nº 316/2009, de 29 de Outubro**, e pelo **Decreto-Lei nº 78/2010, de 25 de Junho**, estabelece o Regime do Exercício da Actividade Pecuária (REAP), nas explorações pecuárias, entrepostos e centros de agrupamento, garantindo o respeito pelas normas de bem-estar animal, a defesa higio-sanitária dos efectivos, a salvaguarda da saúde, a segurança de pessoas e bens, a qualidade do ambiente e o ordenamento do território, num quadro de sustentabilidade e de responsabilidade social dos produtores pecuários. Estabelece, ainda, o regime a aplicar às actividades de gestão, por valorização ou eliminação, dos efluentes pecuários, anexas a explorações pecuárias ou autónomas, isto é, às unidades intermédias, aos entrepostos de fertilizantes orgânicos e às unidades de compostagem, de produção de biogás. Tem como objectivo a obtenção de:

-
- Licença para o exercício da actividade pecuária – classe 1
 - Título para o exercício da actividade pecuária – classe 2
 - Título de registo para o exercício da actividade pecuária - classe 3

As espécies de aves abrangidas pelo licenciamento REAP, incluindo a produção de ovo são sobretudo os frangos, perus, patos, gansos e pintadas, codornizes, galinhas do mato, pombos, perdizes, faisões, avestruzes. A classificação da actividade pecuária encontra-se discriminada no **Anexo 1**.

2.1.7. Águas Residuais Urbanas, Industriais e Agro-Industriais

Decreto-Lei n.º173/2008, de 26 de Agosto, estabelece o regime jurídico relativo à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP), transpondo para a ordem jurídica interna a **Directiva n.º 2008/1/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Janeiro**. Revoga o Decreto-lei n.º194/2000, de 21 de Agosto. A Directiva PCIP tem por objectivo prevenir e controlar, de uma forma coordenada, a poluição do ar, da água e do solo resultante das emissões de instalações industriais. Regulamenta as emissões de uma vasta gama de poluentes, incluindo o enxofre e os compostos de azoto, as partículas de poeira, os asbestos e os metais pesados. A Directiva visa melhorar a qualidade local do ar, da água e do solo, não tendo por finalidade mitigar os efeitos do aquecimento global de algumas destas substâncias. As emissões de dióxido de carbono não são abrangidas pela Directiva PCIP. Estabelece o regime PCIP de certas actividades e o estabelecimento de medidas (MTD ou BAT - Better Available Techniques), destinadas a evitar ou a reduzir as emissões dessas actividades para o ar, a água ou o solo, a prevenção e controlo do ruído e a produção de resíduos, tendo em vista alcançar um nível elevado de protecção do ambiente no seu todo.

Decreto-Lei n.º 127/2008, de 21 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 6/2011, de 10 de Janeiro, assegura a execução e garante o cumprimento das obrigações decorrentes para o Estado Português do Regulamento PRTR (Protocolo sobre Registos de Emissões e Transferências de Poluentes) traduzido da língua inglesa “Pollutant Release and Transfer Register”. Trata-se de um Protocolo da Convenção de Aarhus e é um mecanismo que tem por objectivo facilitar o acesso do público à informação sobre o Ambiente. A nível comunitário, o Protocolo PRTR foi aprovado através da Decisão 2006/61/CE, de 2 de Dezembro de 2005 (Decisão PRTR), publicada em Jornal Oficial JOCE L em 4 de Fevereiro de 2006 e a sua implementação é definida no Regulamento (CE) n.º 166/2006, de 18 de Janeiro de 2006 (Regulamento PRTR), publicado em JOCE L n.º 33 de 4 de Fevereiro de 2006. Este regulamento contém a lista das actividades

abrangidas (Anexo I), a lista dos poluentes e respectivos limiares (Anexo II) e o formato de comunicação de informação dos Estados-Membros à Comissão (Anexo III). De acordo com o artigo 14º do Regulamento PRTR foi elaborado o Documento de Orientação para a Implementação do PRTR Europeu (Guia PRTR).

A metodologia Nacional PRTR 2009 é uma actualização do documento Metodologia Nacional PRTR 2008 e contempla:

- instalações para criação intensiva de aves de capoeira, com espaço para mais de 40000 aves (sector PRTR 7a)i que equivale ao sector PCIP 6.6a.

No que se refere aos subsectores torna-se necessário identificar quer o tipo de aves existente na instalação (Tabela 2.2) quer o tipo de poluentes para a água.

Tabela 2.2 - Subsectores da categoria PRTR 7ai) (PRTR, 2009a)

Subsectores Avícolas		
Tipo de produção	Tipologia de ave existente na instalação	Galinha poedeira Galinha reprodutora pesada Frango Pato Peru Codorniz

Tabela 2.3 - Poluentes PRTR para a água (sector avícola) (PRTR, 2009a)

Poluentes	Poluentes PRTR Característicos
Azoto total (N total)	X
Fósforo total (P total)	X
Carbono Orgânico Total (COT)	X
Cobre (Cu e seus compostos inorgânicos)	X
Zinco (Zn e seus compostos inorgânicos)	X

- inclui os matadouros com capacidade de produção de carcaças superior a 50 ton/dia (sector PRTR 8a, corresponde ao sector PCIP 6.4a)

Tabela 2.4 - Descrição dos diferentes subsectores por tipo de produção (PRTR, 2009b)

Sector PRTR	Tipologia do subsector	Subsector	Descrição do subsector
Sector 8a)	Tipo de produção	Suínos	Carcaças, peças açougueiras e outras partes de suínos
		Aves	Carcaças, peças açougueiras e outras partes de aves
		Bovinos	Carcaças, peças açougueiras de bovinos
		Caprinos	Carcaças, peças açougueiras e outras partes de Ovinos/Caprinos
		Outros	Outros(inclui equídeos, coelhos, etc)

Tabela 2.5 - Poluentes para a água (matadouros) (PRTR, 2009b)

Poluentes	Poluentes PRTR Característicos(Sector8a)
Azoto total (N total)	X
Fósforo total (P total)	X
Carbono Orgânico Total (COT) (expressos em C total ou CQO/3)	X
Cloretos (expresso em Cl Total)	X
Arsénio e seus compostos (expresso em As)	X
Cádmio e seus compostos (expresso em Cd)	X
Crómio e seus compostos (expresso em Cr)	X
Cobre e seus compostos (expresso em Cu)	X
Mercúrio e seus compostos (expresso em Hg)	X
Níquel e seus compostos (expresso em Ni)	X
Chumbo e seus compostos (expresso em Pb)	X
Zinco e seus compostos (expresso em Zn)	X
Fenóis (expresso em C total)	X
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	X
Fluoretos (expresso em F total)	X
Fluoranteno	X
Benzo(g, h, i)perileno	X
PCDD+PCDF (Dioxinas + furanos) (expresso em Teq)	

- inclui instalações de tratamento e transformação do leite, com capacidade para receber 200 ou mais toneladas de leite por dia (valor médio anual) (sector PRTR 8c) corresponde ao sector PCIP 6.4c).

No que se refere aos subsectores, e conforme referido na Metodologia Nacional PRTR 2009, note-se que não existe necessidade de subdividir o sector 8c por tipo de produção, dado que a actividade é apenas a de lacticínios. Na Tabela 2.6 estão listados os poluentes PRTR para a água, característicos do sector PRTR 8c). Esta lista resultou de um compêndio dos poluentes que fazem parte das sublistas indicativas, do plano de monitorização, bem como poluentes com histórico de reporte à Comissão Europeia no âmbito dos ciclos anteriores.

Tabela 2.6 - Poluentes PRTR para a água, das actividades (tratamento e transformação do leite) (PRTR, 2009c)

Poluentes	Poluentes PRTR Característicos(Sector8a)
Azoto total (N total)	X
Fósforo total (P total)	X
Carbono Orgânico Total (COT) (expressos em C total ou CQO/3)	X
Cloretos (expresso em Cl Total)	X
Arsénio e seus compostos (expresso em As)	X
Cádmio e seus compostos (expresso em Cd)	X
Crómio e seus compostos (expresso em Cr)	X
Cobre e seus compostos (expresso em Cu)	X
Mercúrio e seus compostos (expresso em Hg)	X
Níquel e seus compostos (expresso em Ni)	X
Chumbo e seus compostos (expresso em Pb)	X
Zinco e seus compostos (expresso em Zn)	X
Fenóis (expresso em C total)	X
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	X
Fluoretos (expresso em F total)	X

Fluoranteno	X
Benzo(g, h, i)perileno	X
PCDD+PCDF (Dioxinas + furanos) (expresso em Teq)	

Tabela 2.7 – Comparação entre as actividades do anexo I da Directiva PCIP e as actividades do anexo I do Regulamento PRTR-E (PRTR, 2009)

Directiva IPPC (96/61/CE)			Regulamento PRTR			Alterações no Regulamento PRTR-E
Código	Actividade	Limiar de capacidade	Código	Actividade	Limiar de capacidade	
6.6a	Instalações para criação intensiva	(a) com espaço para mais de 40000 aves	7a)i	Instalações para criação intensiva de aves de capoeira	(i) Com capacidade para 40000	
6.4a	(a) Matadouros	Com uma capacidade de produção de carcaças superior a 50 toneladas por dia	8a	Matadouros	Com uma capacidade de produção de carcaças de 50 toneladas por dia	
6.4c	(c) Tratamento e transformação de leite	Sendo a quantidade de leite recebida superior a 200 toneladas por dia (valor médio anual)	8c	Tratamento e transformação de leite	Com capacidade para receber 200 toneladas de leite por dia (valor médio anual)	Redação diferente: a PCIP baseia-se na quantidade média de leite efectivamente recebida, enquanto o PRTR-E se baseia na capacidade para receber leite

Despacho n.º8277/2007, de 9 de Maio, define a Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais (ENEAPAI).

Decreto-Lei n.º183/2007, de 9 de Maio, altera os Decretos-Leis n.ºs 69/2003, de 10 de Abril, e n.º 194/2000, de 21 de Agosto, substituindo o regime de licenciamento prévio obrigatório dos estabelecimentos industriais de menor perigosidade, incluídos no regime 4, por um regime de declaração prévia ao exercício da actividade industrial.

Decreto-Lei n.º 149/2004 de 22 de Junho, altera o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, que impõe exigências e prazos de tratamento às águas residuais urbanas em função da população e das características do meio receptor. A Directiva abrange também no art.º13.º as descargas de águas residuais biodegradáveis provenientes de instalações industriais que não passem por instalações de águas residuais urbanas, que representem pelo menos 4000 equivalente populacional (e.p.) e que pertençam a um dos seguintes sectores de actividade:

- Produtos lácteos;

-
- Transformação de carnes;
 - Produção de álcool e bebidas alcoólicas.

Decreto-Lei n.º 135/2003 de 28 de Junho, revoga a Portaria n.º 809/90 de 10 de Setembro, relativo às normas de descarga de águas residuais de matadouros e de unidades de processamento de carnes.

Despacho Conjunto n.º 626/2000 de 19 de Maio - Estabelece as normas de utilização das águas ruças para rega de solos agrícolas.

2.1.8. Lamas

Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de Outubro, estabelece o regime de utilização de lamas de depuração em solos agrícolas, de forma a evitar efeitos nocivos para o homem, para a água, para os solos, para a vegetação e para os animais, promovendo a sua correcta utilização, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de Junho.

Decreto-Lei n.º 118/2006 de 21 de Junho, estabelece o regime a que obedece a utilização das lamas de depuração em solos agrícolas.

Portaria n.º 177/96, de 4 de Outubro, fixa as regras sobre a análise de lamas e dos solos.

Portaria n.º 176/96, de 3 de Outubro, fixa os valores permitidos para a concentração de metais pesados nas lamas utilizadas na agricultura.

2.2. Quadro Institucional

A **Lei da Água** estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas a nível nacional. Este diploma determina que:

- Constitui atribuição do Estado promover a gestão sustentada das águas;
- O Instituto Nacional da Água - INAG, I.P., enquanto autoridade nacional da água, representa o Estado como garante da política nacional das águas;
- A nível de cada região hidrográfica, as ARH prosseguem atribuições de gestão das águas, incluindo o respectivo planeamento, licenciamento, monitorização e fiscalização;
- A representação dos sectores de actividade e dos utilizadores dos recursos hídricos é assegurada através dos seguintes órgãos consultivos:

- O Conselho Nacional da Água (CNA), enquanto órgão consultivo do Governo em matéria de recursos hídricos;
- Os Conselhos de Região Hidrográfica (CRH), enquanto órgãos consultivos das ARH para as respectivas bacias hidrográficas nela integradas;
- A articulação dos instrumentos de ordenamento do território com as regras e princípios decorrentes da Lei da Água e dos planos de águas nela previstos e a integração da política da água nas políticas transversais de ambiente são asseguradas em especial pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR).

A constituição das ARH, criadas pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, foi determinada pelo **Decreto-Lei nº 208/2007, de 29 de Maio**, com o objectivo de prosseguirem com as atribuições em matéria de planeamento, licenciamento, fiscalização, monitorização e gestão de infra-estruturas do domínio hídrico nas respectivas regiões hidrográficas. O período de estruturação das ARH, a cargo das respectivas Comissões Instaladoras, teve início no dia 1 de Junho de 2007. Após a publicação das Portarias nº 394/2008 e 393/2008, de 5 de Junho, as Comissões Instaladoras cessaram funções, tendo as ARH iniciado o pleno exercício das suas competências no dia 1 de Outubro de 2008.

A RHTejo está sob jurisdição da ARH do Tejo I.P., cuja área ocupa o território abrangido por três CCDR: Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Alentejo. A RH 4 está sob jurisdição da ARH do Centro, I.P., cuja área ocupa parcialmente o território abrangido pelas CCDR: Norte, Centro e Lisboa e Vale do Tejo. Por via de Protocolo entre a ARH do Centro, I.P. e a ARH do Tejo, I.P., e da delegação de competências resultante do Despacho n.º 4593/2009 de 6 de Fevereiro, foi atribuída a esta última todas as competências de gestão dos recursos hídricos das BHRO, das massas de água de transição, subterrâneas e costeiras que lhes estão associadas, com os respectivos leitos, margens e faixas terrestres de protecção.

A Tabela 2.8 apresenta e descreve a responsabilidade das várias entidades com competências nas fases de elaboração, aprovação e acompanhamento dos PGRH, conforme definido pela Lei da Água.

Tabela 2.8 – Entidades com responsabilidades no âmbito dos PGRH (adaptado de ARHT,2009)

Entidades	Competências	Artigos da LA
ARH	Elaborar e executar os planos;	Art.º 9.º, n.º 6, a)
INAG	Aprovar os planos; Assegurar que a realização dos objectivos ambientais e dos programas de medidas especificadas nos planos seja coordenada para a totalidade de cada região hidrográfica; No caso de regiões hidrográficas internacionais, a autoridade nacional da água diligencia no sentido da elaboração de um plano conjunto, devendo, em qualquer caso, os planos de gestão de bacia hidrográfica ser coordenados e articulados entre a autoridade nacional da água e a entidade administrativa competente do Reino de Espanha;	Art.º 8.º, n.º 2, a) Art.º 8.º, n.º 2, f) Art.º 29.º, n.º 4
CNA ¹	Apreciar e acompanhar a elaboração dos planos, formular ou apreciar opções estratégicas para a gestão sustentável das águas nacionais, bem como apreciar e propor medidas que permitam um melhor desenvolvimento e articulação das acções deles decorrentes; Contribuir para o estabelecimento de opções estratégicas de gestão e controlo dos sistemas hídricos, harmonizar procedimentos metodológicos e apreciar determinantes no processo de planeamento relativamente aos planos, nomeadamente os respeitantes aos rios internacionais Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana;	Art.º 11.º, n.º 2 Art.º 11.º, n.º 3
CRH ²	Apreciar e acompanhar a elaboração do plano respectivo, devendo emitir parecer antes da respectiva aprovação;	Art.º 12.º, n.º 2, a)

(1) CNA: órgão de consulta do Governo no domínio das águas, no qual estão representados os organismos da Administração Pública e as organizações profissionais, científicas, sectoriais e não governamentais mais representativas e relacionadas com a matéria da água;

(2) CRH: órgãos consultivos das ARH, em que estão representados os ministérios, outros organismos da Administração Pública e os municípios directamente interessados e as entidades representativas dos principais utilizadores relacionados com o uso consumptivo e não consumptivo da água na bacia hidrográfica respectiva, bem como as organizações técnicas, científicas e não governamentais representativas dos usos da água na bacia hidrográfica.

Ao nível da gestão das bacias hidrográficas internacionais, nomeadamente da bacia hidrográfica do Tejo, a articulação entre Portugal e Espanha está regulamentada nos convénios em vigor, dos quais se destaca a Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas, assinada pelos dois países no dia 30 de Novembro de 1998, abreviadamente designada por Convenção de 1998. Esta Convenção tem como objecto definir o quadro de cooperação entre os dois Estados para a protecção das águas superficiais e subterrâneas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres deles directamente dependentes, e para o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos das bacias hidrográficas luso-espanholas. A Comissão para a Aplicação e Desenvolvimento da Convenção (CADC) exerce as competências previstas na Convenção de 1998 para a prossecução dos objectivos e disposições da mesma.

A **Resolução da Assembleia da República n.º 62/2008, de 14 de Novembro**, aprovou o Protocolo de Revisão da Convenção de Albufeira e o Protocolo Adicional, acordado a nível político durante a 2.ª Conferência das Partes da Convenção, realizada em Madrid

em 19 de Fevereiro de 2008, e assinado em 4 de Abril de 2008. As alterações incluem, nomeadamente, a revisão do regime de caudais.

Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo **Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de Abril** - define orientações de âmbito nacional para a gestão integrada dos recursos hídricos, considerando a gestão da procura, a sustentabilidade ambiental das utilizações actuais e potenciais dos recursos hídricos, a correcção das disfunções ambientais existentes e o quadro institucional e legal nacional, bilateral, comunitário e internacional, na definição dos objectivos gerais. O PNA deve ser revisto periodicamente, devendo a primeira revisão do actual PNA2010 ocorrer até final de 2011.

Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), define as bases e linhas orientadoras do PNUEA, aprovadas pela **Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005 de 30 de Junho**, constituindo um instrumento programático no domínio dos recursos hídricos. O PNUEA assenta sobre quatro áreas programáticas:

- AP1 - Medição e reconversão de equipamentos de utilização da água;
- AP2 - Sensibilização, informação e educação;
- AP3 - Regulamentação e normalização;
- AP4 - Formação e apoio técnico.

A estas correspondem acções específicas, sendo definidas metas específicas relativas ao uso da água, em termos de meta no consumo urbano, meta no consumo agrícola e meta no consumo industrial.

Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento (PEAASAR II) – Despacho n.º 2339/2007 de 14 de Fevereiro de 2007, contribuiu para a despoluição das bacias, mas não resolve os problemas de poluição associados às actividades agro-pecuárias e agro-industriais (fora do âmbito de intervenção).

Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Tejo - Decreto Regulamentar n.º 18/2001, de 7 de Dezembro e o **PBH das Ribeiras do Oeste**, aprovado pelo **Decreto Regulamentar n.º 26/2002 de 5 de Abril**, definem orientações para a gestão integrada dos recursos hídricos para o âmbito territorial da BHTejo e das BHRO. Estes planos tiveram em consideração as exigências e requisitos contemplados no Decreto-lei n.º 45/94 de 22 de

Fevereiro, e no Decreto-lei n.º 380/99 de 22 de Setembro. Estes planos apresentaram o diagnóstico da situação até 2001 e 2002, respectivamente, com base na análise da situação das águas superficiais e subterrâneas, interiores e costeiras da bacia hidrográfica e perspectivas de utilização dessas mesmas águas. Os PBH são instrumentos que obrigam a acção da Administração em matéria de protecção e utilização das águas e que fundamentam as soluções técnicas, normativas e financeiras a executar para resolver as situações críticas detectadas. Basearam-se em análises aprofundadas de dados com uma interpretação rigorosa da informação disponível e opiniões bem fundamentadas. Conforme o disposto no artigo 7º do PNA, os PBH têm a duração máxima de 8 anos, devendo ser obrigatoriamente revistos no prazo máximo de 6 anos. Actualmente estão em processo de revisão não estando prevista ainda a data de conclusão destes.

Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), definido no art. 29º da Lei da Água, pretendem constituir-se como a base de suporte à gestão, protecção valorização ambiental, social e económica das águas. Estes planos abrangem as bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica, os estuários, as áreas costeiras e os aquíferos associados.

Programa Operacional Valorização do Território 2007-2013 (POVT), insere-se no **Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN)** para o período 2007-2013, enquadrando-se os seus objectivos de natureza estratégica nos grandes objectivos da Agenda Operacional para a Valorização do Território, compreendendo nomeadamente:

- A preservação e valorização dos recursos naturais, da biodiversidade e do património natural;
- A qualificação dos serviços ambientais, garantindo a sua universalidade e sustentabilidade;
- A prevenção, gestão e monitorização dos riscos naturais e tecnológicos.

3. Estudo da RHTejo e BHRO

3.1. Âmbito Territorial

Segundo o Decreto-lei n.º 112/2002, de 17 de Abril, subdivide o território nacional em 10 regiões hidrográficas, 8 em Portugal Continental e 2 correspondentes às Regiões Autónomas (**Anexo 2**). Na Figura 3.1 está representado as 5 ARH de Portugal e os respectivos Concelhos que estão sob jurisdição da ARH Tejo.

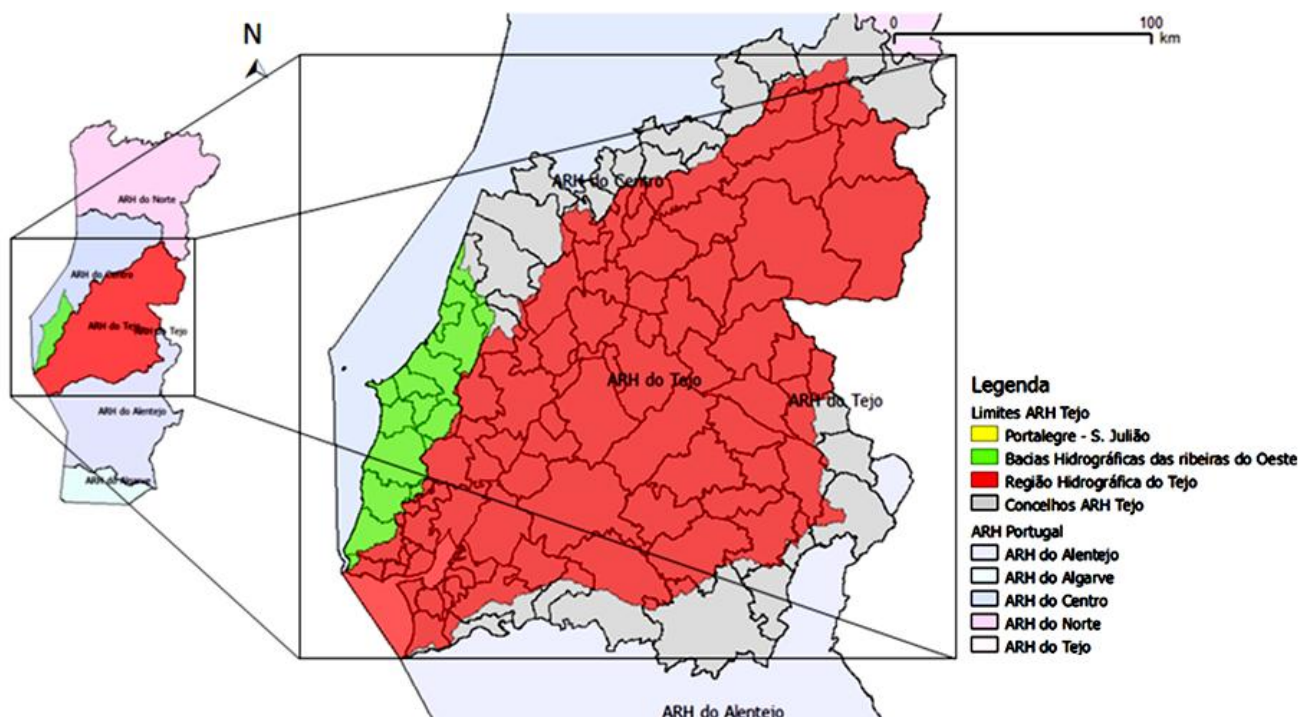


Figura 3.1 – Regiões Hidrográficas e representação dos Concelhos na RHTejo e BHRO

Territorialmente a RHTejo, encontra-se inserida na Região Hidrográfica 5 (RH5) e as BHRO inserem-se na Região Hidrográfica 4 (RH4).

A RH5 é uma região hidrográfica internacional com uma área total de mais de 80 500 km², dos quais 25 665 km² são em território português o que representa mais de 28% da superfície do Continente Português. A população estimada é de 3 245 043 habitantes. Integra a Bacia Hidrográfica do Rio Tejo e as Bacias Hidrográficas das Ribeiras de Costa, incluindo as respectivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes e, ainda, o aquífero Tejo-Sado, conforme Decreto-Lei nº 347/2007, de 19 de Outubro (INAG, 2005).

A RHTejo abrange totalmente os Distritos de Santarém e de Castelo Branco e uma parte significativa dos Distritos de Lisboa, Leiria, Portalegre, Guarda, Évora e Setúbal, englobando 96 Concelhos (sendo que 55 estão totalmente englobados nesta RH e 41 estão parcialmente abrangidos. São os Concelhos de Abrantes, Alcanena, Alcobaça, Alcochete, Alenquer, Almada, Almeirim, Alpiarça, Alter do Chão, Alvaiázere, Amadora, Ansião, Arganil, Arraiolos, Arronches, Arruda dos Vinhos, Avis, Azambuja, Barreiro, Batalha, Belmonte, Benavente, Borba, Cadaval, Caldas da Rainha, Cartaxo, Cascais, Castanheira de Pêra, Castelo Branco, Castelo de Vide, Chamusca, Constância, Coruche, Covilhã, Crato, Elvas, Entroncamento, Estremoz, Évora, Ferreira do Zêzere, Figueiró dos Vinhos, Fronteira, Fundão, Gavião, Góis, Golegã, Gouveia, Guarda, Idanha-a-Nova, Leiria, Lisboa, Loures, Lousã, Mação, Mafra, Manteigas, Marvão, Miranda do Corvo, Moita, Monforte, Montemor-o-Novo, Montijo, Mora, Niza, Odivelas, Oeiras, Oleiros, Ourém, Palmela, Pampilhosa da Serra, Pedrógão Grande, Penamacor, Penela, Pombal, Ponte de Sôr, Portalegre, Porto de Mós, Proença-a-Nova, Redondo, Rio Maior, Sabugal, Salvaterra de Magos, Santarém, Sardoal, Seia, Seixal, Sertã, Sesimbra, Setúbal, Sintra, Sobral de Monte Agraço, Soure, Sousel, Tomar, Torres Novas, Torres Vedras, Vendas Novas, Vila de Rei, Vila Franca de Xira, Vila Nova da Barquinha, Vila Velha de Ródão. Todos estes Concelhos estão representados no **Anexo 3** com a respectiva percentagem de área pertencente à ARHTEjo.

O troço português é marcado por importantes quebras de declive, primeiro em Portas de Ródão, na dependência do atravessamento da crista quartzítica, e depois em Belver. Os grandes afluentes do rio Tejo na vertente direita - Erges, Aravil, Pônsul, Ocreza e Zêzere - drenam a zona do Maciço Hespérico, acidentada, montanhosa, com pluviosidade relativamente elevada, se for excluída a área oriental da Beira Baixa. São rios com certa expressão, tanto em extensão como em área drenada, que abrem os seus álveolos entre montanhas e montes, formando vales encaixados, transversais ao curso do rio principal (orientação NNE-SSW). Na vertente esquerda, e sul, a estrutura hidrográfica da bacia é totalmente diferente. Apenas têm algum relevo, com cursos transversais ao rio Tejo, o Sever e a Ribeira de Nisa, drenando formações antigas, logo no troço de entrada do Tejo em Portugal. Mais para jusante, apenas algumas pequenas ribeiras drenam de sul para norte para o Tejo. O resto é, fundamentalmente, a bacia do Sorraia e seus afluentes próprios, com um percurso de leste para este, quase paralelo ao do Tejo a montante, até ao estuário, onde desagua. Drena, com vales relativamente abertos, a vasta planície cenozóica do Tejo e a peneplanície talhada nas formações xistosas e magmáticas

intrusivas da zona de Ossa-Morena, onde a precipitação média anual é sempre inferior a 800 mm/ano, na sua maior parte entre 600 e 700 mm/ano (ARHTejo, 2009).

As BHRO abrange um território de 2794 km², marcados pelo Oceano Atlântico e pela urografia irregular. É constituído por treze municípios, com uma população total de cerca de 350 mil habitantes: Alcobaça, Alenquer, Arruda dos Vinhos, Batalha, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Cascais, Leiria, Lourinhã, Mafra, Marinha Grande, Nazaré, Óbidos, Peniche, Porto de Mós, Rio Maior, Sintra, Sobral de Monte Agraço e Torres Vedras. Todos estes Concelhos estão representados no **Anexo 3** com a respectiva percentagem de área pertencente à ARHTejo. Esta região encontra-se entre a área metropolitana de Lisboa e as zonas mais rurais a Norte, com a influência do Oceano Atlântico, a Poente, e do Rio Tejo a Nascente, apresentando uma grande diversidade geográfica (mais de 100 km de costa pontuada por falésias, arribas e praias complementadas pelo sistema montanhoso “Montejunto e Candeeiros”).

As BHRO engloba todas as pequenas bacias da fachada atlântica entre, aproximadamente, a Nazaré, a norte, e a foz do Rio Tejo, a sul. Constitui uma estreita faixa, com cerca de 120 km de extensão, com eixo no sentido NNE–SSW, aproximadamente, e máxima largura, na linha Peniche–Cadaval, da ordem dos 35 km. A área total das BHRO é próxima de 2500 km². As principais ribeiras e pequenos rios (com bacias próprias de área superior a 30 km²), em número de treze, considerando a bacia própria da Lagoa de Óbidos, cobrem cerca de 2125 km². Com efeito, para além destas treze ribeiras, apenas existem bacias com pequena expressão. As maiores áreas não incluídas nas treze bacias encontram-se entre a Lagoa de Óbidos e o Baleal, entre a bacia do Lizandro e a da Ribeira de Colares e entre esta e a das Vinhas e da Mula. Os principais afluentes de 1ª ordem, destacando-se, de Norte para Sul são: Rio Alcoa, Rio Tornada, Rio Arnoia, Rio Real, Ribeira de S. Domingos, Rio Grande, Rio Alcabrichel, Rio Sizandro, Ribeira do Sobral, Ribeira do Cuco, Rio Lisandro, Ribeira de Colares e Ribeira das Vinhas. A BHRO confina com a Bacia Hidrográfica do Tejo, a leste, e com a do Lis, a norte e nordeste (ARHTejo, 2009).

A Figura 3.2 apresenta a rede hidrográfica da RH5 (RHtejo e BHRO), composta por 19 sub-bacias hidrográficas.

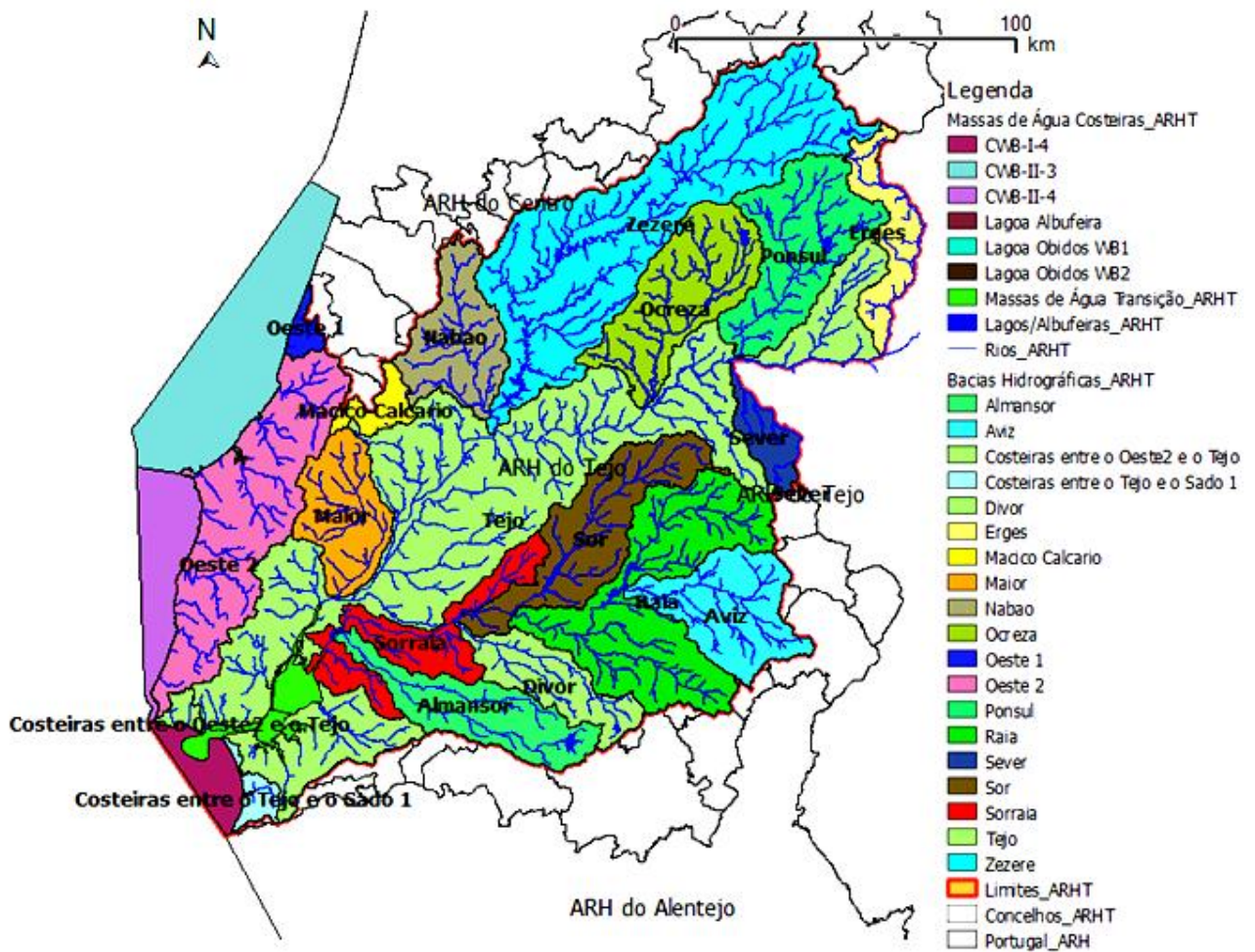


Figura 3.2 – Rede Hidrográfica RHTejo e BHRO

3.2. Massas de água

Na Figura 3.3 apresenta-se a distribuição das massas de água de superfície, com uma área de 30013,90 Km², para as categorias rios, lagos/albufeiras, águas de transição e águas costeiras na RHTejo e BHRO. Identificou-se 19 Bacias Hidrográficas constituídas por 455 massas de água superficiais, 24 lagos/albufeiras, 4 massas de água de transição e 6 massas de água costeiras.

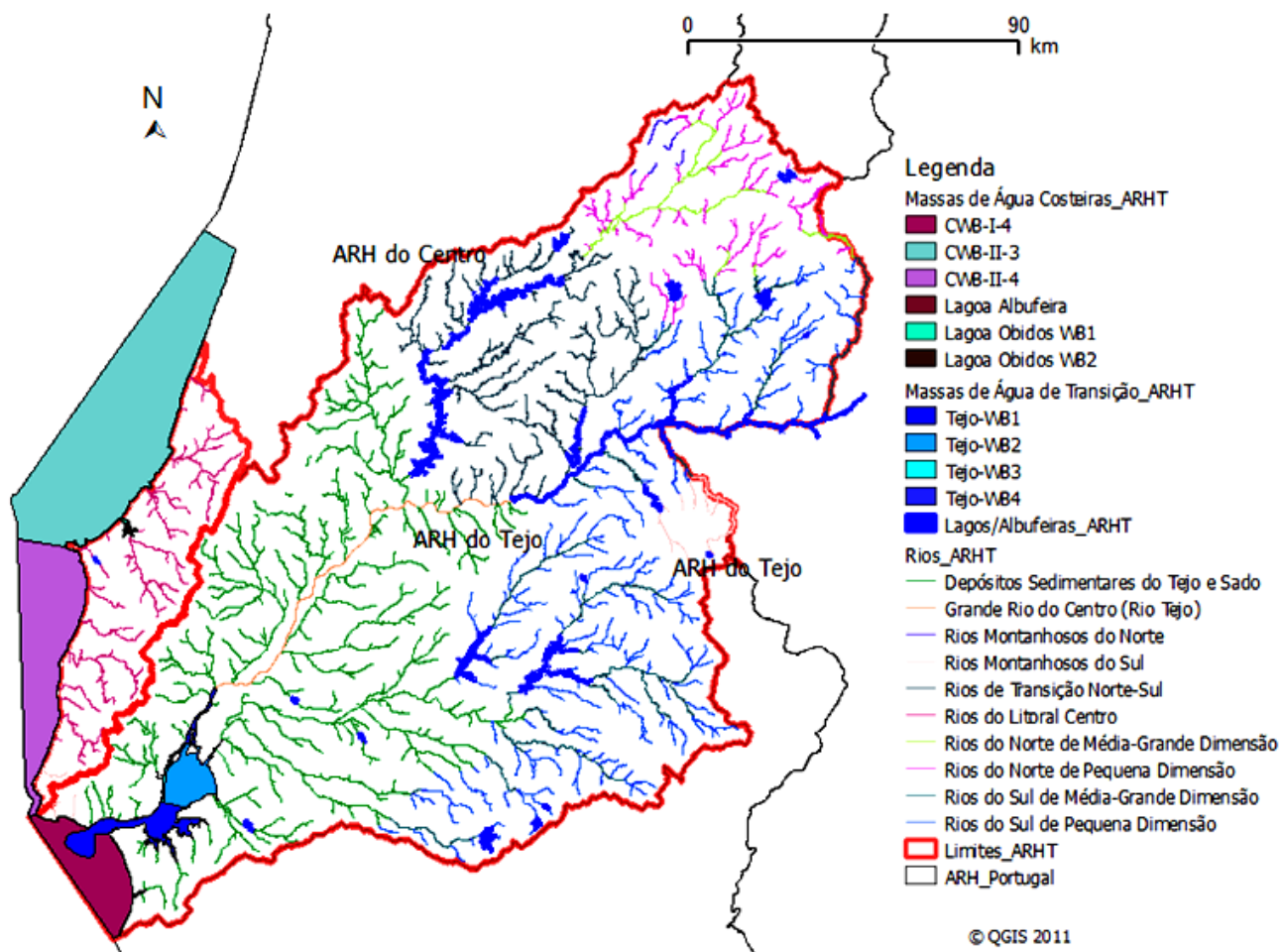


Figura 3.3 – Massas de água superficiais na RHTejo e BHRO

Nos termos do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, o Instituto da Água, I.P. procedeu à identificação e à delimitação das massas de água em Portugal Continental. Na RHTejo e BHRO encontram-se delimitadas 22 massas de água subterrâneas. Na Figura 3.4 é possível verificar as 22 massas de água subterrâneas distribuídas pela RHTejo e BHRO. De referir que não foram identificadas massas de água transfronteiriças.

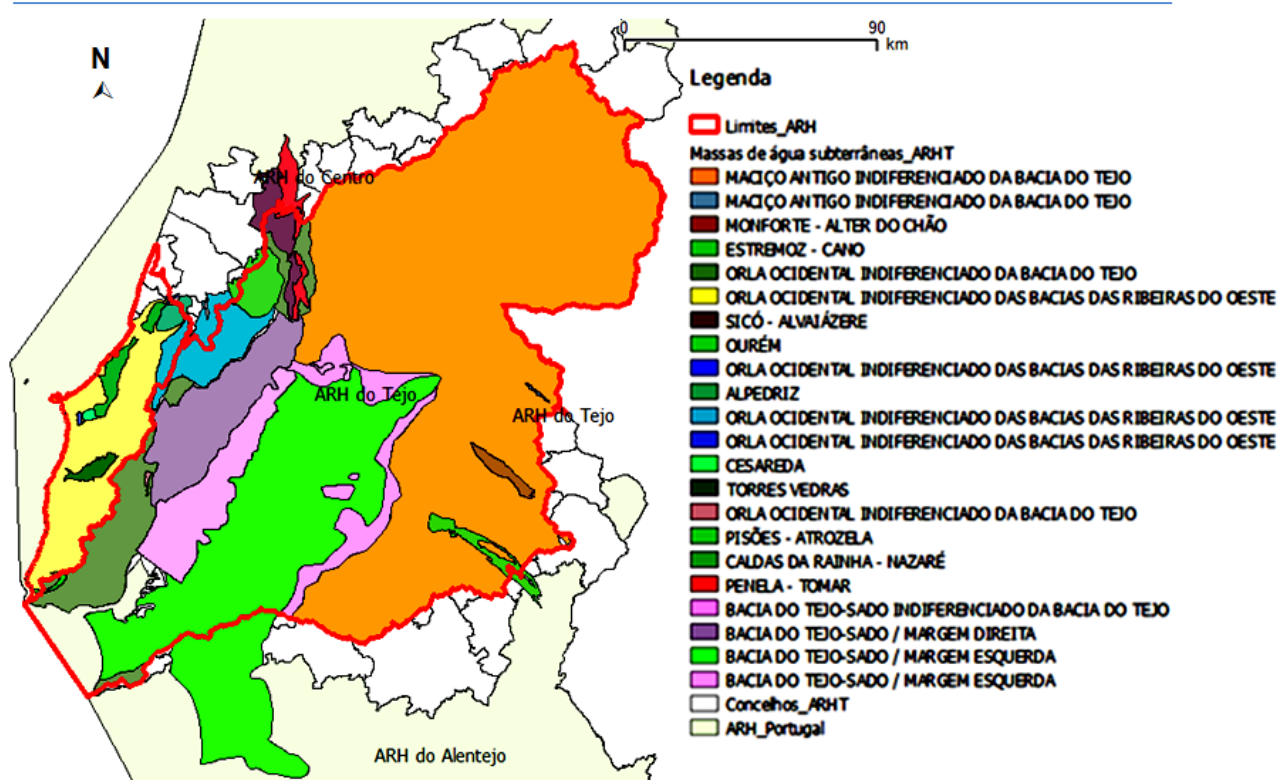


Figura 3.4 – Distribuição das massas de águas subterrâneas pela RHTejo e BHRO

Conforme disposto no ponto 2 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de Outubro, observa-se na Figura 3.4 que, existem 3 massas de água subterrâneas em parte localizadas na RH5 cuja gestão foi atribuída à Região Hidrográfica do Vouga Mondego, Lis e Ribeiros do Oeste (RH4), e uma massa de água subterrânea atribuída à Região Hidrográfica do Guadiana (RH 7), e que são Penela Tomar, Sicó Alvaiázere, Maciço Calcário Estremenho e Elvas-Vila Boim. Existem ainda duas massas de água subterrâneas que em parte estão localizadas em outras regiões hidrográficas cuja gestão foi atribuída à RH5, e que são:

- “Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda” – localizada na Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6);
- “Ourém” – localizada na Região Hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiros do Oeste (RH4) (ARHTejo, 2009).

Ainda de acordo com o referido diploma legal, a ARHTejo, ARHCentro e a ARHAlentejo deverão estabelecer os necessários procedimentos de coordenação da gestão operacional das massas de água subterrânea acima mencionadas.

Do conjunto de massas de água apresentadas, identificou-se uma massa de água dependente das águas de superfície ou ecossistemas terrestres nas regiões hidrográficas

Vouga/Mondego/Lis e Tejo/Ribeiras do Oeste. Nas massas de água fortemente modificadas identificaram-se 25 lagos/albufeiras, 26 rios e uma massa de transição. Nas massas de água artificiais foram identificados 8 rios que sofreram alterações.

A distribuição dos recursos hídricos subterrâneos, em toda a área da RHTEjo e BHRO, está intimamente associada às características geológicas, geomorfológicas e climáticas. Na BHTEjo afloram formações que integram o Maciço Antigo, a Orla Meso-Cenozóica Ocidental e a Bacia Terciária, enquanto que a BHRO se desenvolve, quase na sua totalidade, na Orla Meso-Cenozóica Ocidental. Podemos considerar, com os dados disponíveis, que os sistemas aquíferos das BHTEjo e BHRO têm recursos hídricos consideráveis e que, de modo geral, não existem situações generalizadas de sobre-exploração (ARHTEjo, 2009).

3.3. Pressões Antropogénicas nas Massas de Água

Relativamente às pressões poluentes significativas nas águas de superfície estão abrangidas pelas Directivas 75/440/CEE, de 16 de Junho; 76/160/CEE, de 8 de Dezembro; 78/659/CEE, de 18 de Julho (relativa à qualidade das águas doces que necessitam de ser protegidas ou melhoradas a fim de estarem aptas para a vida dos peixes) e 79/923/CEE, de 6 de Dezembro (relativa à qualidade exigida das águas conquícolas); 91/271/CEE, de 21 de Maio (Artigos 15º e 17º) (relativa ao tratamento das águas residuais urbanas); 76/464/CEE, de 4 de Maio (Artigo 11º) e 96/61/CE, de 21 de Dezembro (Artigos 9º e 15º) (relativa à PCIP), alterado pela Directiva 2008/1/EC de 15 de Janeiro:

- Fontes tóxicas:
 - Efluentes domésticos urbanos;
 - Indústrias: unidades que se inserem nas principais Classes das Actividades Económicas (CAE), abrangendo a indústria pecuária (aviculturas) e os sectores da indústria transformadora potencialmente com maior importância em termos de efluentes líquidos (matadouros, indústria dos lacticínios, adegas e lagares).

O universo industrial tem como base as orientações legislativas referidas, com ênfase na Decreto-Lei n.º 209/2008 de 29 de Outubro, que regulamenta as actividades industriais

(tendo o grau de risco para o homem e para o ambiente inerente ao seu exercício) e a Directiva 2008/1/EC de 15 de Janeiro.

De acordo com INAG, 2005 foram identificadas como pressões significativas as que individualmente, ou em conjunto com outros tipos de pressões, produzem um impacto sobre as massas de água receptoras que causa a violação de pelo menos um dos critérios estabelecidos para as boas condições de suporte aos elementos biológicos e boas condições químicas. O impacto causado depende, naturalmente, da susceptibilidade das massas de água receptoras.

3.3.1. Águas Superficiais

Na RH5 foram identificadas captações que exercem pressões significativas sobre as massas de água superficiais, quer para abastecimento público quer para a agricultura. Por exemplo, as captações para utilização agrícola identificadas estão associadas a aproveitamentos hidroagrícolas colectivos estatais e localizam-se nas Albufeiras do Divôr, Idanha, Magos, Maranhão e Montargil, correspondendo-lhes um volume total captado médio anual de cerca de 196 hm³. Na Tabela 3.1 é apresentada a síntese do grau de importância atribuído às pressões significativas identificadas na RHTejo e nas BHRO. No que se refere às captações, o grau de importância foi estabelecido com base em análise pericial.

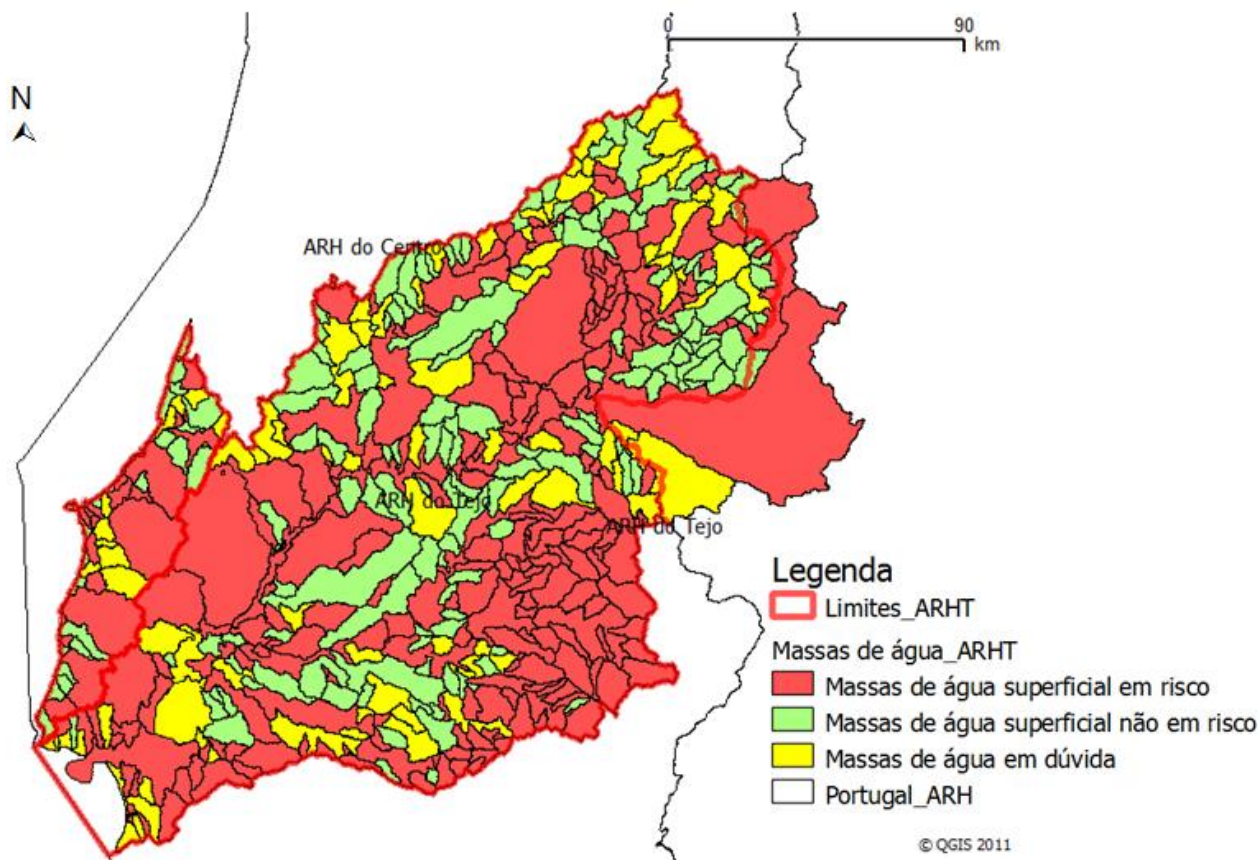
Tabela 3.1 - Síntese do grau de importância das pressões significativas identificadas na RHTejo e BHRO (adaptado de INAG, 2005)

Tipo		Categoria	RH do Tejo e BH rib.Oeste	
Tópicas		Efontes domésticos urbanos	MI	
		Indústrias não IPPC	MI	
		Indústrias IPPC	I	
		Aterros sanitários (Resíduos Sólidos Urbanos)	MI	
		Extrações mineiras	ml	
		Aquacultura	ml	
Difusas		Agricultura	I	
		Fontes difusas urbanas/ áreas artificiais	ml	
		Agricultura (irrigação)	MI	
Captação		Abastecimento público	MI	

Muito importante - MI
 Importante - I
 Menos importante - ml

De acordo com o Relatório do Artigo 5.º e posterior actualização foram consideradas em risco as massas de água identificadas como susceptíveis de não cumprir os objectivos de qualidade ambiental, ou seja, o estado ecológico bom e/ou o estado químico bom. As massas de água que não cumprem os objectivos estabelecidos no âmbito de outras

Directivas Comunitárias em vigor foram também identificadas como em risco. Na RHTejo e BHRO classificou-se as massas de águas de acordo com a Figura 3.5.



Segundo dados do INAG, 2005, em termos globais 49,9% das massas de água da RHTejo e BHRO encontram-se em risco de cumprir os objectivos ambientais. Da análise efectuada, também foi possível verificar que 15,5% das massas de água foram classificadas como estando em dúvida e 34,5% não apresentam risco de cumprimento dos objectivos ambientais. Para as massas de água classificadas como estando em risco, a razão subjacente a esta classificação foi, na grande maioria dos casos, o estado ecológico.

No âmbito do Relatório do Artigo 5º, as massas de água fortemente modificadas e as massas de água artificiais identificadas provisoriamente foram classificadas como em risco, devido à alteração hidromorfológica significativa que inviabiliza o cumprimento do objectivo ambiental bom estado ecológico. Para estas massas de água, decorre actualmente o processo de designação e a consequente definição do objectivo ambiental, bom potencial ecológico.

A Tabela 3.2, apresenta o número de massas de água superficiais “Em risco”, “Em dúvida” e em “Não risco” identificadas na RHTejo e BHRO.

Tabela 3.2 – Síntese da análise de risco das massas de água superficiais na RH5

Estado das Massas de água	N.º de massas de água		Categoria	Motivo da classificação em risco
Não em risco	144	144	Rio	-
Em dúvida	74	1	Águas Costeiras	-
		2	Águas de Transição	-
		71	Rios	-
Em risco	207	1	Águas Costeiras	Estado Ecológico
		24	Lagos	Fortemente Modificada
		2	Águas de Transição	1 Fortemente Modificada
				1 Estado Químico
		180		5 Estado Químico
				92 Estado Ecológico
				6 Estado Químico e Ecológico
				26 Fortemente Modificada
				44 Zonas Sensíveis
				7 Massa de Água Superficial

Relativamente à distribuição das pressões provenientes de fontes tópicas, sintetiza-se na Tabela 3.3 os principais poluentes descarregados em quantidades significativas, para a massa de água na RHTejo e BHRO. Relativamente à presença de substâncias prioritárias, algumas foram apenas detectadas em quantidades significativas uma única vez.

Tabela 3.3 - Lista dos principais poluentes com descargas significativas provenientes de fontes tópicas em cada Região Hidrográfica (adaptado de INAG, 2005)

Região Hidrográfica	Fontes tópicas (n.º)	Matéria orgânica	Azoto	Fósforo	Poluentes Substâncias prioritárias(*)	Outros
Tejo/Ribeiras do Oeste	1969	+	+	+	Benzo(b)fluorenteno; Cádmio; Composto tributilo estanho; Mercúrio; Chumbo	1,2,4,5-Tetraclorobenzeno; 2,5-Dicloroanilina; Prata; Arsénio(**); Fosfato Tributilo(**) Antimónio

*Relativamente aos metais, não há confirmação se a proveniência é de fonte tópica ou difusa.

** Substâncias que não respeitam o objectivo de qualidade ambiental apenas num dos anos de monitorização e numa única estação de amostragem.

As estimativas das cargas de poluição difusa foram efectuadas apenas para os parâmetros azoto total e fósforo total, uma vez que são os mais representativos no

contributo para o estado trófico das águas superficiais. Estas estimativas foram assumidas como cargas de poluição inteiramente afluentes às massas de água.

Na Tabela 3.4 é apresentada a lista dos principais poluentes com descargas significativas provenientes de fontes difusas em cada região hidrográfica.

Tabela 3.4 - Lista dos principais poluentes com descargas significativas provenientes de fontes difusas em cada Região Hidrográfica (adaptado de INAG, 2005)

Região Hidrográfica	Matéria orgânica	Azoto	Fósforo	Poluentes	
				Substâncias prioritárias	Outros
Tejo/Ribeiras do Oeste	-	+	+	Alacloro; Atrazina(*); Hexaclorociclohexano Simazina	3,4- Dicloroanilina(*); Metolacloro(*); Molinato

* Substâncias que não respeitam o objectivo de qualidade ambiental apenas num dos anos de monitorização e numa única estação de amostragem.

Relativamente à classificação das massas de água a Tabela 3.5 apresenta os resultados da análise de risco efectuada.

Tabela 3.5 - Síntese da análise de massas de água de superfície em risco de não cumprir os objectivos ambientais na RHTejo e BHRO (adaptado de INAG, 2005)

Região Hidrográfica	Classificação					
	Em risco	Em dúvida	Não risco	Em risco	Em dúvida	Não risco
	Número de massas de água			(%)	(%)	(%)
Tejo/Ribeiras do Oeste	392	122	272	49,9	15,5	34,6

De forma a monitorizar as águas superficiais e consequentemente a controlar as massas de água em risco foram instalados na RHTejo e BHRO estações de monitorização para todas as massas superficiais como se pode ver na Figura 3.6.

A distribuição das estações existentes contemplam origens de água, zonas fronteiriças, troços de verificação do cumprimento de directivas comunitárias, zonas críticas de afluência de carga poluente significativa e zonas não sujeitas a intervenções antropogénicas que sirvam de referência.

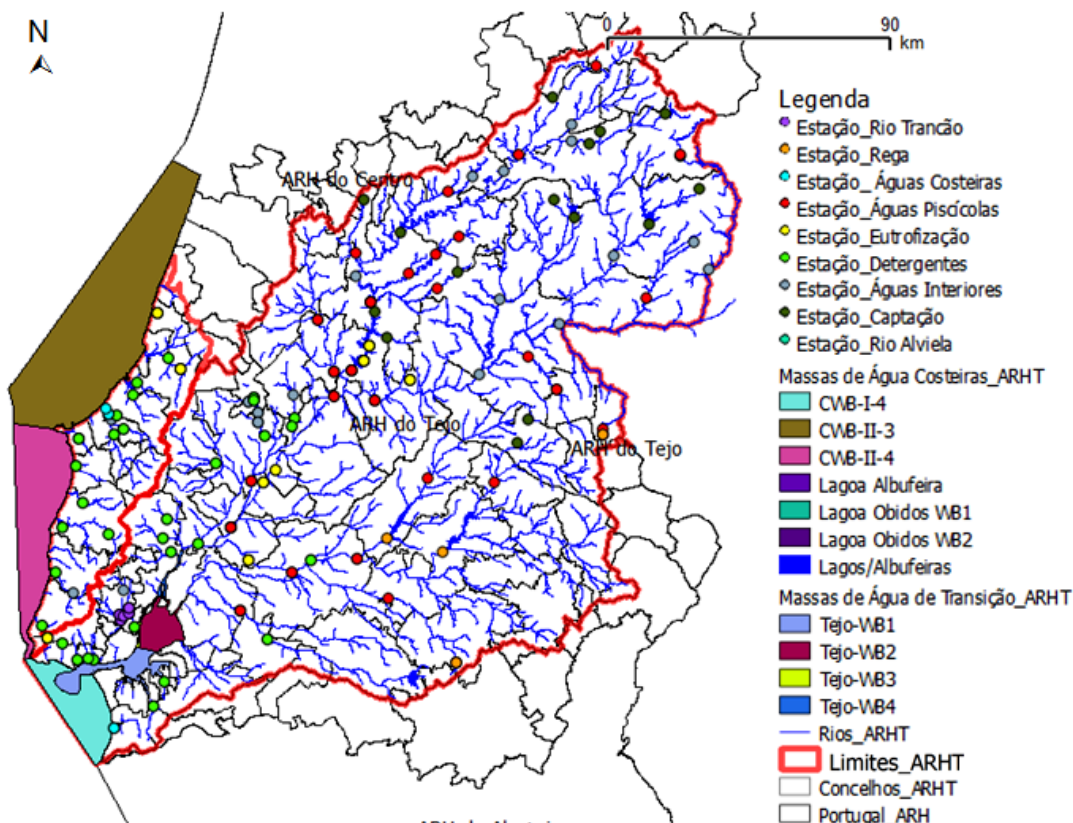


Figura 3.6 – Localização das estações de monitorização à qualidade das águas de superfície (ARH Tejo, 2009)

3.3.2. Águas Subterrâneas

As pressões mais significativas na RH Tejo e BHRO resultam das fontes de poluição difusa, tóxica e extracção/captação.

Na Tabela 3.6 sintetiza-se, as pressões mais significativas em termos de massas de água subterrânea colocando-as em risco de não cumprir os objectivos de qualidade ambiental e o seu grau de importância. O grau de importância foi atribuído em função do número de massas de água sujeitas a pressões significativas:

- Menos importante – uma massa de água afectada por categoria de pressões significativas;
- Importante – duas massas de água afectadas por categoria de pressões significativas;
- Muito importante – três ou mais massas de água afectadas por categoria de pressões significativas.

Tabela 3.6 - Síntese dos graus de importância das pressões significativas identificadas na RHTejo e BHRO (adaptado de INAG, 2005)

Tipo	Categoria	RHTejo e BHRO
Tópica	Industrias, depósitos de resíduos e lixeiras	MI
Difusa	Actividades agrícolas	MI
Captção	Abastecimento público, agricultura, indústria e privado	MI

Muito importante - MI
 Importante - I
 Menos importante - ml

Em termos de fontes de poluição tónica, a pressão considerada significativa para as massas de água subterrânea, resulta das indústrias e da deposição de resíduos incluindo depósitos de resíduos e lixeiras. Considera-se que as indústrias e a deposição de resíduos exercem uma pressão potencialmente significativa, quando existe descarga dos efluentes industriais no solo e quando a deposição dos resíduos foi feita directamente em cima do solo, sem qualquer impermeabilização. Encontra-se sintetizado na Tabela 3.7 o número de fontes de poluição pontual significativa na RHTejo e BHRO bem como os poluentes passíveis de contaminarem o meio.

Tabela 3.7- Lista dos principais poluentes com descargas significativas provenientes de fontes tónicas na RHTejo e BHRO (adaptado de INAG, 2005)

Região Hidrográfica	Fontes tónicas (n.º)	Matéria orgânica	Azoto	Fósforo	Poluentes Substâncias prioritárias(*)	Outros
Tejo/Ribeiras do Oeste	19	-	+	+	Cádmio Chumbo Composto tributilo, Estanho, Naftaleno, Níquel	Alumínio Antimónio AOX, Arsénio, Bário, Bentazona, Cianetos, Cloretos, Cobalto, Cobre, Condutividade, Crómio, Estanho, Fenóis, Ferro, Hidrocarbonetos, Manganês, Potássio Selénio, Sódio, Sulfatos Tetracloroetileno, Tricloroetileno, Vanádio, Zinco

Em termos de fontes de poluição difusa, a pressão considerada significativa para as massas de água subterrânea resulta de actividades agrícolas. Os parâmetros poluentes utilizados para análise do impacto desta actividade nas massas de água foram: nitrato, fosfato e potássio. Estes dados resultam dos programas de monitorização de águas subterrâneas em curso. Verificou-se que apenas o Nitrato (NO_3) se situa acima do objectivo de qualidade. Assim, com base nos dados de monitorização, nomeadamente com o valor médio em cada ponto de monitorização, efectuou-se uma análise espacial com incidência nos anos de 2002 e 2003 bem como o desvio entre estes dois anos, no sentido de averiguar do agravamento ou não da poluição. Quando uma área significativa da massa de água apresenta concentrações de Nitrato superiores ao objectivo de qualidade,

considera-se que existe impacto da actividade agrícola no meio hídrico. De referir que esta análise foi efectuada para todas as massas de água identificadas. Encontra-se sintetizado na Tabela 3.8, o poluente mais significativo na RHTejo e BHRO (INAG, 2005).

Tabela 3.8 - Lista dos principais poluentes com emissões significativas provenientes de fontes difusas em cada Região Hidrográfica (adaptado de INAG, 2005)

Região Hidrográfica	Matéria orgânica	Azoto	Fósforo	Poluentes Substâncias prioritárias	Outros
Tejo/Ribeiras do Oeste	-	+	-	-	-

A monitorização realizada no âmbito das fontes de poluição difusa, só muito recentemente incluiu a análise aos pesticidas individual e até ao presente momento não se verifica a sua presença na água subterrânea. Segundo INAG, 2005, considerou-se que a extracção de água subterrânea exercia uma pressão potencialmente significativa quando aquele valor era superior a 90% da recarga da massa de água subterrânea. Na avaliação do impacto das extracções na massa de água subterrânea, teve-se em conta a análise de séries piezométricas, cujos valores resultam dos programas de monitorização de água subterrânea em curso.

Se os dados do nível piezométrico, para uma massa de água subterrânea, denotam equilíbrio ou tendência de subida, então não há risco associado a esta actividade. Considera-se contudo que existe uma grande incerteza associada a esta análise que se deve fundamentalmente às extracções da massa de água que correspondem a estimativas.

Em termos de risco de fontes de poluição difusa, uma massa de água encontra-se em risco quando uma área superior a 40% da massa de água subterrânea está sujeita a adubação e existe impacto comprovado da actividade agrícola. Em termos de risco de fontes de poluição tónica, uma massa de água encontra-se em risco quando os objectivos de qualidade são ultrapassados, em qualquer ponto de monitorização e para qualquer um dos parâmetros analisados. Em termos de captações de água subterrânea, uma massa de água encontra-se em risco quando as extracções são superiores a 90% do valor da recarga e existe impacto comprovado na descida dos níveis piezométricos (INAG, 2005).

Na Tabela 3.9, complementada com a Figura 3.7, sintetiza-se o número e percentagem de massas de água que se encontram em risco (1 massa de água), em dúvida (5 massas

de água) ou não risco (16 massas de água). Considera-se que a informação de base disponível tanto em termos de cadastros (pressões) como de monitorização é escassa, necessitando de estudos mais aprofundados, de modo a permitir uma análise de risco mais correcta.

Tabela 3.9 - Síntese da análise de massas de água subterrânea em risco de não cumprir os objectivos ambientais na RHTejo e BHRO (adaptado de INAG, 2005)

Região Hidrográfica	Classificação			Não risco (%)	Em dúvida (%)	Em risco (%)
	Não risco	Em dúvida	Em risco			
Tejo/Ribeiras do Oeste	16	5	1	72,7	22,7	4,6

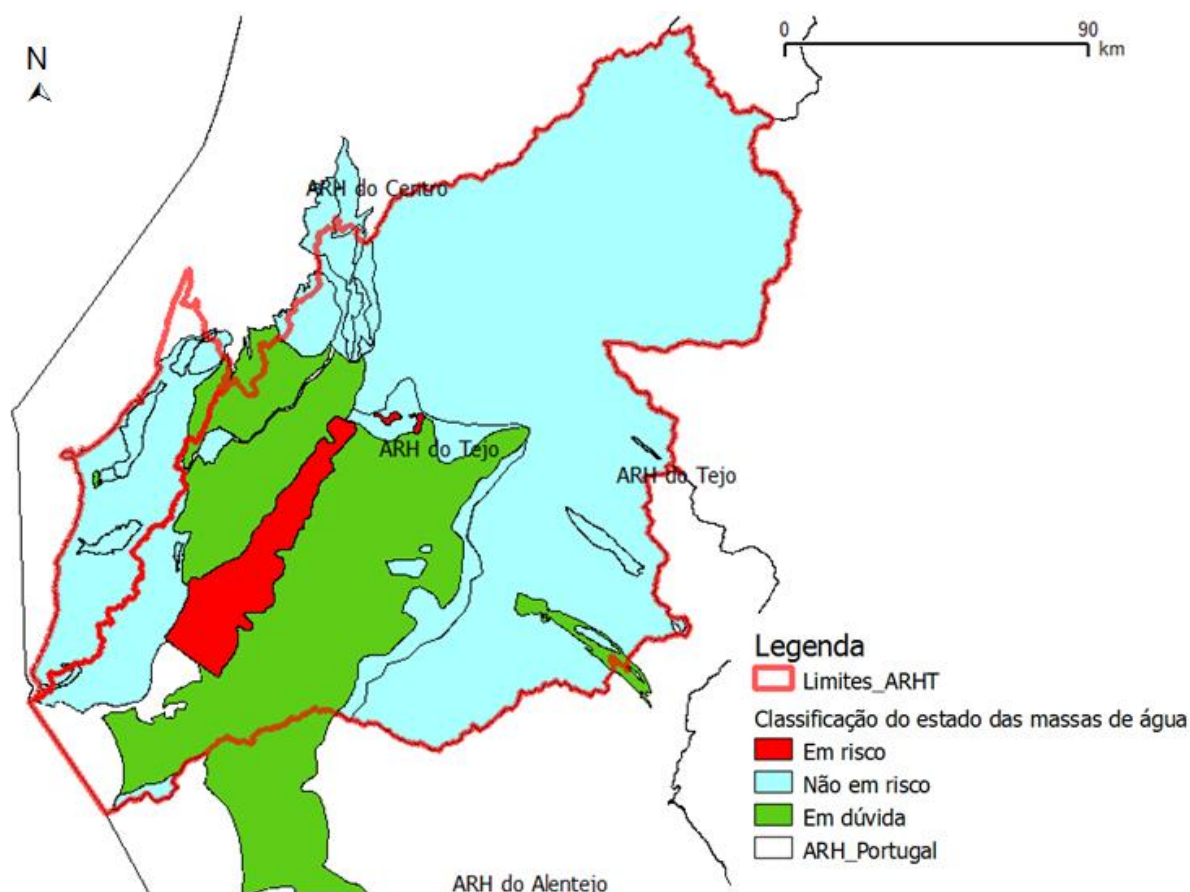


Figura 3. 7 - Classificação das massas de água subterrâneas (análise de risco)

Na Tabela 3.10 discrimina-se por região hidrográfica o número e percentagem de massas de água em risco, indicando-se o tipo de pressão responsável pela classificação de risco.

Tabela 3.10 - Caracterização complementar das “massas de água em risco” na RHTejo e BHRO (adaptado de INAG, 2005)

Região Hidrográfica	Tipo de pressão			
	Difusa		Captações	
	N.º	%	N.º	%
Tejo/Ribeiras do Oeste	1	4,55	0	0

Os objectivos ambientais estabelecidos no Artigo 4º da DQA para as águas subterrâneas são os seguintes:

- evitar a deterioração do estado das águas subterrâneas;
- recuperar as águas subterrâneas poluídas;
- garantir o equilíbrio entre as captações e a recarga por forma a alcançar o bom estado em todas as águas subterrâneas;
- reverter qualquer tendência significativa e persistente de aumento da concentração de poluentes resultante da actividade humana.

O bom estado das águas subterrâneas é definido no Artigo 2º da DQA, como o estado em que se encontra um meio de águas subterrâneas quando o seu estado quantitativo e químico são, pelo menos, bons. Caso esta situação não se verifique as águas subterrâneas têm um estado medíocre.

3.3.3. Zonas Protegidas

São zonas que exigem protecção especial ao abrigo da legislação comunitária (DQA) no que respeita à protecção das águas superficiais e subterrâneas ou à conservação dos habitats e das espécies directamente dependentes da água. Nesse contexto foram identificadas todas as massas de água destinadas a captação para consumo humano que forneçam mais de 10 m³ por dia em média ou sirvam mais de 50 pessoas e, também, as massas de água previstas para esses fins e, sendo caso disso, a sua classificação como zonas protegidas (**Anexo 4**). A RH5 inclui os seguintes tipos de zonas protegidas:

- 1) Zonas designadas por normativo próprio para a captação de água destinada ao consumo humano - Na RH5 foram identificadas provisoriamente como zonas protegidas, as captações para consumo humano apresentadas na Tabela 3.11.

Tabela 3.11 - Captações superficiais e subterrâneas designadas na RH5

	ÁGUAS SUPERFICIAIS		ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	
	N.de captações	N.º de massas de água	N.de captações	N.º de massas de água
RH5	24	22	24	9

- 2) Zonas designadas para a protecção de espécies aquáticas de interesse económico (Águas Piscícolas, Águas Conquícolas);
- 3) Massas de água designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como águas balneares;
- 4) Zonas sensíveis em termos de nutrientes, incluindo as zonas vulneráveis e as zonas designadas como sensíveis;
- 5) Zonas designadas para a protecção de habitats e da fauna e da flora selvagens e a conservação das aves selvagens em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água seja um dos factores importantes para a protecção, incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000.

As Zonas Vulneráveis são definidas como áreas que drenam para as águas identificadas como poluídas ou susceptíveis de serem poluídas, nas quais se pratiquem actividades agrícolas passíveis de contribuir para a poluição das mesmas. As águas poluídas e as águas em risco de serem poluídas por nitratos de origem agrícola devem ser identificadas mediante a aplicação, entre outros, dos seguintes critérios:

- Águas doces superficiais utilizadas ou destinadas à produção de água para consumo humano que contenham ou apresentem risco de vir a conter uma concentração de nitratos superior a 50 mg/l, se não forem tomadas as medidas previstas no Programa de Acção;
- Águas subterrâneas que contenham ou apresentem risco de conter uma concentração de nitratos superior a 50 mg/l, se não forem tomadas as medidas previstas no Programa de Acção;
- Lagoas, outras massas de água doce, estuários e águas costeiras que se revelem eutróficos ou se possam tornar eutróficos a curto prazo, se não forem tomadas as medidas previstas no Programa de Acção (ARHTejo, 2009).

As zonas vulneráveis aos nitratos ocupam cerca de 37% da superfície total da UE dos 15 (Anexo 5).

Zona Vulnerável do Tejo (ZVT)

A ZVT compreende uma área de 2416,86 km², abrangendo os Concelhos de Alcochete, Alpiarça, Benavente, Moita, Montijo, Palmela, e parte dos Concelhos de Alenquer, Azambuja, Vila Franca de Xira, Abrantes, Almeirim, Cartaxo, Chamusca, Constância, Coruche, Golegã, Salvaterra de Magos, Santarém, Torres Novas e Vila Nova da Barquinha. Integra-se numa zona de aluviões ao longo do rio Tejo apresentando declive plano a suave (90% da área), 6% com declive suave a moderado, 2% com declive moderado a moderadamente acentuado, 1% com declive acentuado e 1% com declive muito acentuado. Possui sistemas de agricultura de regadio onde predominam as culturas horto-frutícolas, horto-industriais e arvenses (**Anexo 6**).

Actualmente, na RH5, encontram-se identificadas as seguintes zonas vulneráveis, associadas a massas de águas subterrâneas (Figura 3.8):

- Zona Vulnerável n.º 5 – Tejo, cujos limites estão definidos na Portaria n.º 1433/2006, de 27 de Dezembro;
- Zona Vulnerável n.º 7 – Elvas-Vila Boim, cujos limites estão definidos na Portaria n.º 833/2005, de 16 de Setembro, partilhada com a RH7 (Região Hidrográfica do Guadiana), a cuja ARH foi atribuída a responsabilidade pela gestão da massa de água subterrânea correspondente.

Zonas Sensíveis

Uma determinada extensão de água será identificada como zona sensível se pertencer a uma das seguintes categorias:

- Lagos naturais de água doce, outras extensões de água doce, estuários e águas costeiras que se revelem eutróficos ou susceptíveis de se tornarem eutróficos num futuro próximo, se não forem tomadas medidas de protecção;
- Águas doces de superfície destinadas à captação de água potável cujo teor em nitratos possa exceder a concentração de nitrato estabelecida nas disposições pertinentes da Directiva n.º 75/440/CEE, de 16 de Julho de 1975, relativa à qualidade das águas superficiais destinadas à produção de água potável, se não forem tomadas medidas de protecção;
- Zonas em que é necessário outro tratamento para além do tratamento secundário para cumprir o disposto nas directivas do Conselho.

Neste âmbito são de destacar as zonas sensíveis designadas pelo critério de eutrofização, bem como a respectiva área de influência, definidas no Decreto-Lei n.º 198/2008, de 8 de Outubro. Actualmente, na RH5, encontram-se designadas pelo referido critério as seguintes zonas sensíveis e respectivas áreas de influência (Figura 3.8):

- Albufeira de Pracana no Rio Ocreza e respectiva bacia hidrográfica;
- Albufeira do Maranhão na Ribeira de Seda e respectiva bacia hidrográfica.

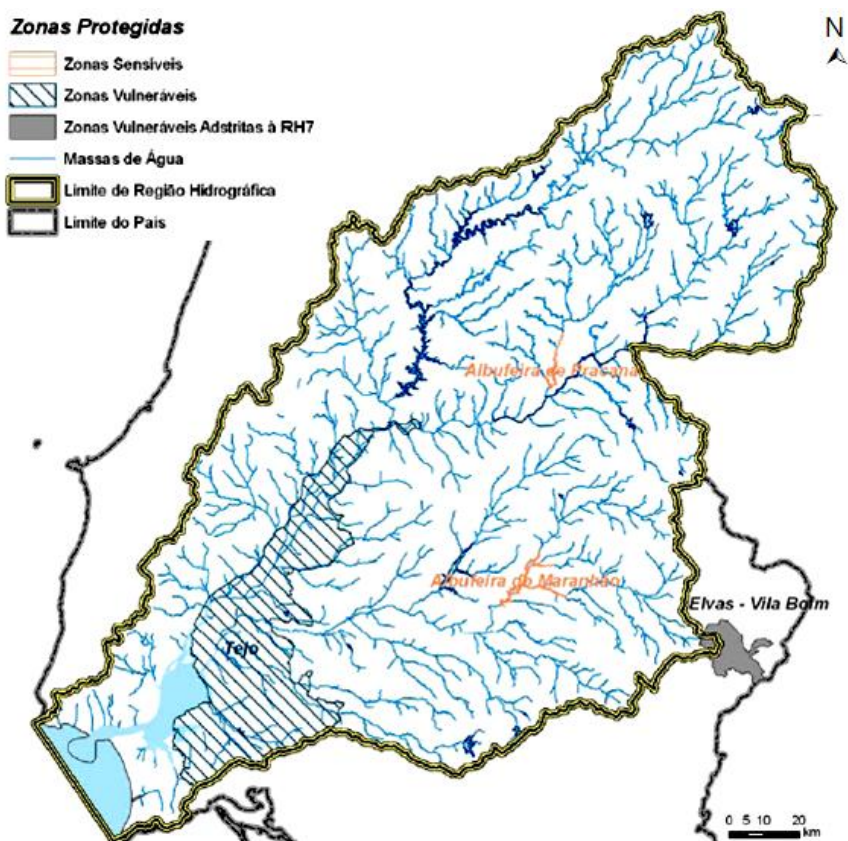


Figura 3. 8 – Zonas sensíveis em termos de nutrientes designadas na RHTejo

Face às enormes pressões exercidas sobre a massa de água, sobretudo na produção da pecuária de forma intensiva, classificou-se esta zona de vulnerável aos nitratos de origem agrícola e como tal dever-se-á ter o máximo de atenção procurando permanentemente monitorizar esta zona. A monitorização preconizada no âmbito da Directiva Nitratos (91/976/CEE do Conselho de 12 de Dezembro) visa avaliar a qualidade da água subterrânea (com concentrações de nitratos na água superiores a 50 mg/l) em locais com pressão resultante da agricultura, quer seja de actividade agrícola quer seja de actividades pecuárias (comprovadas pelo Ministério da Agricultura) e do impacto negativo das mesmas no meio hídrico subterrâneo (comprovado pela monitorização). Esta monitorização conduz a uma eventual designação de zona vulnerável.

A rede de monitorização específica dos nitratos compreende na região do Tejo 111 estações localizadas nas várias massas de água, enquanto a rede da zona vulnerável abrange 72 estações de monitorização da qualidade da água subterrânea, distribuídas pela ZVT, cujo último alargamento da zona vulnerável ocorreu em Outubro de 2007 como se pode ver na Figura 3.9.

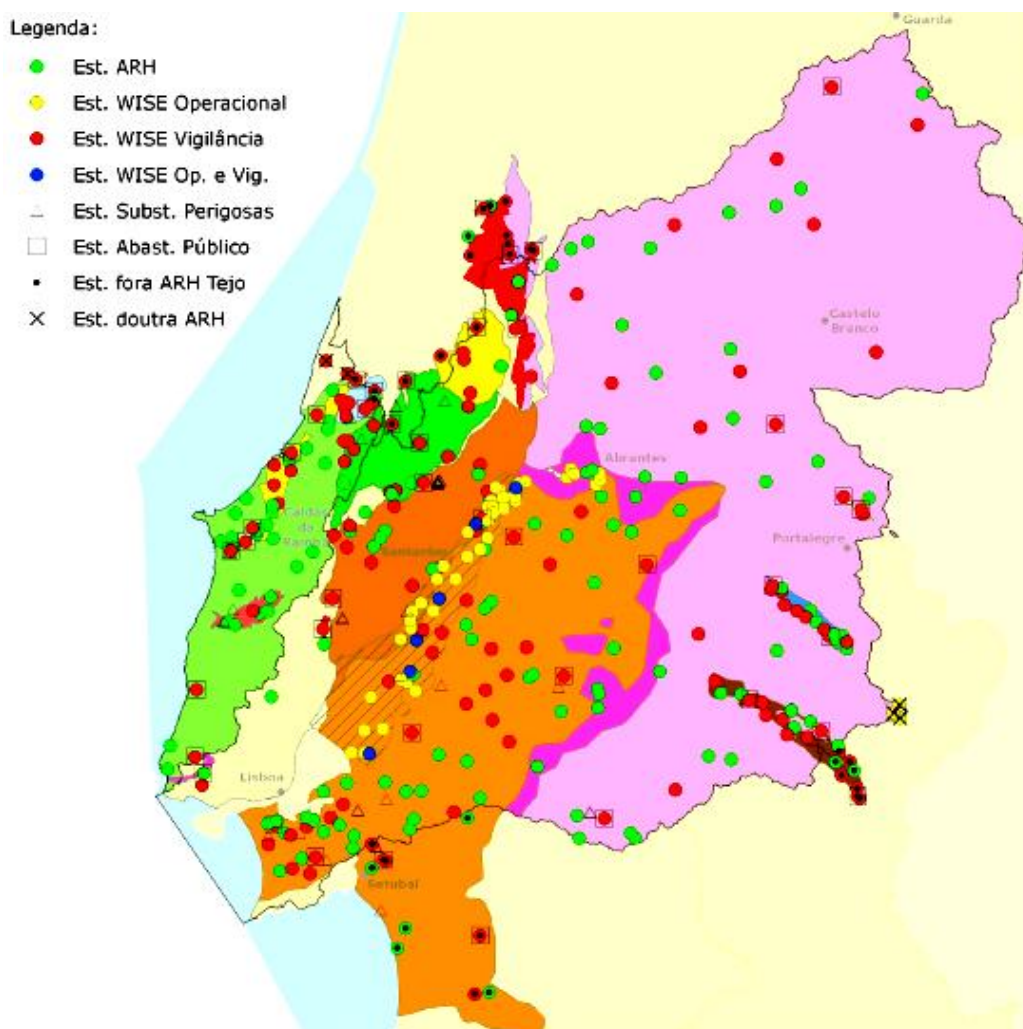


Figura 3.9 – Rede de monitorização nas massas de água subterrâneas (ARH Tejo, 2009)

As características das estações de monitorização e respectiva concentração de nitratos foram carregadas na base de dados conforme especificações técnicas do Guia “*Reporting templates and formats for Geographical Information and summary tables on water quality – 2008* do *Development guide for Member States’ reports.*”

A periodicidade das amostragens é semestral, com uma campanha na estação de águas altas e outra na estação de águas baixas, e o nitrato é o parâmetro analisado. Nas

Tabelas 3.12 e 3.13 apresentam-se valores de concentração média e máxima do parâmetro nitrato por classes de qualidade, para o período de 2004 a 2007 na ZVT.

Tabela 3.12 – Concentração média do parâmetro Nitrato (adaptado de INAG, 2005)

TIPO	Classes de Qualidade			
	Média (mg NO ₃ /l) (Período 2004-2007) % Estações			
	<25	25-39,99	40-50	>50
Freático (0-5 m)	37,2	18,6	4,7	39,5
Freático (5-15 m)	62,4	12,5	6,3	18,8
Freático (15-30 m)	83,3	0,0	0,0	16,7
Freático (>30 m)	57,1	42,9	0,0	0,0

Tabela 3.13 – Concentração máxima do parâmetro Nitrato (adaptado de INAG, 2005)

TIPO	Classes de Qualidade			
	Média (mg NO ₃ /l) (Período 2004-2007) % Estações			
	<25	25-39,99	40-50	>50
Freático (0-5 m)	27,9	7,0	18,6	46,5
Freático (5-15 m)	56,3	18,7	6,3	18,7
Freático (15-30 m)	83,3	0,0	0,0	16,7
Freático (>30 m)	57,1	0,0	42,9	0,0

Nas Tabelas 3.14 e 3.15 apresentam-se as tendências da concentração média e máxima de nitratos baseadas nos valores médios e máximos respectivamente, considerando o período de 2004-2007 na ZVT.

Tabela 3.14 – Tendência da concentração média de Nitratos (adaptado de INAG, 2005)

TIPO	Tendência				
	Tendência Média (mg NO ₃ /l) (Período 2004-2007) % Estações				
	< - 5	- 5 a - 1	-1 a 1	1 a 5	>5
Freático (0-5 m)	34,3	14,3	25,7	8,6	17,1
Freático (5-15 m)	23,1	7,7	46,3	7,7	15,4
Freático (15-30 m)	0,0	0,0	80,0	20,0	0,0
Freático (>30 m)	14,3	28,6	28,6	0,0	28,6

Tabela 3.15 – Tendência da concentração máxima de Nitratos (adaptado de INAG, 2005)

TIPO	Tendência				
	Tendência Média (mg NO ₃ /l) (Período 2004-2007) % Estações				
	< - 5	- 5 a - 1	-1 a 1	1 a 5	>5
Freático (0-5 m)	31,4	2,9	17,1	20,0	28,6
Freático (5-15 m)	30,8	15,4	38,4	0,0	15,4
Freático (15-30 m)	0,0	0,0	80,0	0,0	20,0
Freático (>30 m)	42,8	0,0	28,6	0,0	28,6

4. Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais (ENEAPAI)

A ENEAPAI aprovada em Despacho n.º 8277/2007, de 9 de Maio pelo Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP) e o Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (MAOTDR) para um período entre 2007-2013, pretende resolver os problemas ambientais provocados pelos efluentes das agro-pecuárias e agro-indústrias no país, através de mecanismos que interagem a vários níveis (técnico, económico e financeiro, institucional e de gestão e ao nível jurídico). O objectivo da estratégia é o de tornar possível implementar soluções integradas e sustentáveis para os problemas ambientais causados pela actividade dos sectores em causa, nomeadamente com a criação de estruturas de tratamento dos efluentes resultantes da suinicultura, bovinicultura, avicultura, matadouros, queijarias, adegas e lagares de azeite. Assenta em novas abordagens de intervenção, integradas territorialmente e multisectorialmente, para a definição de soluções sustentáveis do ponto de vista ambiental, que garantam a eliminação de inúmeras situações de poluição causadas pela descarga de efluentes provenientes das actividades agro-pecuárias e agro-industriais, nas linhas de água e no solo. A estratégia identifica as oportunidades susceptíveis de consolidar processos de desenvolvimento diferenciados, inovadores e sustentados e aponta para a definição de um modelo institucional, técnico e de gestão, que, sendo uma alternativa sustentável, contribua com eficácia e eficiência para a valorização e o tratamento de efluentes produzidos por estes sectores.

Para a execução da ENEAPAI os produtores tiveram de se organizar em empresas que irão gerir o investimento técnico com parceiros dos sectores privado e empresarial público. Passa, decisivamente, pela capacidade dos diversos intervenientes procederem, de forma pró-activa, à implementação das medidas propostas, com destaque para o desenvolvimento das diversas acções que a nível regional e local tem que ser executadas, e pela forma como a administração procede perante as unidades que não cumpram com as suas obrigações legais, nomeadamente em matéria ambiental. Na estratégia vigora o principio do poluidor-pagador com os exploradores a suportar 70% dos investimentos a realizar. Os restantes 30% são cobertos com fundos públicos e comunitários.

4.1. Linhas de orientação

A ENEAPAI prossegue os seguintes objectivos estratégicos e linhas de orientação:

- Cumprir as normas ambientais e os objectivos da política de ambiente e do ordenamento do território, através do cumprimento do normativo legal, e de uma abordagem territorial e sectorial integrada;
- A sustentabilidade dos modelos de gestão, associada à implementação de modelos de gestão eficientes e sustentáveis, e da aplicação do princípio do utilizador-pagador e garantia de um quadro tarifário sustentável para os sectores económicos;
- A gestão eficiente dos recursos financeiros, que deve ter em conta a utilização adequada dos instrumentos de co-financiamento, designadamente o Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) 2007-2013, e do potenciar das soluções colectivas e a utilização de infra-estruturas existentes (ENEAPAI, 2007).

As medidas que foram consideradas prioritárias para a implementação da referida Estratégia, passaram pela:

- Criação de uma Estrutura de Coordenação e de Acompanhamento (ECA) que é responsável pela coordenação e pelo acompanhamento das diversas medidas e acções, pela apresentação de propostas de adaptação de medidas que visam ultrapassar os obstáculos encontrados na sua execução, bem como pela elaboração de relatórios de acompanhamento da execução da estratégia;
- Elaboração de Planos Regionais de Gestão Integrada (PRGI) estabelecendo o conjunto de intervenções necessárias em determinada região e desempenhando um papel indispensável na implementação da estratégia;
- Definição de modelos financeiros de suporte e os critérios a utilizar na apreciação dos diferentes projectos de investimento que vierem a candidatar a financiamento no âmbito desta estratégia, e sobre a qual a ECA deverá emitir parecer relativo à eventual concessão de apoio a fundo perdido e a elegibilidade das despesas;
- Implementação de Modelos de Gestão das soluções técnicas que vierem a ser implementadas e desenvolvimento dos correspondentes Sistemas de Informação;
- Revisão e Adequação do Normativo Legal considerado como determinante para o sucesso na implementação da estratégia através da definição de um quadro normativo legal claro e objectivo, que permita a aplicação da legislação existentes e elimine as contradições existentes entre alguns diplomas, contribuindo para uma efectiva monitorização das diversas actividades;

- Elaboração de Manuais de Boas Práticas, contribuindo para a efectiva aplicação e cumprimento da legislação ambiental, incluindo a listagem e actualização das regras, procedimentos e orientações claras que deverão ser observadas nas unidades produtivas, com o objectivo de apoiar a transição para uma nova concepção da própria actividade;
- Definir o Quadro de Investigação e Desenvolvimento, com vista à criação de valor nas diversas áreas de actuação, no sentido da obtenção de melhores resultados a partir dos investimentos executados ou a executar, definido uma agenda clara de prioridades, incidindo designadamente sobre questões como a biomassa, as emissões de gases com efeito de estufa e a valorização agrícola de efluentes e de subprodutos associada ao controlo da contaminação de solos e meios aquáticos (ENEAPAI, 2007).

Devido às cargas orgânicas e de nutrientes, que caracterizam estes efluentes, é necessário que a decisão sobre a sua valorização e tratamento seja baseada em critérios tecnológicos e económicos que garantam soluções ambientalmente adequadas.

Para responder a estas necessidades foram desenvolvidas as seguintes linhas de orientação:

- Adopção de um modelo institucional para a concepção, construção, gestão e exploração das soluções de valorização e de tratamento de efluentes, através de entidades com reconhecida capacidade técnica, que garantam o bom funcionamento das instalações e o controlo das descargas;
- Adopção de soluções colectivas para o tratamento dos efluentes, quando tal se revelar a solução técnica, económica e ambientalmente mais adequada;
- Aplicação de uma tarifa de tratamento ao utilizador que tenha em conta a capacidade económica dos sectores em causa, através da escolha da melhor solução técnica e que seja também a melhor solução em termos económicos, reflectindo um modelo de gestão e exploração optimizado;
- Garantia da responsabilidade e do envolvimento dos sectores económicos (adaptado da ENEAPAI, 2007).

O lançamento no terreno desta estratégia, associada ao cumprimento da Directiva PCIP ou da DQA, criam a pressão para a rápida adopção de sistemas de tratamento de efluentes dos sectores agro-pecuários e agro-industriais com a melhor tecnologia

disponível. Estes sectores estão sujeitos ao licenciamento industrial e a descarga de efluentes está sujeita a autorização ambiental segundo o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Existem também outras formas de pressão que tornam preponderante a execução deste protocolo que se prende com o cumprimento do protocolo de Quioto. Uma vez que o regime de cobrança de taxas difere de um caso para outro é necessário ter em conta que as soluções a apresentar pela ENEAPAI são globais. Desta forma a estratégia assenta em soluções de implementação e gestão sustentadas.

É importante salientar que as actividades agro-pecuária e agro-industrial são bastante significativas em algumas regiões do país, sendo que em muito casos constitui mesmo o principal sector económico, havendo ainda a destacar que estas indústrias criam postos de trabalho, vindo a demonstrar-se como responsável pela fixação de população (ENEAPAI, 2007).

A despoluição e requalificação das linhas de água e das bacias hidrográficas apenas são possíveis com o adequado tratamento dos efluentes das actividades económicas com maior contribuição nas cargas poluentes geradas, acompanhando o esforço e o volume de investimento que se encontra executado e em execução na componente das águas residuais urbanas.

A implementação da ENEAPAI trouxe assim a escolha de soluções técnicas de boas práticas de gestão de efluentes por forma a evitar a emissão de gases com efeito de estufa, e por outro, na escolha de soluções técnicas de tratamento e valorização de resíduos, por forma a otimizar o balanço entre a energia consumida e a energia recuperada.

4.2. Cargas Poluentes geradas pelos Sectores Avícola e Agro-industrial na RHTejo e BHRO no contexto da ENEAPAI

As aviculturas e as agro-indústrias têm uma importância significativa em Portugal, tanto a nível económico como a nível social. No entanto, este tipo de indústrias representa também um grave problema devido às características dos seus efluentes.

As agro-indústrias (matadouros, lacticínios, lagares, adegas) contempladas no contexto da ENEAPAI apresentam uma expressão reduzida, todavia, atendendo a um possível aumento de importância destes sectores, deverá ser analisado o seu eventual enquadramento durante o desenvolvimento do PRGI dos NAP que integram as bacias em estudo. Apesar de existirem diversas pressões, vamos retratar apenas as descargas de águas residuais e resíduos produzidos nas aviculturas e nas agro-indústrias. De acordo com os estudos desenvolvidos na ENEAPAI, foi realizada uma análise conjunta da RHTejo e das BHRO, tendo sido concluído que a avicultura apresenta uma pressão elevada. Tendo em consideração a pressão exercida, foram definidos os NAP para estes sectores pela ECA da ENEAPAI, total ou parcialmente localizados na RH5.

Importa salientar que a avicultura nos Concelhos com pelo menos 40% da área na RH5 representa cerca de 32% do efectivo nacional. De referir, ainda, que o chorume/estrume produzidos podem constituir fontes de poluição pontual, se descarregados em massas de água superficiais, ou fontes de poluição difusa, se utilizados como fertilizantes em solos agrícolas (ARHTEjo, 2009).

Verifica-se que este conjunto de sectores em estudo (excluindo as boviniculturas e as suiniculturas) tem o maior contributo para a carga poluente que atinge grande parte das bacias hidrográficas nacionais. Segundo dados da ENEAPAI e de acordo com a Figura 4.1, verifica-se que para a carga de fósforo, de azoto e de CBO₅, o sector avícola é efectivamente o mais representativo.

De acordo com informação recolhida da ENEAPAI e tendo presente que o objectivo desta estratégia se prende com a resolução de problemas ambientais graves e persistentes provocados pela carga poluente gerada pelas actividades produtivas caracterizadas anteriormente, importa conhecer e identificar zonas de maior pressão, bem como a sua distribuição no território nacional. Para tal, recorreu-se a diversas referências bibliográficas da especialidade e dados de experiências nacionais e internacionais que, perante o melhor conhecimento disponível, permitiram estimar indicadores e coeficientes de poluição para os efluentes característicos de cada um dos sectores produtivos considerados, tendo-se acautelado as particularidades dos processos produtivos e consequentemente dos efluentes de cada sector e/ou actividade produtiva. Como se pode verificar na Tabela 4.1, o sector de produção animal (avicultura) é mais representativo em termos de carga em nutrientes (Azoto e Fósforo), enquanto os sectores da agro-indústria têm maior expressão em termos de carga orgânica (CBO₅).

Tabela 4.1 - Carga poluente por sector, em habitante-equivalente (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Sector	Habitantes Equivalente		
	CBO ₅	Azoto	Fósforo
Avicultura	2000000	3157000	3680000
Matadouros	45000	25000	20000
Lagares	251000	39000	34000
Queijarias	274000	49000	14000
Adegas	452000	55000	19000

Nas Figuras seguintes ilustra-se o peso relativo de cada sector, em termos de carga orgânica (CBO₅) e nutrientes (Azoto e Fósforo).

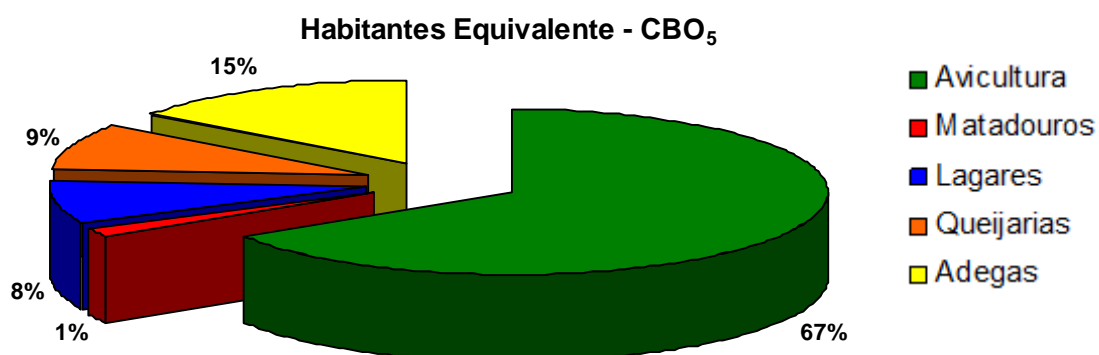


Figura 4.1 - Distribuição da carga poluente de CBO₅ por sector (em % de Habitante-Equivalente) (ENEAPAI, 2007)

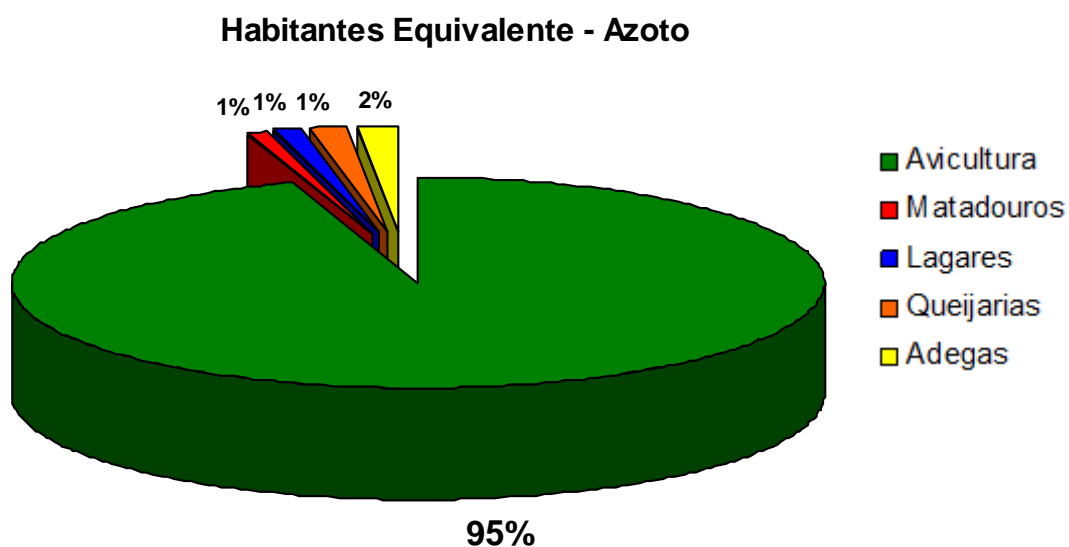


Figura 4.2 - Distribuição da carga poluente de N por sector (em % de Habitante Equivalente) (ENEAPAI, 2007)

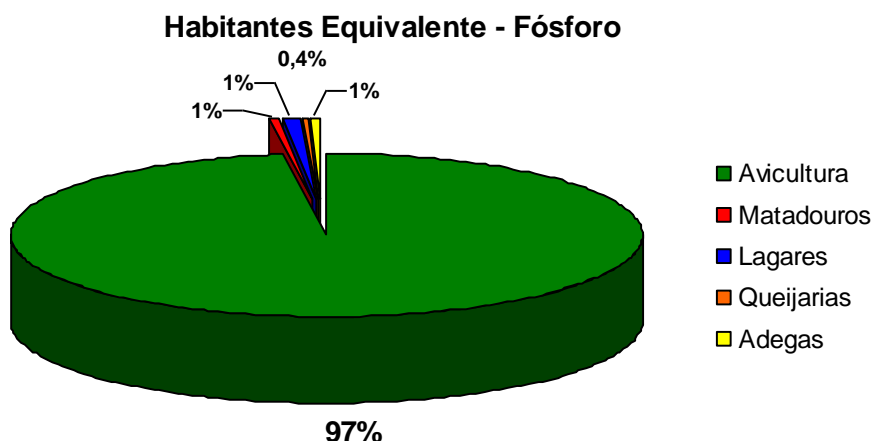


Figura 4.3 - Distribuição da carga poluente P por sector (em % de Habitante- Equivalente) (ENEAPAI, 2007)

As figuras seguintes representam a distribuição de cargas orgânicas e de azoto produzidas pelos vários sectores, por Concelho. Na Figura 4.4 observa-se a distribuição de carga anual dos sectores em estudo incluindo as suiniculturas e boviniculturas (excluídas deste estudo), evidenciando a maior pressão exercida na faixa litoral, sobretudo nos Distritos de Lisboa e Leiria, com forte incidência nos Concelhos de Torres Vedras e Leiria, sendo que este último é abrangido parcialmente.

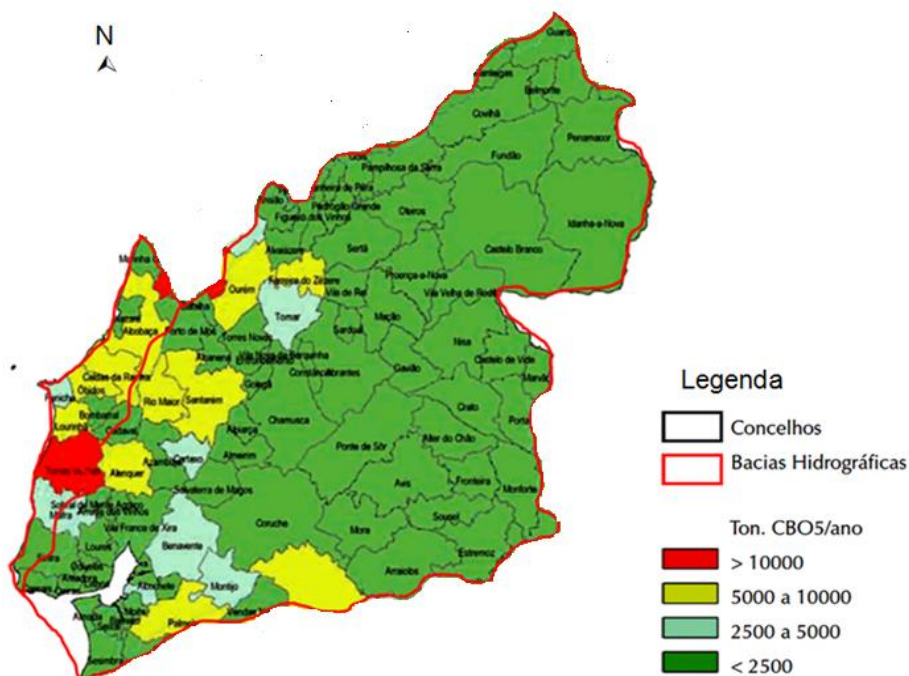


Figura 4.4 - Carga de CBO₅ por Concelho relativo aos sectores da Bovinicultura, Suinicultura, Avicultura, Lagares, Matadouros, Queijarias e Adegas (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Na Figura 4.5 estão representadas as cargas produzidas nos sectores agro-industriais, matadouros, queijarias e adegas, onde se evidencia a sua importância na zona Oeste, mas também em algumas zonas da Beira Interior e Alentejo, exercendo uma pressão significativa, quer sobre as linhas de água de regime torrencial quer sobre os sistemas de águas residuais associados a pequenos aglomerados.

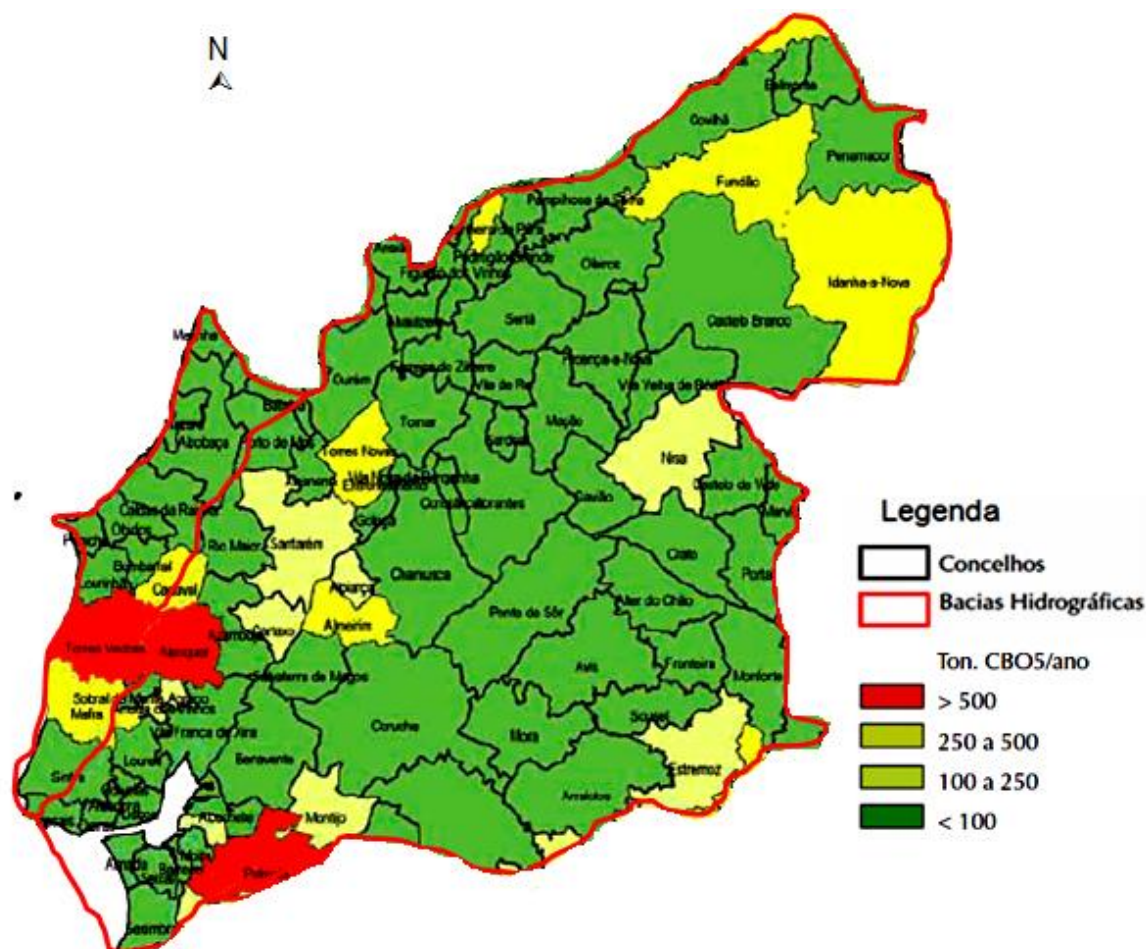


Figura 4.5 - Carga de CBO₅ por Concelho relativo aos sectores de Matadouros, Queijarias e Adegas (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Na Figura 4.6 apresenta-se a distribuição da carga em Azoto, em toneladas por ano, produzida pelos sete sectores abrangidos pela ENEAPAI, onde é notório a sua importância nos Concelhos do litoral. De facto os sectores onde ocorre com maior frequência, o espalhamento no solo são os da Bovinicultura, Suinicultura, Avicultura e Lagares, sendo estes os responsáveis pela quase totalidade da carga de azoto produzida.

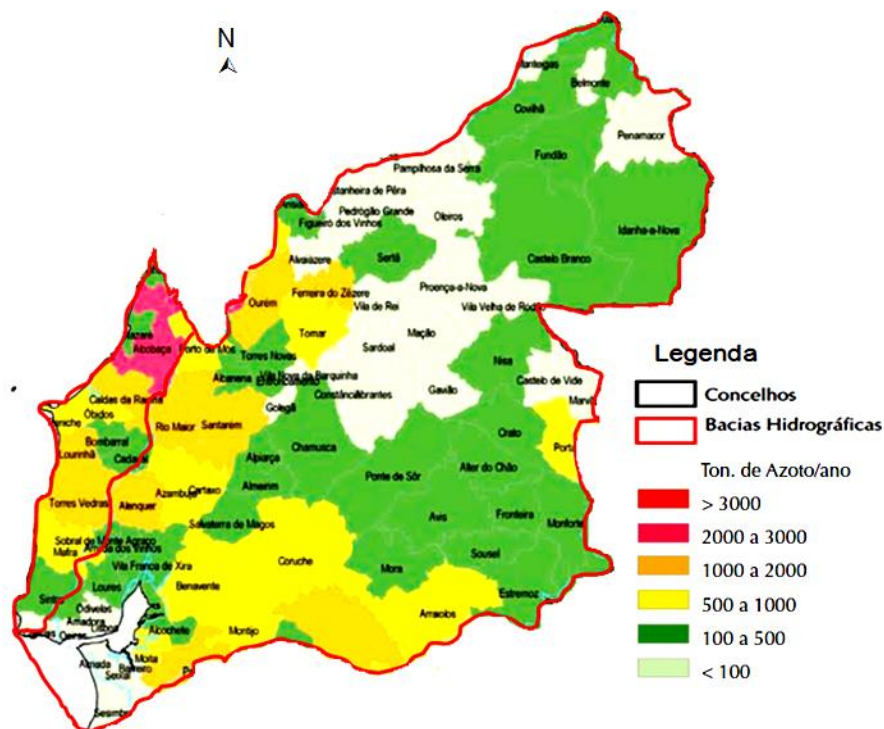


Figura 4.6 - Carga de N por Concelho relativo aos sectores de Bovinicultura, Suinicultura, Avicultura, Lagares, Matadouros, Queijarias e Adegas (adaptado da ENEAPAI, 2007)

De acordo com o ENEAPAI existem alguns Concelhos (Alcobaça, Ferreira do Zêzere, Leiria e Lourinhã) com cargas de Azoto por hectare superiores ao estabelecido no CBPA (170 kg N/ha.ano em zonas classificadas como vulneráveis e 210 kg N/ha.ano para as restantes zonas), situação particularmente evidente quando se considera alguns tipos de cultura onde geralmente se procede à prática de espalhamento no solo dos efluentes dos sectores considerados.

Na Tabela 4.2 está representada a pressão exercida pelos diversos sectores, na RH5 estabelecida na Lei da água, considerando, fundamentalmente, as cargas poluentes produzidas por cada sector. Verifica-se que esta pressão é, normalmente, mais acentuada em regiões e bacias hidrográficas de maior “fragilidade”

Tabela 4.2– Pressão de cada sector na RH5 (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Sector	RH5
Avicultura	RO
Lacticínios	BI/ALE
Adegas	
Matadouros	
Lagares	

RH5 – Tejo/Ribeiras do Oeste Pressão muito elevada Pressão elevada

A avicultura está muito concentrada nas regiões da Beira Litoral, do Ribatejo e Oeste, sendo significativa a sua importância na produção de matéria orgânica, nomeadamente na RH5. Já o sector de produção de lacticínios (pequenas queijarias), tem maior significado na RHTejo (Zona da Beira Interior) e em alguns Concelhos do Alentejo Interior. O sector das Adegas também tem um peso significativo na região do Oeste, Ribatejo e Alentejo. Quanto aos lagares de azeite, nota-se uma acentuada concentração na Beira Interior e no Médio Tejo. Por fim os Matadouros, com uma importância significativa na produção de matéria orgânica na RHTejo (área metropolitana de Lisboa).

4.3. Núcleos de Acção Prioritária (NAP) e Planos Regionais de Gestão Integrada (PRGI)

Devido à pressão de poluição exercida no solo e nas massas de água a nível nacional e na RHTejo e BHRO, foram definidos os NAP no âmbito da ENEAPAI para os sectores agro-pecuários e agro-industriais. Os sectores da produção pecuária intensiva localizados no território de Portugal Continental, nomeadamente a avicultura e da agro-indústria (matadouros, lacticínios, adegas, lagares), sob competência do MAOTDR e o do MADRP, apresentam individual ou globalmente, um impacte significativo no ambiente.

A produção de efluentes na agro-indústria apresenta uma expressão reduzida comparativamente com outros sectores, todavia, atendendo a um possível aumento de importância destes sectores, deverá ser analisado o seu eventual enquadramento durante o desenvolvimento dos PRGI para os NAP que integram as bacias em estudo. Nestes planos, procura-se identificar dos problemas e definir de soluções tecnológicas para valorização e tratamento de efluentes e resíduos.

A sua resolução, através de soluções tecnicamente e economicamente viáveis, contribui para o sucesso dos projectos de despoluição e de requalificação ambiental das regiões em que se encontram inseridos. É de prever que os problemas ambientais persistam, ou sejam agravados, devido a uma possível redução de produção em zonas periféricas, que não comportam riscos tão significativos, e a sua concentração em unidades de maior dimensão e maior capacidade competitividade e de integração no mercado. Estas últimas são aquelas que, predominantemente, se encontram já nas zonas mais problemáticas, identificadas como NAP, e nas quais podemos verificar um aumento na produção de efluentes, criando uma procura adicional de sistemas de valorização e tratamento.

Para a identificação de zonas de maior pressão e definição de NAP, considera-se os seguintes critérios:

- Número de efectivo animal (avicultura) ou quantidade de produto laborado (lagares de azeite, adegas, queijarias, matadouros);
- Número de unidades a laborar por Concelho;
- Dimensões e características das unidades;
- Proximidade física das várias unidades consideradas dos Concelhos abrangidos;
- Pressão exercida no solo e nos recursos hídricos.

Dos 15 NAP identificados para Portugal os NAP integrado total ou parcialmente na área da ARH Tejo são:

- **NAP 6** – Douro e Mondego Interior - apenas uma pequena parte do Concelho de Guarda (está metade na ARH Norte e metade na ARH Centro);
- **NAP 7** – Alto Tejo – Totalmente integrado na Bacia do Tejo com uma pequena parte do Concelho de Portalegre da Bacia do Guadiana (ARH Alentejo);
- **NAP 8** – Centro Litoral Sul – Uma pequena parte do Concelho da Batalha e Porto de Mós (integrado na ARH Centro);
- **NAP 9** – Ribeiras do Oeste e Concelhos adjacentes – Integra os Concelhos das ribeiras do Oeste e parte dos Concelhos de Alenquer, Azambuja e Rio Maior da Bacia do Tejo;
- **NAP 10** – Médio Tejo - Totalmente integrado na Bacia do Tejo com uma pequena parte do Concelho de Ansião da Bacia do Mondego (integrado na ARH Centro);
- **NAP 11** – Baixo Sado – Parte na Bacia do Tejo e parte na Bacia do Sado (integrado na ARH Alentejo);
- **NAP 12** – Alentejo Litoral – Cerca de metade do Concelho de Montemor e Vendas Novas (integrado na ARH Alentejo);
- **NAP 13** – Alto Guadiana e sul do Tejo – Concelho de Sousel e quase todo o Concelho de Estremoz (integrado na ARH Alentejo);

A Figura 4.7 representa as 15 NAP em Portugal e em particular as afectas à ARH do Tejo.

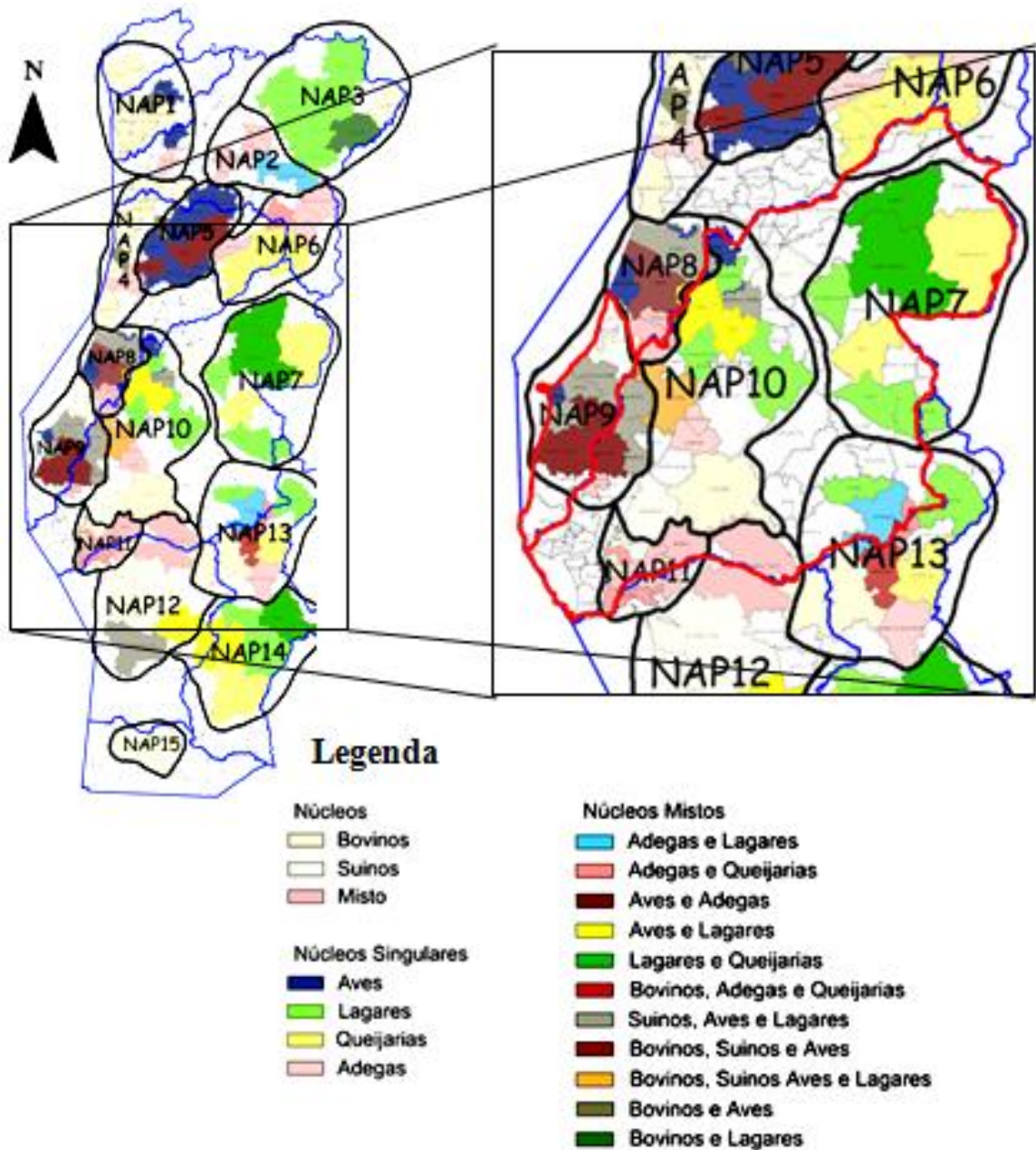


Figura 4.7 - NAP do ENEAPAI integradas na RHTejo e BHRO

5. Análise Sectorial das Aviculturas e das Agro-Indústrias

Os sectores em estudo, tem por base a Classificação Portuguesa de Actividades Económicas Revisão 3 (CAE-Rev.3), aprovada pelo Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Novembro, substituindo a CAE-Rev.2.1 a partir de 1 de Janeiro de 2008 e que se pode ver na Figura 5.1.



Figura 5.1 – CAE dos Sectores Rev.3

Na Tabela 5.1 encontra-se a lista das CAE consideradas.

Tabela 5.1 – CAE dos sectores Rev.3

01			Secção A – Agricultura, produção animal, caça e silvicultura
	012	0124	Avicultura
	151	01240	Abate de animais, preparação e conservação de carne e de produtos à base de carne
		1511	Abate de gado (produção de carne)
		1512	Abate de aves e de coelhos (produção de carne)
	154		Produção de óleos e gorduras animais e vegetais
		15412	Produção de azeite
	155		Indústria de lacticínios
		1551	Indústrias do leite e derivados
	159		Indústria das bebidas
		1593	Indústria do vinho
		15931	Produção de vinhos comuns e licorosos
		15932	Produção de vinhos espumantes e espumosos

5.1. Sector Agro-pecuário – Aviculturas

A produção de aves de capoeira em Portugal tem registado um crescimento sustentado nas duas últimas décadas, quer em volume, quer em valor. É de registar, porém, a

quebra significativa ocorrida no ano 2003, devido, essencialmente, à "crise dos nitrofuranos", que afectou negativamente o consumo, e ao Verão muito quente que afectou directamente a produção. Seguiu-se uma recuperação parcial em 2004 e em 2005, com crescimentos de cerca de 7% e 1,8%, respectivamente. De acordo com dados da Federação Portuguesa das Associações Avícolas (FEPASA), a produção de carne de frango em Portugal representou em 2005 cerca de 77% da produção total de carne de aves (**Anexo 7**) (INE, 2009).

No conjunto da U.E. esse rácio é de 74%. Após a quebra verificada em 2003 (-2,7%), a produção de carne de frango cresceu 6,8% em 2004 e 1,5% em 2005, atingindo as 226073 toneladas neste último ano. A recuperação não terá sido mais forte em 2005 porque a produção foi afectada pela mediatização de casos de gripe aviária ocorridos na U.E. e em países vizinhos (Turquia, Roménia e Croácia) (INE, 2009).

Os maiores produtores de carne de aves na U.E. são, a França, o Reino Unido, a Espanha, a Alemanha, a Itália e a Polónia, com cerca de 73% da produção total em 2005. Estes são, também, os maiores produtores de carne de frango. A produção de carne de aves na U.E. praticamente não variou de 2004 para 2005 (cerca de 11 milhões de toneladas-equivalente-carcaça(tec)). Esta situação foi marcada pelo aumento da produção na Polónia (6,0%), no Reino-Unido (2,0%) e na Alemanha (1,8%) e pela diminuição na França (-2,5%), na Itália (-0,9%) e na Espanha (-0,5%) (INE, 2009).

Portugal é praticamente auto-suficiente em carne de frango. Segundo dados da FEPASA, o grau de auto-provisionamento da carne de frango ronda os 99%. Em 2005 houve uma melhoria do consumo de carne de aves, relativamente aos dois anos anteriores. De acordo com os dados da FEPASA, o consumo per capita de carne de aves em Portugal ronda os 30,3 Kg/hab/ano, valor bastante superior ao consumo médio da U.E. (23,1 Kg/hab/ano). O consumo per capita médio mundial de carne de aves é apenas de 12,1 Kg/hab/ano. O consumo per capita de carne de frango em Portugal ronda os 22,5 Kg/hab/ano (INE, 2009).

A produção de aves de capoeira em Portugal tem registado um crescimento sustentado nas duas últimas décadas, quer em volume, quer em valor. A região da Beira Litoral alberga cerca de 1200 aviários de produção de frangos e 450 aviários de galinhas poedeiras, e nela estão implantados a maioria dos aviários de multiplicação, razões pelas quais ostenta um peso apreciável no universo da avicultura nacional. Contudo, algumas

das explorações de produção encontram-se desactivadas e/ou não estão licenciadas, tendo como consequência que esta região, que há uma década contribuía com mais de 50% da carne de frango produzida no País, hoje não produza sequer metade daquele valor. Nesse sentido, e dependente dos apoios financeiros concedidos, na região da Beira Litoral instalaram-se nos últimos tempos dezenas de aviários dedicados à criação extensiva do dito “frango do campo”, os quais representam já um certo peso específico no ramo desta actividade avícola. É de salientar também que nesta região estão implantados um número razoável de “aviários de recria” vocacionados concretamente para a produção de pintos, representando cerca de 20% dos pintos produzidos no país (ENEAPAI, 2007).

As Tabelas 5.2 e 5.3 dão-nos as alterações das explorações e dos efectivos de aves, ocorridas entre 1989 e 1999, nas regiões agrárias do continente por espécies e por total de aves em 1999. A evolução da região teve uma quebra nas explorações de 41% e também de 12% no efectivo, o que significa que a dimensão média das explorações aumentou no período de 33 cabeças para 50 (ENEAPAI, 2007).

Tabela 5.2 - Explorações e efectivos de frangos de carne segundo RGA de 1989 e 1999 (ENEAPAI, 2007)

Unidade Geográfica	N.º de explorações		N.º de animais	
	1989	1999	1989	1999
Beira Litoral	64492	41496	8101771	11006619
Beira Interior	22172	12002	304309	244065
Ribatejo e Oeste	34969	17363	6335167	9710681
Alentejo	15286	9598	126135	1615145
Continente	253990	152202	17779175	25184672

Tabela 5.3 - Explorações e efectivos de galinhas poedeiras e reprodutoras RGA de 89/99 (ENEAPAI, 2007)

Unidade Geográfica	N.º de explorações		N.º de animais	
	1989	1999	1989	1999
Beira Litoral	95693	57976	4085191	4608420
Beira Interior	41509	30940	552804	401096
Ribatejo e Oeste	48480	25970	3139554	4410908
Alentejo	22684	13918	390591	337063
Continente	361006	219964	10540845	11517048

Segundo informação obtida de várias fontes percebe-se que o número de explorações tem vindo a diminuir. Dados do ENEAPAI, 2007 indicam que 84% das explorações de efectivo animal localizam-se nas regiões Centro (1077) e Lisboa Vale do Tejo (12) com valores de Lugar de Galinha Poedeira (LGP) na ordem dos 9 619 628 e 10 000 948

respectivamente. A Tabela 5.4 indica o número de explorações identificadas na RHTejo e BHRO.

Tabela 5.4 – N.º de explorações de aves na RHTejo e BHRO (ENEAPAI, 2007)

Ano	N.º de Explorações (RGA/99)	N.º de Explorações (CCDR/ENEAPAI)
1989		
1999	77 336	
2005		1 089

Na Figura 5.2 observa-se a distribuição espacial do efectivo avícola total, traduzido em LGP (tendo por base os critérios patentes no CBPA), existente por Concelho, com maior expressão em Alenquer, Leiria, Ourém e Tondela.

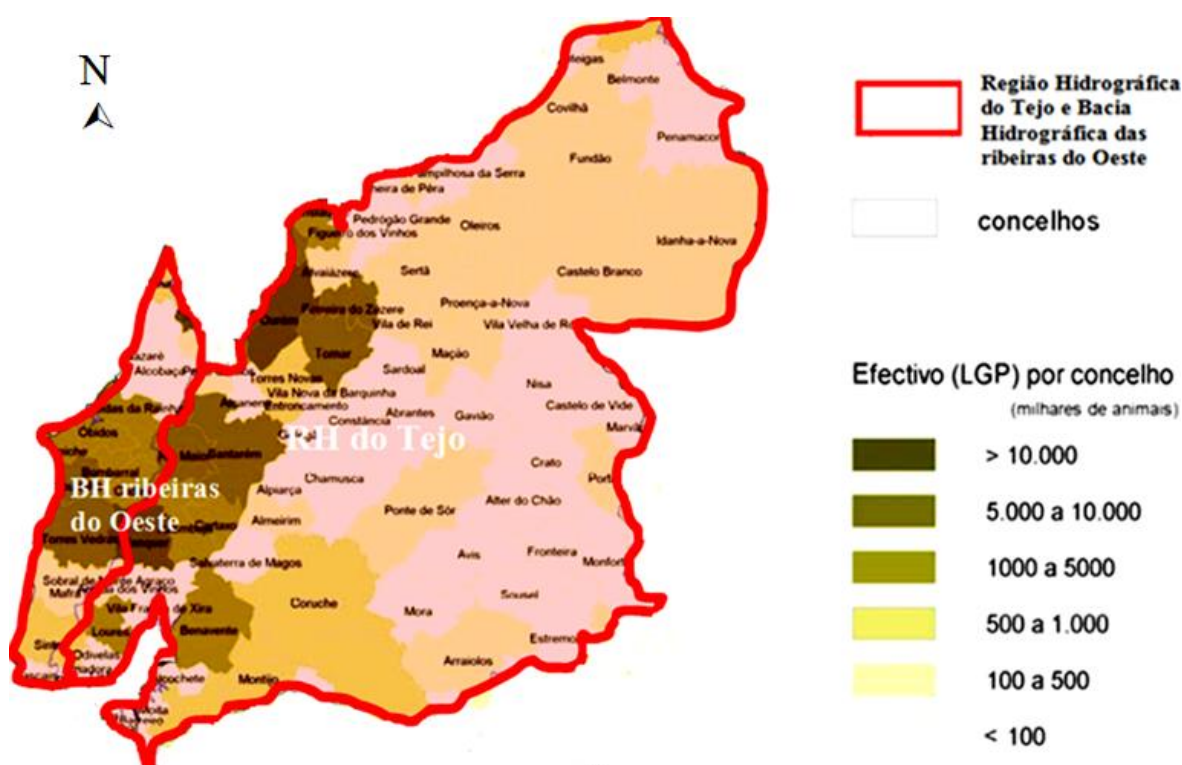


Figura 5.2 – Distribuição do efectivo avícola (LGP) por Concelho (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Em 2009 o volume total de produção de animais de capoeira registou um aumento de 2,7% quando comparada com o ano transacto, tendo atingido as 333 mil toneladas. Esta subida deveu-se fundamentalmente à maior produção de galináceos, tendo o frango industrial (que contribuiu com 75% da produção total de animais de capoeira) aumentado 5,2% em relação a 2008, com 252 mil toneladas produzidas. A crise económica tornou apetecível o consumo de carne mais barata, pelo que a produção nacional respondeu ao aumento da procura, conduzindo a uma descida de preços, em função da grande quantidade de frango para abate disponível no mercado (INE, 2010).

É de referir que o peso médio do frango ao abate foi superior em 2009. Já as produções de carne de peru e de pato em 2009 desceram 5,4% e 11%, respectivamente. O volume de carne de peru não ultrapassou as 40 mil toneladas e o de carne de pato fixou-se nas 9 mil toneladas. Este resultado reflecte, por um lado, os custos de produção para estes sectores, que obrigaram à manutenção de preços elevados, o que, no cenário de crise económica vigente, levou a uma menor procura por parte dos consumidores. Por outro lado, o aumento da importação de carne congelada de países terceiros como o Brasil e de carne fresca (sobretudo de Espanha) contribuiu também para a contracção observada na produção nacional de carne destas espécies em 2009 (INE, 2010).

A produção de frango em Julho de 2010 teve, em volume, um ligeiro acréscimo de 2,2%, comparativamente ao valor registado em Julho de 2009, com 24131 toneladas produzidas (INE, 2010).

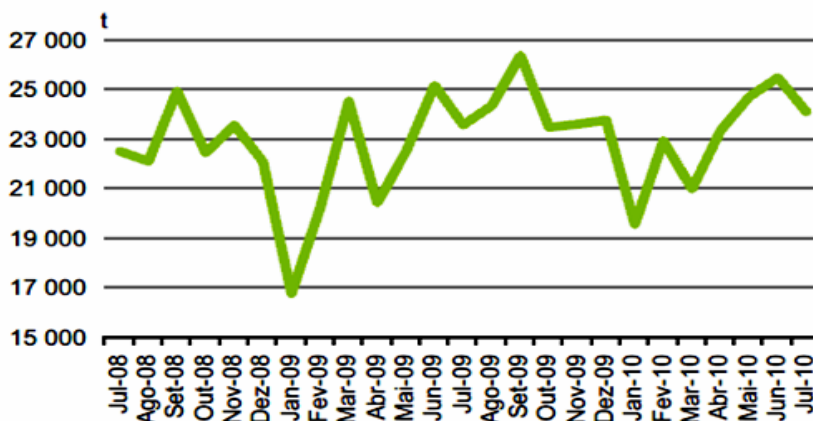


Figura 5.3 – Produção de carne de frango (INE, 2010)

Os ovos de galinha para consumo apresentaram também uma pequena subida de 1,7% relativamente a Julho do ano anterior, com uma produção de 7234 toneladas. A produção de ovos de galinha para consumo (102 mil toneladas) registou uma ligeira quebra (-1%) no ano em análise (INE, 2010).

Neste sector é de salientar, além do cumprimento da legislação no âmbito do REAP, a reestruturação imposta pela alteração das regras do bem-estar animal da UE, que obriga à substituição das baterias convencionais até 2012, implicando encargos elevados aos produtores de ovos, para se manterem em actividade. Neste contexto, os Estados Membros procuram o apoio específico dos respectivos Governos para a reestruturação do sector o que levará, previsivelmente, ao encerramento das explorações de menor dimensão. Relativamente à produção de ovos para incubação (22 mil toneladas), o

aumento observado em 2009 (+7,9%) reflectiu não só a maior actividade de incubação para a produção de frangos de carne, mas também a actividade destinada à produção de pintas poedeiras para exportação, cujo fluxo aumentou relativamente ao ano anterior (INE, 2010).

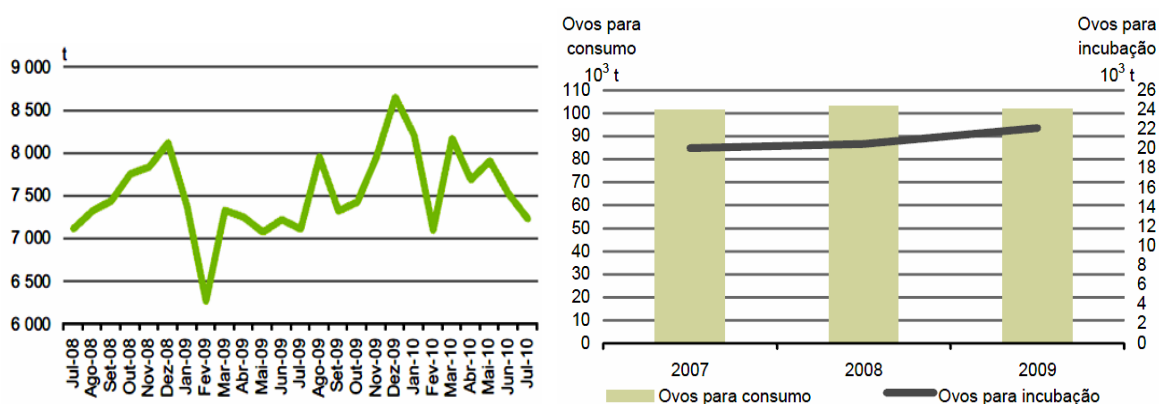


Figura 5.4 – Produção de ovos de galinha para consumo e incubação (INE, 2010)

5.1.1. Efluentes/Chorumes de Aviculturas

Desde há muito que os efluentes de aviculturas vêm sendo utilizados como fertilizantes orgânicos. Nos últimos anos, a crescente concentração de explorações avícolas intensivas em determinadas zonas, associada à sua progressiva dissociação das actividades de produção vegetal, tem sido responsável pelo avolumar de estrume/chorume que, representam riscos significativos para o homem, para o ambiente, para as culturas e para os animais. Ocasionalmente os dejectos, as substâncias químicas componentes de rações (nomeadamente hormonas), o sangue e pedaços de vísceras oriundas dos matadouros e detergentes utilizados na lavagem dos aviários, são lançados nos efluentes sem qualquer tratamento, inquinando também as águas superficiais e subterrâneas.

Para o cálculo da produção de estrumes e de chorumes não diluídos de aviários e da capacidade de armazenamento mínima, aplica-se a Tabela constante no anexo n.º 2 do CBPA 2009 (**Anexo 8**), salvo se for demonstrado pelo requerente um sistema alternativo que permita obter resultados equivalentes. Para se obter dados relativos à produção de estrume excretados para os efluentes são apresentadas nas seguintes tabelas, com valores indicativos da quantidade de nutrientes, água de lavagem, material de camas bem como a relação C/N de estrume das diferentes espécies avícolas.

Tabela 5.5 - Quantidade média de nutrientes principais excretados anualmente por unidade animal dos aviários (adaptado do REAP, Anexo I CBPA 2009 (documento em revisão))

Espécie pecuária / Tipo de animal			Nutrientes excretados kg por animal ou lugar e ano			CN	Nutrientes excretados kg por CN e ano		
			Nt	P ₂ O ₅	K ₂ O		Nt	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aves	Galinha poedeira	por 100 lugares	80,0	45,0	30,0	1,3	61,5	34,6	23,1
	Frangas de recria	por 100 animais	15,0	9,0	5,0	0,6	25,0	15,0	8,3
	Frangos de carne	por 100 lugares	45,0	16,0	22,0	0,6	75,0	26,7	36,7
	Perus (até 12 kg)	por 100 lugares	140,0	70,0	40,0	3	46,7	23,3	13,3
		por 100 animais	48,0	25,0	13,0	3	16,0	8,3	4,3
	Avestruz	< 13 meses por animal	11,0	6,0	8,0	0,2	55,0	30,0	40,0
		> 13 meses por animal	24,0	10,0	15,0	0,2	120,0	50,0	75,0

Tabela 5.6 - Valores indicativos para o cálculo das quantidades de água de lavagem que vão parar aos tanques de recepção dos dejectos (adaptado de Ryser *et al.*, 1994)

Tipo de água usada	Unidade	m ³ /ano
Água de limpeza do aviário ¹	1000 LGP ³	0,5
Escorrências das pilhas de estrume a céu aberto e lugares de passagem não cobertos ²	m ²	0,5

¹ Quantidade que pode variar bastante consoante o equipamento da exploração (limpeza a alta pressão, etc.) e as estações. Para a limpeza de um pavilhão vazio que esteve ocupado com galinhas poedeiras, o gasto de 0,5 m³ por 1000 galinhas poedeiras (no fim de uma série) parece suficiente.

² Quantidade a ser tida em consideração apenas quando a água vai parar ao tanque de recepção dos dejectos.

³ LGP = Lugar de Galinha Poedeira

Tabela 5.7 - Quantidades médias de material de camas utilizado por animal estabulado (adaptado de LQARS, 1980)

Animal	Sistema de Estabulação	Material Usado	Quantidade Média Utilizada
Galinhas poedeiras	Criação no solo em camas profundas	Aparas de madeira Palha cortada (38-50mm)	1 kg/ano "
Frangos	Criação no solo em camas profundas	Aparas de madeira Palha cortada Desperdícios de papel	0,5kg/ano/frango/série " "

Tabela 5.8 - Relação C/N de alguns estrumes e compostos

Produtos orgânicos	C/N	Adaptado de:
Estrume de aves	10 - 15	4
Estrume de frangos de engorda	11- 13	1,3
Estrume de galinhas poedeiras	5	1
Dejectos frescos de galinha: criação em bateria	7	2
Dejectos frescos de galinha: criação no solo	13	2
Estrume de perus	11	3

1 - Santos, J.Q.,1991; 2 - Sol-Conseil, 1986; 3 - MERAR e Comité Nitratos, s.d.; 4 – LQARS, 1980

Tabela 5.9 - Número de animais avícolas, nos aviários, a que corresponde a produção anual de 170 kg de azoto (adaptado de Ryser *et al.*,1994)

Lugares de galinhas poedeiras	239,4
Lugares de frangas	500
Lugares de frangos de engorda	425

Nota: Os números que se apresentam têm apenas valor indicativo pois a quantidade de azoto excretada anualmente varia bastante com as quantidades e teores em proteína dos alimentos ingeridos.

Relativamente a emissões e transferência de águas residuais, realça-se que o inventário PRTR não contempla emissões ou transferências de águas residuais domésticas, apenas águas residuais provenientes do processo produtivo, ou seja, lavagens de pavilhões. A metodologia recomendada para a determinação de poluentes nas águas residuais é através do método medição (código M) de acordo com o plano de monitorização imposto pela LA ou pelo TURH, caso aplicável, sugerindo-se a consulta do Anexo II.1 da Metodologia Nacional PRTR 2009.

De facto, e embora tipicamente neste sector não existam quantidades de águas residuais, sempre que a lavagem de equipamentos e os pavilhões avícolas for alvo de monitorizações no âmbito do LA/TURH, o operador deverá comunicar a quantidade de poluentes emitidos directamente para a linha de água (emissão) ou enviados para tratamento fora da instalação (transferência).

Através da portaria 637/2009 de 9 de Junho, procura-se clarificar os conceitos de chorume e estrume, bem como as regras definidas no Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, sobre as questões sanitárias associadas ao uso do chorume e de outros subprodutos de origem animal, na sua valorização agrícola ou na sua transformação em matérias fertilizantes para comercialização, adaptando estas regras às condições e práticas nacionais. O chorume sempre que enviado para unidades de compostagem ou unidades de biogás licenciadas nos termos do Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, ou ainda para outros operadores de gestão de resíduos, como LER 020106, é considerado como uma transferência de resíduos não perigosos devendo a quantidade, em toneladas/ano, ser comunicada pelo operador. No caso de ser enviado para unidades técnicas de tratamento

de efluentes pecuários (licenciadas ao abrigo da Portaria GEP), é considerado como fora do âmbito do PRTR dado que se trata de uma valorização e não de eliminação.

A actividade normal de uma instalação avícola não origina efluentes industriais uma vez que todos os efluentes produzidos, incluindo os efluentes das lavagens dos equipamentos e pavilhões, são incorporados no estrume avícola (material de cama + dejectos). A intensificação das explorações envolve o aumento da utilização de fertilizantes inorgânicos, de aditivos alimentares, bem como a aplicação mais concentrada de resíduos como o estrume. Para além disso, o nível de aplicação de fertilizantes e estrumes é geralmente maior do que as necessidades das culturas ou da capacidade do solo para as reter. Se os nutrientes forem solúveis na água ou móveis como o azoto, potássio ou algumas formas de fosfatos, são drenados para o ambiente como poluentes, enquanto que elementos e compostos relativamente imóveis, como o fosfato insolúvel, permanecem no solo alterando a sua natureza essencial (European Commission, 2000).

Os ciclos dos nutrientes são influenciados pelas características da exploração, o regime alimentar, produção de alimentos e forragens, armazenagem e aplicação dos chorumes. Os principais nutrientes são o azoto (N), o fósforo (P) e o potássio (K), sendo libertados para a atmosfera e o solo em diferentes locais da exploração: a partir do animal (volatilização da NH_3), a partir de armazenamento do chorume (lixiviação e escorrências de P, K, NH_4^+) e do seu espalhamento (volatilização de NH_3 e escorrências de superfície de N, P, K) e a partir do solo utilizado para a produção de alimentos e forragens (desnitrificação do N_2O e lixiviação de NO_3 e P) (Bos & de Wit, 1996).

O estrume é constituído pelos dejectos dos animais e quantidades significativas de material utilizado na cama dos animais, com um teor de resíduo seco que varia normalmente entre 15 e 30%. As características físicas destes resíduos dependem, de uma maneira geral, do tipo de instalação, do tipo de material utilizado na cama dos animais, do processo de limpeza dos pavilhões (arrastamento hidráulico, manual ou mecânico), da quantidade de água utilizada nas operações de lavagem e da secagem em maior ou menor extensão da fracção sólida (Bicudo, 1999).

A aplicação de resíduos provenientes da actividade avícola deve, entretanto, ser rodeado de alguns cuidados, uma vez que a sua utilização excessiva pode conduzir à degradação dos solos agrícolas e originar problemas de poluição de águas superficiais e subterrâneas. Os valores da CBO_5 e de nutrientes nas águas sujas são muito variáveis,

mas o seu potencial de poluição é de cerca de 3 a 5 vezes superior ao das águas residuais urbanas. O teor de detergentes e principalmente de desinfectantes poderá causar alguns problemas na sua possível aplicação ao solo, bem como nos processos convencionais de tratamento (Leitão et al., 2001).

A contaminação das águas com nitratos, quando ultrapassa certos limites, pode ter consequências nefastas para o ambiente e para a própria saúde humana, pelo que deverá ser evitada. A actividade avícola desenvolvida numa instalação apenas origina efluentes industriais provenientes das lavagens dos equipamentos dentro dos pavilhões (uma vez que a limpeza de pavilhões é efectuada a seco), que devido à sua pouca quantidade, são incorporados na matéria residual constituída pela cama e estrume, proveniente dos pavilhões avícolas. Os cadáveres de animais são considerados subprodutos, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 1774/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 3 de Outubro de 2002, com as alterações efectuadas pelo Regulamento 808/2003 da Comissão de 12 de Maio de 2003, na sua actual redacção, pelo que se encontram fora do âmbito do inventário PRTR.

5.1.2. Sistemas de Tratamento de Efluentes de Aviários

Existem vários destinos para as águas residuais provenientes das lavagens dos pavilhões avícolas, nomeadamente:

- Para fossas sépticas complementadas com poço/vala absorvente - trata-se de uma emissão para o solo, devendo os poluentes ser determinados em concordância com o plano de monitorização existente;
- Para colectores municipais sem ligação a ETAR - trata-se de uma emissão para a água, devendo os poluentes ser determinados em concordância com o plano de monitorização existente;
- Para uma ETAR - trata-se de uma transferência de águas residuais, devendo os poluentes ser determinados em concordância com o plano de monitorização existente;
- Para unidades de compostagem ou unidades de biogás licenciadas nos termos do Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro ou ainda para outros operadores de gestão de resíduos, como LER 020106 - trata-se de uma transferência de resíduos não perigosos devendo a quantidade, em toneladas/ano, ser comunicada pelo operador;
- Para unidades técnicas de tratamento de efluentes pecuários (licenciadas ao abrigo da Portaria GEP) - considera-se como fora do âmbito do PRTR dado que se trata de uma valorização;

- Para valorização agrícola - considera-se como fora do âmbito do PRTR, dado que se trata de uma acção de valorização e não de eliminação.

Relativamente a emissões para o solo, esclarece-se que o espalhamento de estrume para valorização agrícola não é contemplado no âmbito do inventário PRTR, uma vez que é uma acção de valorização e não de eliminação. Consideram-se emissões para o solo as emissões provenientes da operação de eliminação D2 – Tratamento no solo, de acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março (Anexo III – A – Operações de eliminação de resíduos) . Como exemplos deste tipo de eliminação temos a biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração nos solos. Adicionalmente, e como indicado na Metodologia PRTR 2009 considera-se uma emissão para o solo, a descarga de águas residuais industriais em fossa séptica com poço ou vala absorvente, pelo que se terá de quantificar os poluentes presentes na água residual e declará-los como emissões para o solo.

5.2. Sector Agro-industrial – Lacticínios

O sector dos lacticínios em Portugal gerou um volume de negócios anual médio de 1465 M€, entre 2000 e 2003, o que representa cerca de 13% do sector das indústrias alimentares e das bebidas. O sector cresceu consecutivamente em todos os anos deste período, o que representa um acréscimo total de 14%. Ao nível da produção primária registou-se um aumento da dimensão das explorações, em resultado de uma significativa redução do número de produtores de menor dimensão, acompanhado de uma concentração territorial em determinados pólos geográficos junto das indústrias transformadoras (GPP, 2007a).

A produção de produtos lácteos em Portugal tem por matéria-prima o leite de vaca, pasteurizado ou cru na maior parte dos casos (96%), sendo que os leites de ovelha e cabra representam 1% da matéria-prima usada. As natas contribuem para 2,8% da produção de produtos lácteos (ENEAPAI, 2007).

A produção leiteira está associada à indústria transformadora, de cariz cooperativo e tem particular importância na região Norte e Centro Litoral do Continente. No subsector dos queijos, e à semelhança do que se verifica ao nível da produção primária, a indústria de transformação encontra-se muito pulverizada, coexistindo empresas de grande dimensão a par de um grande número de empresas de pequena dimensão. O sector de lacticínios é

um exemplo de um sistema caracterizado pela associação de diferentes sistemas de produção: agricultura, pecuária, exploração leiteira, transformação industrial e distribuição do produto (Figura 5.5). Estes sistemas estão intimamente relacionados, dado que a qualidade do produto final está dependente da combinação ideal entre os sistemas mencionados (Berlin, 2002). A actividade industrial deste sector é focalizada na produção de leite, de queijo ou de leites fermentados (vulgarmente designados por iogurtes).

Em 2005, o mercado dos produtos lácteos na UE caracterizou-se por uma estagnação da oferta dos produtos industriais o que, a par de uma forte oferta nos mercados mundiais (Sudoeste Asiático e Médio Oriente), conduziu a uma evolução dos preços mais favorável face às perspectivas inicialmente traçadas para o sector (potenciais impactos da reforma de 2003 no sector do leite), embora se tenham registado evoluções distintas segundo os estados membros.

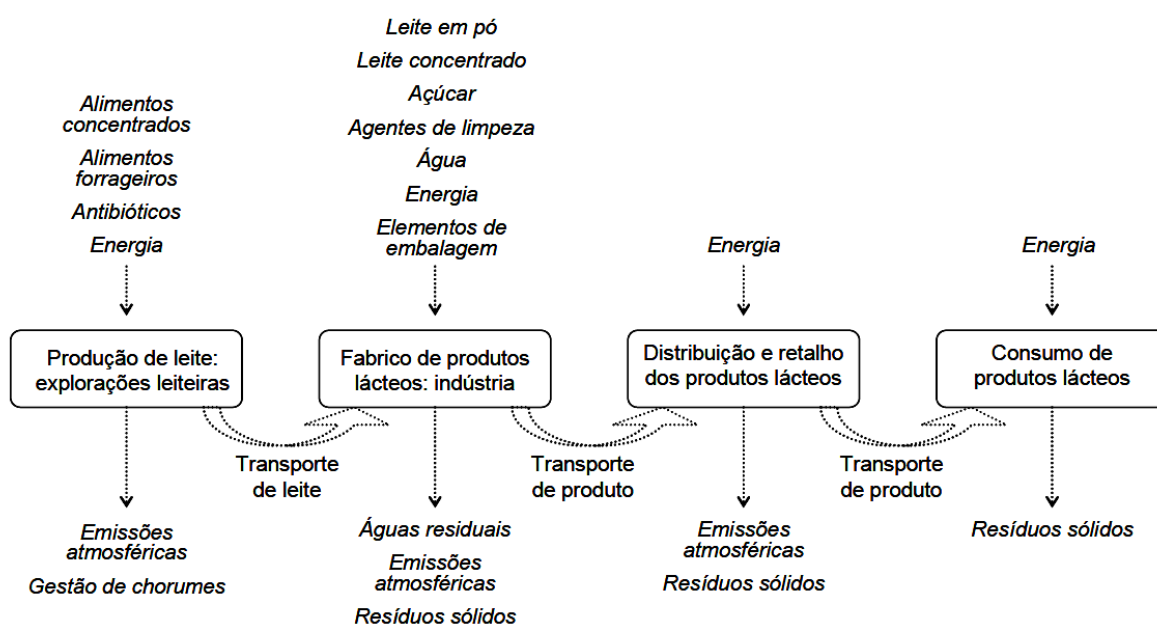


Figura 5.5 – Sector dos lacticínios e sistemas produtivos associados (Berlin, 2002)

Na UE-25 registou-se uma redução do efectivo leiteiro em 2005, de 2,5%, em relação ao ano anterior. Foram a França (-128 mil cabeças), a Polónia (-127 mil cabeças), a Alemanha (-123 mil cabeças) e o Reino Unido (-76 mil cabeças) que maior contributo deram para o decréscimo do efectivo leiteiro. Portugal acompanhou esta evolução, registando uma redução do efectivo de 4,1% (- 14 000 cabeças). Isto deveu-se à redução do número de produtores (-8,2%) e um aumento do rendimento por vaca (+186 Kg/cabeça/ano). Portugal acompanhou, também, esta evolução, com o número de produtores a baixar 8,3% (-1327 produtores) e o rendimento por vaca a crescer 251 Kg/cabeça/ano (INE, 2009).

Tabela 5.10 – Produtores de leite em Portugal e na EU (Comissão Europeia, 2005)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Portugal	23869	20588	19174	17461	16027	14700
UE 15	523726	595481	565313	537306	507254	474136
UE 25	1703286	1750142	1701609	1662057	1626306	1493151

Na produção de leite de vaca, Portugal registou em 2005 um acréscimo de 2,1%, enquanto que o aumento na UE-25 foi de 0,7%. O peso relativo do leite de vaca, no total do leite produzido, foi de 93,9%, enquanto o leite de ovelha representou 4,8%. A produção de leite desta última espécie registou um aumento de 2000 toneladas relativamente ao ano anterior. No que se refere ao leite de vaca o acréscimo foi de 42000 toneladas. No ano em análise, a produção de leite para consumo em Portugal, registou um acréscimo de 6,4%, relativamente ao ano anterior e representou o principal destino da produção, aproximadamente 50% do total de leite de vaca recolhido, contra 48% em 2004 (INE, 2009).

Tabela 5.11 – Produção de leite em Portugal (INE, 2005)

Anos	Leite de Vaca	Leite de Ovelha	Leite de Cabra	1000 toneladas	
				TOTAL	
1998	1850	100	43		1993
1999	2040	108	36		2184
2000	2060	108	35		2203
2001	1982	103	32		2117
2002	2103	101	31		2235
2003	1952	102	30		2084
2004	2010	102	30		2142
2005	2052	104	30		2186

No entanto, também produtos de maior valor acrescentado apresentaram um aumento de produção, tais como, as bebidas à base de leite (+10,5%), os iogurtes (+4,1%) e a manteiga (+3,8%). Ao invés, o leite em pó, o soro e os outros lacticínios frescos apresentaram quebras de produção em 2005, relativamente a 2004 (-16,7%, -12,0% e -4,0%, respectivamente) (INE, 2009).

Tabela 5.12 – Recolha, tratamento e transformação de leite em Portugal (INE, 2005)

Produto	10 ³ toneladas	
	2004	2005
Leite recolhido	1904	1954
Leite de vaca	1873	1921
Leite tratado e transformado	1234	1295
Leite para consumo	901	959
Nata para consumo	17	17
Iogurtes e outros leites acidificados	98	102
Bebidas à base de leite	57	63
Leite em pó	18	15
Manteiga	26	27
Queijo	67	66
Soro	25	22
Outros lacticínios	25	24

Quanto à produção de leite e produtos lácteos na UE-25 em 2005 (**Anexo 9**), os valores apontam para acréscimos pouco significativos, 1,5% no queijo, 0,6% na nata e 0,1% na manteiga. Apenas o leite para consumo apresentou um decréscimo de 0,5%. Considerando a UE-25, o Reino Unido continuou a ser o principal produtor de leite para consumo, com 21,1% da produção total, seguido da Alemanha com 18,0%, da França com 11,8%, da Espanha com 11,4% e da Itália com 9,0%. Na manteiga, a Alemanha e a França, foram os dois principais produtores, com valores de produção semelhantes, perfazendo no primeiro caso 21,5% do total produzido e no segundo caso 20,3% (INE, 2009).

Ainda que a produção média anual por exploração se encontre aquém da média da UE15, a maior parte do leite é recolhido em explorações com uma capacidade de produção de leite superior a 150 toneladas, sendo de salientar que 50% da produção nacional é hoje assegurada por apenas 10% das explorações (escalão de produção acima das 300 toneladas), estando estas vocacionadas exclusivamente, ou quase, para a produção de leite ou seja, possuem uma orientação económica especializada em bovinicultura de leite (GPP, 2007a).

A maior parte da produção de produtos lácteos em Portugal (96%) tem por matéria-prima o leite de vaca, pasteurizado ou cru, sendo que os leites de ovelha e cabra representam apenas 1% da matéria-prima usada e as natas contribuem com 2,8%. Por outro lado, em 2005, a produção de queijo de vaca representou cerca de 76% da produção global de queijo em Portugal, sendo que a produção de queijos de ovelha e de cabra representaram 22% e 2%, respectivamente, dessa produção, sendo que os queijos de denominação de origem protegida (DOP) representam actualmente cerca de 8% da produção de queijo de pequenos ruminantes (GPP, 2007a).

A evolução da quantidade de leite de vaca produzido anualmente em Portugal nos últimos anos é apresentada na Figura 5.6. Verifica-se que a região Entre Douro e Minho é responsável por 30 a 35 % do total de leite produzido em Portugal, seguida da região Beira Litoral, que produz entre 13 a 15% desse total. De referir também a elevada produção de leite de vaca na Região Autónoma dos Açores, com aproximadamente 27% do total de leite produzido em Portugal. O principal destino do leite recolhido é o leite líquido (maioritariamente UHT magro e meio gordo), do qual resulta um excedente estrutural de manteiga. Ao nível da produção, é de salientar a evolução nos leites fermentados assumindo-se como o principal produto ao nível do valor das vendas a

retalho, onde a quota de mercado dos produtos importados assume especial relevância (GPP, 2007a).

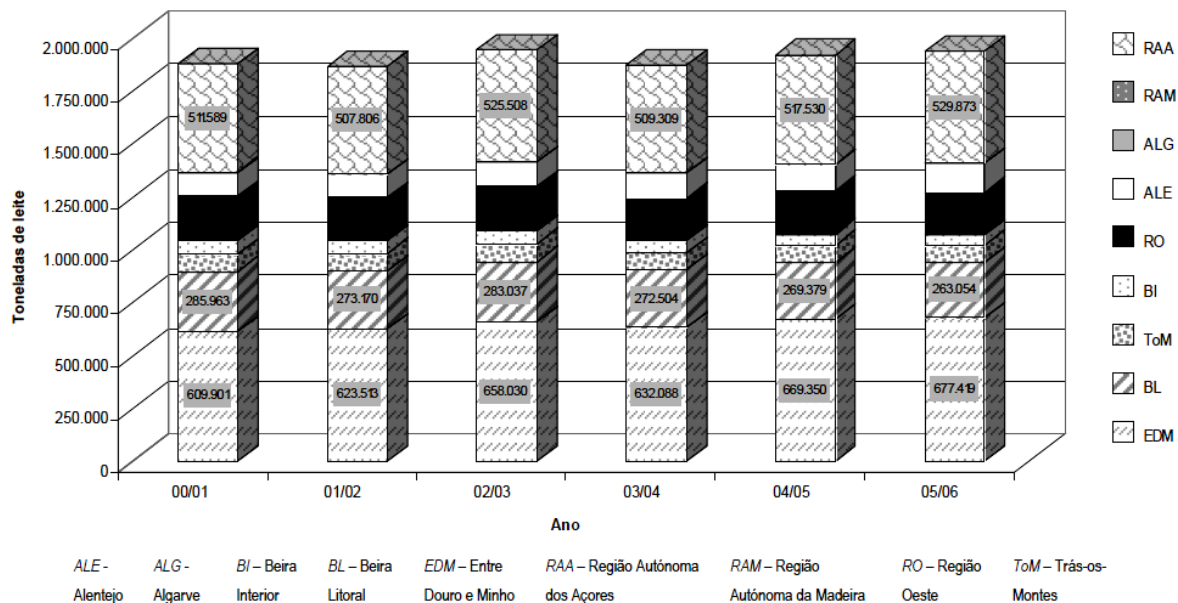


Figura 5.6 - Evolução da quantidade de leite cru produzido em Portugal (GPP, 2007a)

Na Figura 5.7 são apresentadas as quantidades de cada um dos principais produtos lácteos produzidos em Portugal, no ano de 2005.

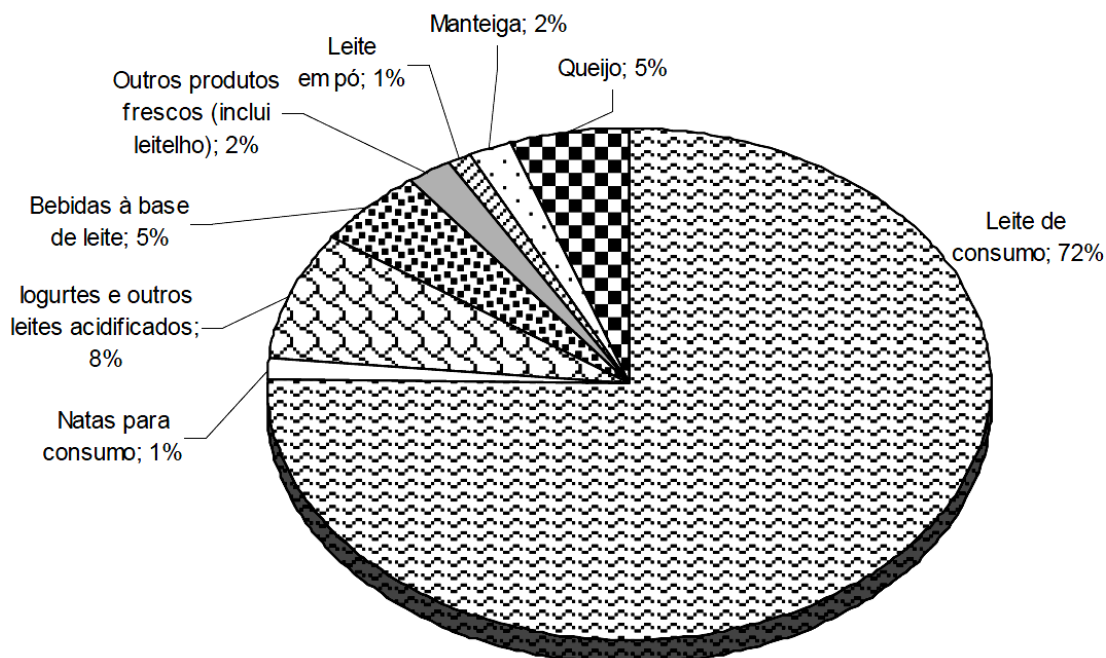


Figura 5.7 - Produtos lácteos produzidos durante 2005, em Portugal (INE, 2007)

Em relação ao queijo, a situação era semelhante, possuindo a Alemanha e a França uma quota de produção de 22,6 e 21,7%, respectivamente. De destacar ainda a Itália, com

13,7% do total de queijo produzido na UE-25. Relativamente à nata, o principal produtor foi a Alemanha (25,2%), existindo ainda três países com um quantitativo superior a 10%, França (13,3%), Países Baixos (13,0%) e Reino Unido (11,4%) (INE, 2009).

Segundo o INE, em Portugal, o consumo per capita de leite tem vindo a descer continuamente nos últimos anos, tendo passado de 91 kg, em 1998, para 87,4 kg, em 2004, ao contrário do que aconteceu com os consumos per capita de leites acidificados (nos quais se inclui o iogurte) e de bebidas à base de leite, que têm vindo a aumentar, atingindo, respectivamente, 20,7 kg e 5,3 kg em 2004. Em 2003 e 2004 o consumo per capita de manteiga e de queijo estabilizou em 1,6 kg e 9,9 kg, respectivamente (INE, 2009).

De acordo com dados disponibilizados pela Comissão Europeia, na UE-25, em 2005 o consumo per capita de manteiga (4,3 kg) e de queijo (17,5 kg) evoluiu de forma divergente, com uma redução no consumo de manteiga (-2,3%) e um aumento no consumo de queijo (+2,3%). Pelo contrário, são de registar os acréscimos em Portugal (+31,3%), na Grécia (+16,7%), na Hungria +(12,5%) e em Espanha (+10,0%). Relativamente ao queijo, o acréscimo de consumo per capita na EU-25, em 2005, ficou a dever-se principalmente ao aumento do consumo na Eslováquia (+226,8%), Hungria (+45,9%), Letónia (+17,2%) e Lituânia (+10,5%) (INE, 2009).

Os dois maiores decréscimos do consumo per capita de queijo registaram-se na Eslovénia (-12,2%) e em Malta (-7,1%). De salientar que, segundo os dados da Comissão Europeia, em 2005, as capitações portuguesas de manteiga e de queijo representavam apenas 48,8% e 59,4% das respectivas capitações médias da UE-25. Os países da UE-25 com capitações de manteiga e de queijo mais elevadas foram, respectivamente, a França (8,0 Kg/habitante/ano) e a Eslováquia (31,7 Kg/habitante/ano) (INE, 2009).

No triénio 2002-2004, Portugal apresentou um grau de auto-aprovisionamento superior a 100,0%, isto é, o país foi auto-suficiente no leite para consumo (107,5%), nas bebidas à base de leite (101,8%), nos outros produtos frescos (incluindo nata) (104,3%), no leite em pó gordo e meio gordo (137%) e na manteiga (139,4%). Tal não se verificou nos leites acidificados (44,8%), no leite em pó magro (78,1%) e no queijo (78,2%) (INE, 2009).

No sector dos lacticínios existem dois grandes grupos de unidades produtivas:

- Unidades grande dimensão, de transformação de leite e produtos lácteos;

- Unidades de menor dimensão, fundamentalmente de produção de queijo tradicional.

De referir que as queijarias estão sujeitas ao licenciamento industrial pelo Decreto-Lei n.º 209/2008 de 29 de Outubro – REAI. No entanto existe uma revogação ao Decreto-Lei n.º 57/99 de 1 de Março, relativamente a alguns requisitos para as unidades de muito pequena dimensão (que laborem e comercializem localmente menos de 7000 l/ano de leite de ovelha ou 10000 l/ano de leite de cabra) que são consideradas unidades de venda directa.

As unidades de grande dimensão de transformação de leite e produtos lácteos utilizam no processo de transformação cerca de 86% do leite laborado no sector dos lacticínios, mas representam apenas cerca de 5% das unidades produtivas (GPP, 2007a).

Relativamente às unidades de transformação de leite e produtos lácteos a informação fornecida pelas CCDR e pelo INAG identifica 69% das unidades pelo MADRP.

Tabela 5.13 – Informação ambiental das unidades de grande dimensão do sector dos lacticínios (ENEAPAI, 2007)

CCDR	Lacticínios			
	Unidades Licenciadas (MADRP)		Informação Ambiental (CCDR/INAG)	
	N.º de Unidades	Quantidade de leite laborado (m3/ano)	N.º de Unidades	Quantidade de leite laborado (L/ano)
Centro	10	235 900 000	7	14
LVT	5	138 600 000	2	40
Alentejo	5	70 190 000	5	77

No sub-sector do queijo prolifera um número muito significativo de empresas de média/pequena dimensão (produção média anual de 13,6 toneladas), muitas das quais se encontram afectas à produção de queijos de pequenos ruminantes com denominação de origem, embora sem grande representatividade no total da produção (GPP, 2007a).

De acordo com a ENEAPAI, 2007, as queijarias de pequena dimensão representam cerca de 560 unidades de produção, principalmente concentradas nas regiões da Beira Interior (60%) e Alentejo (31%) e estima-se que estas unidades laborem cerca de 102 milhões de litros de leite de ovelha e cabra (GPPAA, 2005).

Em 2009 a produção de leite de ovelha e de cabra foi de 82 milhões de litros e 27 milhões de litros, o que, comparativamente a 2008, corresponde a quebras de 7% e 2%,

respectivamente. O mesmo acontece com a redução do volume de produção de leite de vaca em 2009 face a 2008 (-1%), com cerca de 1939 milhões de litros produzidos. A quebra resultou da conjuntura do mercado para este sector, com preços em baixa e inferiores aos custos de produção (INE, 2009).

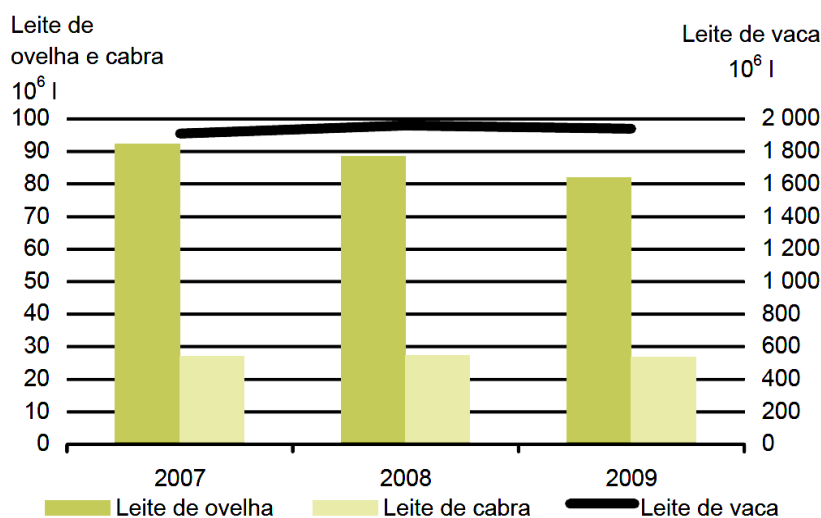


Figura 5.8 – Produção de leite (INE, 2009)

Em 2010 diminuiu o volume de produção (-2,5%) resultante, principalmente, da conjuntura negativa para o sector leiteiro nacional, com a previsão do fim do regime de quotas em 2015, que vem alterar profundamente o mecanismo regulador da produção de leite e as dificuldades crescentes no licenciamento/manutenção das explorações agrícolas. Como consequência, é previsível a continuação da diminuição do número de produtores. É de salientar também a variação negativa prevista para o preço do leite (-6,7%), em parte motivada pela importação de lacticínios a preços baixos. Este facto, aliado à evolução da procura dos consumidores, tem acarretado obstáculos acrescidos na colocação de leite nacional no mercado (INE, 2010). A actual fase é de incerteza, enquanto decorrem negociações na UE para a definição de medidas específicas de apoio ao sector leiteiro.

A nível nacional, a não consideração do sector como estratégico no PRODER, reduzindo os apoios ao investimento, a aplicação do REAP (implicando encargos adicionais no licenciamento e manutenção das explorações leiteiras) e a opção das cadeias de distribuição pela importação de produtos lácteos para as suas marcas brancas, dificultaram a colocação de leite nacional no mercado, agravando a descida de preços e as margens de comercialização na fileira do leite e colocando em perigo a manutenção de muitas explorações leiteiras, sobretudo de pequena e média dimensão.

A produção total de queijo registou uma quebra de cerca de 4%, no ano em análise. Os queijos de vaca (54 mil toneladas), ovelha (14 mil toneladas) e cabra (1,6 mil toneladas)

apresentaram produções inferiores em cerca de 4%, 7% e 2% respectivamente. O queijo de mistura também decresceu 3%, tendo sido produzidas cerca de 5 mil toneladas em 2009 (INE, 2009).

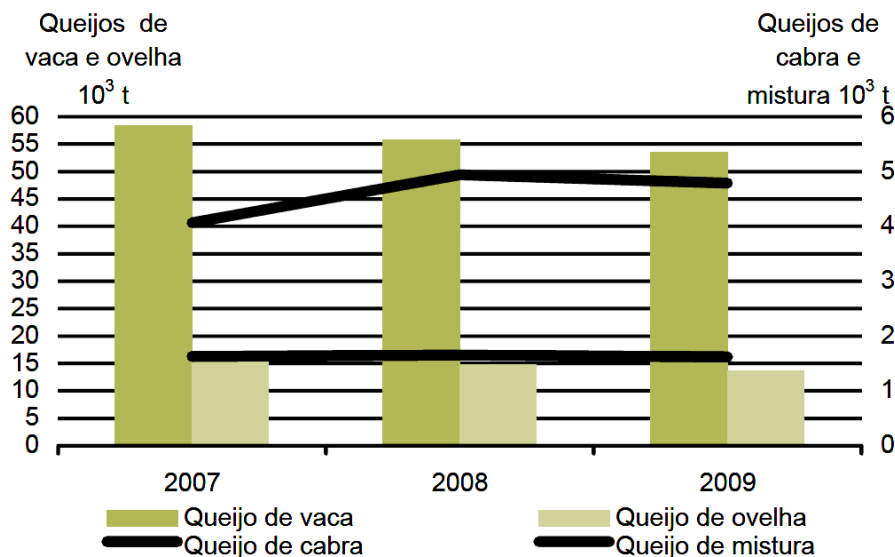


Figura 5.9 – Produção de queijo (INE, 2009)

Geograficamente, as queijarias de pequena dimensão localizam-se sobretudo nas zonas da Serra da Estrela, Castelo Branco e Fundão, e na região do Alentejo, essencialmente nos Concelhos de Nisa, Borba e Serpa (GPPAA, 2005).

Tabela 5.14 – Informação ambiental das pequenas queijarias (ENEAPAI, 2007)

CCDR	Queijarias			
	Unidades Licenciadas (MADRP)		Informação Ambiental (CCDR)	
	N.º de Unidades	Quantidade de leite laborado (m3/ano)	N.º de Unidades	% Face ao total
Centro	349	59200	49	14
LVT	20	29250	8	40
Alentejo	142	27184	110	77

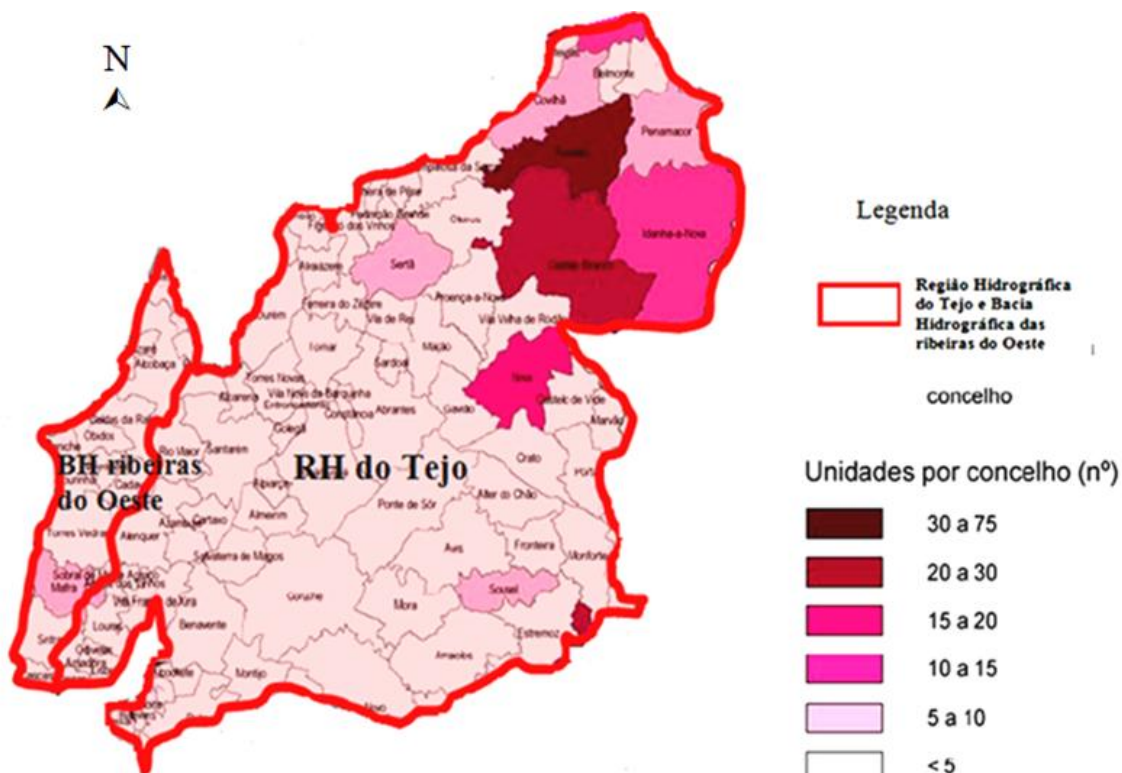


Figura 5.10 - Distribuição do número de pequenas queijarias por Concelho (adaptado da ENEAPAI, 2007)

A produção de manteiga em 2009 registou uma descida de 3,6%, relativamente a 2008, tendo sido produzidas apenas 29 mil toneladas. Em Junho de 2010 a recolha de leite de vaca foi de 165 mil toneladas, o que representa uma ligeira descida de 0,8% na quantidade recolhida, em relação à registada no mês homólogo de 2009. O volume total de produtos lácteos registou igualmente uma quebra (-2,6%) em relação a Junho do ano anterior, devido uma vez mais à menor produção de leite para consumo, que decresceu 3,7%. A manteiga viu igualmente a sua produção descer 12,1%. Os restantes produtos registaram aumentos de produção relativamente a Junho de 2009, que foram de 6,5% para os leites acidificados, 5,6% no queijo de vaca e de 1,1% na nata para consumo (INE, 2010)

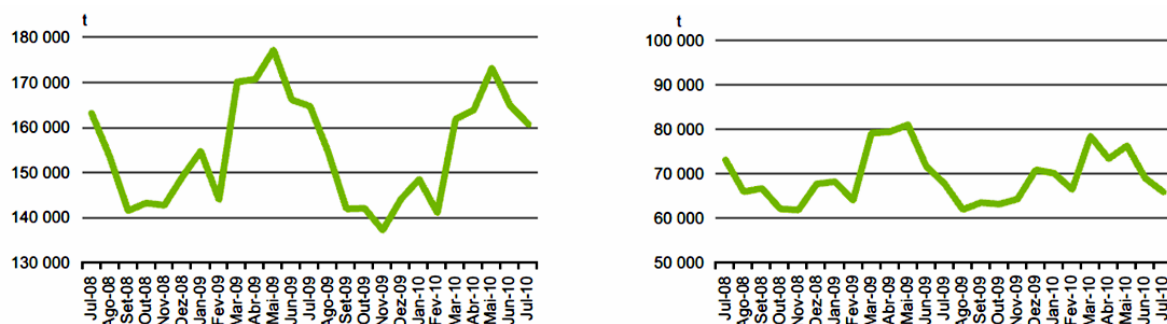


Figura 5.11 – Leite de vaca recolhido e para consumo (INE, 2010)

A recolha de leite de vaca em Julho de 2010 foi de 161 mil toneladas, o que representa uma quebra de 2,4% na quantidade recolhida, em relação à registada no mês homólogo de 2009. Em relação a Julho do ano anterior, o volume total de produtos lácteos registou igualmente uma descida (-1,7%), devido à redução da produção de leite para consumo (-2,8%) e de manteiga (-49,5%). Os restantes produtos apresentaram um aumento relativamente ao mês homólogo de 2009, com acréscimos de 16,0% nos leites acidificados, 6,6% no queijo de vaca e 24,2% na nata para consumo (INE, 2010).

Tabela 5.15 - Produção de leite de vaca e produtos lácteos obtidos (INE, 2010)

	Valor Mensal (2010)					Total (ton)	Acumulado Jan. a Jul. 2010 Homologa	Variação (%) Homóloga Acumulada
	Julho (ton)	Junho (ton)	Mai (ton)	Abril (ton)	Março (ton)			
Recolha Leite de vaca	160867	165025	173356	164072	161974	1115169	-2,4	-2,9
Leite para consumo	66040	69147	76438	73540	78615	500651	-2,8	-2,3
Leite em pó gordo e meio gordo	1001	1017	960	885	864	6696	49,2	36,6
Leite em pó magro	872	1334	1350	1430	824	7035	-47,5	-25,4
Manteiga	1423	2478	2578	2611	2561	16186	-49,5	-11,5
Queijo	5112	4665	4698	4435	5010	31518	6,6	1,0
Leites acidificados	11626	10360	10632	10046	9628	68069	16,0	9,1

5.2.1 - Efluentes de Lacticínios

Os efluentes de indústrias de alimentos, entre elas, lacticínios, são caracterizados por apresentarem elevados volumes e uma alta carga orgânica. Este tipo de efluentes contem altos teores de gorduras e matéria orgânica (açúcares, proteínas) além de sais/minerais.

Tabela 5.16 - Características típicas dos resíduos de laticínios (adaptado de Castanheira, 2008)

Etapa de processo	Kg CBO ₅ /m ³ de leite processado
Recepção do leite, lavagem de recipientes e limpeza das instalações	0,26
Resfriamento, armazenagem, lavagem de tanques e tubulações	0,19
Desnatamento, armazenagem do leite desnatado e do creme, pasteurização do creme	0,66
Batedeira e lavagem da manteiga	0,46
Evaporação do leite desnatado, secagem em spray dryer	0,74
Secagem em secador rotativo	0,53
Pasteurização do leite, estocagem, engarrafamento e lavagem de garrafas	0,85
Queijaria	0,89
Condensação do soro envelhecido	0,75 (Condensado) 0,60 (Lavagem da fábrica)
Condensado doce separado do leite condensado	1,4
Creme de leite evaporado+enlatamento	0,75

No ano de 2005, o sector de laticínios em Portugal Continental foi responsável pela emissão de grandes quantidades de poluentes. De entre os sistemas que mais contribuíram para as emissões líquidas destaca-se a indústria que contribuiu para 100%, 98% e 100% das emissões totais de CQO, N_{total} e P_{total}, respectivamente, e a exploração leiteira que contribuiu para 93% e 94% para as emissões totais de NO₃⁻ e PO₄³⁻, respectivamente (Castanheira, 2008).

Relativamente a emissões e transferência de águas residuais, realça-se que o inventário PRTR não contempla emissões ou transferências de águas residuais domésticas, apenas águas residuais industriais (águas provenientes da produção e/ou das lavagens dos pavilhões). O sector 8c) agrupa, no seu conjunto, actividades cujas emissões para a água apresentam características, qualitativas e quantitativas, distintas. Os principais poluentes PRTR (Poluentes PRTR característicos) para a água são o N_{total}, o P_{total}, o Carbono orgânico total (COT) e os Cloretos (Cl⁻). A determinação destes poluentes deverá ser efectuada nas águas residuais industriais desta actividade abrangida, é a Medição ("M"), de acordo os planos de monitorização específicos da instalação. Como indicado na Metodologia PRTR 2009 (secção 2.3), o método de determinação deve ter associado uma descrição com o objectivo de identificar claramente a fonte de informação, pelo que o operador deve associar os códigos aos poluentes relevantes para a respectiva actividade. Para os restantes casos, ou para poluentes que não se encontrem contemplados no plano de monitorização, os métodos de cálculo (C) e Estimativa (E), permitem obter valores de emissão dos poluentes característicos. Consideram-se emissões para o solo as emissões provenientes da operação de eliminação D2 – Tratamento no solo, de acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março. Como

exemplos deste tipo de eliminação temos a biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração nos solos. Adicionalmente, e como indicado na Metodologia PRTR 2009, considera-se uma emissão para o solo, a descarga de águas residuais industriais em fossa séptica com poço ou vala absorvente, pelo que se o operador realizar este tipo de operação terá de quantificar os poluentes presentes na água residual (kg/ano) e declará-los como emissões para o solo.

Em Portugal, considera-se que a água tem grande importância neste tipo de indústria sendo utilizada em inúmeras operações, como lavagens de equipamento e instalações, arrefecimento e aquecimento. Segundo os dados que constam do Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (PNPRI), publicado em 2001, o volume de água necessário nestas indústrias é elevado, atingindo mesmo em certos casos os 15 l por cada litro de leite processado.

A emissão de águas residuais é considerada como o principal problema ambiental das indústrias de laticínios. O sector usa uma vasta quantidade de água e conseqüentemente gera volumes elevados de águas residuais, em muito devido aos requisitos de higiene e limpeza exigidos neste tipo de indústria. O volume de águas residuais normalmente produzido numa instalação bem controlada é de aproximadamente 1-2 l/kg de leite processado (European Commission, 2006).

Os efluentes líquidos desta indústria possuem elevada carga orgânica que é originária das perdas de produto e matérias-primas que são arrastadas pelas águas de lavagem dos equipamentos e das instalações ao longo do processo de fabrico. Assim, as principais fontes de resíduos que afectam os efluentes líquidos são:

- lavagem de tanques no cais de recepção do leite;
- produto residual que permanece nas tubagens, bombas, tanques, cubas e equipamento de processo;
- misturas aquosas de leite e sólidos suspensos descarregados durante os arranques, paragens e mudanças de produto dos pasteurizadores, separadores, clarificadores e evaporadores;
- derrames e fugas devido a utilização imprópria do equipamento ou falta de manutenção;
- perdas na operação de enchimento; soro resultante do processo de fabrico do queijo (INETI, 2001).

As águas residuais, não tratadas, provenientes das indústrias de lacticínios têm uma carga média de CBO_5 que pode variar entre 0,8 e 2,5 $\text{kg CBO}_5 \text{ ton}^{-1}$ de leite (World Bank (IBRD) et al., 1998). Estudos efectuados mostraram que 1 mg de CBO_5 no efluente líquido significa que pelo menos 9 mg de leite foram desperdiçados. Desta forma, conhecendo o nível de CBO_5 no efluente pode-se facilmente estimar a quantidade de produto desperdiçada (INETI, 2001).

As águas resultantes da limpeza constituem o maior contributo para o volume de águas residuais produzidas. A perda do produto durante o processamento do leite pode também ser elevada atingindo por vezes os 3-4% do produto, sendo normalmente este valor próximo dos 0,5 – 1,5% do produto. Segundo o INETI (2001), estima-se que 2% do total de leite processado seja desperdiçado em derrames e fugas no equipamento, na contaminação do leite com a solução de limpeza do sistema Clean in Place (CIP) e derrames do embalamento de produtos. Estas perdas do leite podem ocorrer durante a limpeza, o escoamento de arraste durante o arranque e a paragem programada do equipamento ou ainda durante os derrames acidentais. As perdas do produto descarregadas juntamente com as águas residuais contribuem de forma significativa para o aumento da CQO e da concentração de P e N nesses efluentes (European Commission, 2006).

Embora as operações de CIP contribuam para a redução do consumo de água, energia e de produtos químicos, geram volumes bastante elevados de águas residuais, tendo estas pH elevado ou baixo devido ao uso de soluções ácidas e alcalinas na limpeza (Envirowise and Entec UK Ltd., 1999). Outro aspecto importante que deve ser considerado é a produção de fluxos pontuais de águas residuais com temperatura elevada/baixa (World Bank IBRD et al., 1998).

As águas residuais com elevadas concentrações de sólidos dissolvidos podem dever-se também à regeneração de resinas da troca catiónica ou às águas de lavagem e enxaguamento das membranas (European Commission, 2006). Na Tabela 5.17 são apresentadas as características típicas das águas residuais não tratadas produzidas no processamento de lacticínios, segundo o PNPRI (INETI, 2001) e a Environment Agency of England and Wales (2000).

Tabela 5.17 - Valores médios dos parâmetros de análise dos efluentes líquidos não tratados das indústrias de lacticínios (INETI, 2001 e Environment Agency of England and Wales, 2000)

Parâmetro	INETI	EAEW
SS (mg/l)	-	24-5700
SST (mg/l)	420-1100	135-8500
CQO (mg/l)	1700-12000	500-4500
CBO ₅ (mg/l)	1400-5400	450-4790
Proteína (mg/l)	-	210-560
Gordura (mg/l)	130-380	35-500
P (mg/l)	10-110	20-250
Amónia (mg/l)	-	10-100
N (mg/l)	50-160	15-180
Na (mg/l)	-	60-807
Ca (mg/l)	-	57-112
Mg (mg/l)	-	22-49
K (mg/l)	-	11-160
pH	-	5,3-9,4
Temperatura (°C)	-	12-40

Estes valores dependem da utilização ou não de técnicas de prevenção de contaminação das águas residuais. No Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (INETI, 2001) é referido que os subsectores industriais do fabrico de queijo e de iogurtes contribuem com a maior quantidade de efluentes líquidos, correspondendo a cerca de 63% do volume global de efluentes. O volume e os níveis de concentração dos poluentes nas águas residuais não tratadas, provenientes das indústrias de lacticínios europeias são apresentados na Tabela 5.18 (European Commission, 2006).

Tabela 5.18 - Volume e níveis de concentração dos poluentes nas águas residuais não tratadas, provenientes das indústrias de lacticínios europeias (Nordic Council of Ministers, et al., 2001; European Dairy Association, 2002)

Produto	Volume de águas residuais (L.Kg ⁻¹)	Parâmetros (mg Kg ⁻¹ de leite processado)		
		CQO	Ntotal	Ptotal
Leite de consumo e iogurte	0,9-25	2-10	0,05-0,14	0,01-0,02
Queijo	0,7-60	0,8-13	0,08-0,2	0,01-0,05
Leite e soro	0,4-60	0,5-6	0,03-0,3	0,01-0,2

O potencial de eutrofização, resultante da produção industrial de leite para consumo UHT em Portugal Continental, é de cerca de 565 toneladas de PO₄³⁻ eq. Deste potencial total de eutrofização, 314 toneladas de PO₄³⁻ eq devem-se às emissões decorrentes das actividades desenvolvidas nas unidades industriais de produção de leite para consumo UHT, sendo que as emissões de Ntotal nas linhas de água são responsáveis por mais de metade deste potencial (59%) (Castanheira, 2008).

As emissões líquidas decorrentes da produção industrial de queijo curado em Portugal Continental devem-se essencialmente à emissão de efluentes na própria unidade

industrial, na produção de leite em pó e na pré-combustão dos combustíveis fósseis, utilizados nos transportes e na produção de energia eléctrica. Assim, as emissões totais de CQO, N e P nas linhas de água devem-se, quase na totalidade, aos efluentes líquidos emitidos a partir das unidades industriais de queijo curado. Por outro lado, as emissões de NO_3^- e PO_4^{3-} devem-se fundamentalmente à produção de leite em pó, em particular à produção de leite cru na exploração leiteira, sendo que apenas 9% das emissões de PO_4^{3-} se devem à produção de energia eléctrica consumida na indústria. O transporte de matérias-primas e produtos acabados são responsáveis por grande parte das emissões de NH_4^+ (92%), sendo que, da mesma forma, a produção de energia eléctrica é responsável apenas por uma pequena fatia relativamente à totalidade de NH_4^+ emitida, cerca de 7% (Castanheira, 2008).

As actividades desenvolvidas na indústria queijeira contribuem para o potencial total de aquecimento global, de formação de oxidantes fotoquímicos, de acidificação e de eutrofização. A contribuição do processamento do queijo curado para a depleção dos recursos abióticos é nula, sendo que a produção (pré-combustão) da nafta consumida na unidade industrial, o transporte de matérias-primas e do produto acabado e a produção de energia eléctrica na rede contribuem em 38%, 30% e 23% respectivamente, para o potencial global de depleção dos recursos abióticos neste sistema. Verifica-se também que o processamento industrial do queijo curado em Portugal Continental contribui em mais de 50% para o potencial total de acidificação e de eutrofização, sendo que a produção de leite em pó apresenta contribuições também importantes para estas categorias de impacte, representando 28% e 29% do potencial total de acidificação e de eutrofização, respectivamente (Castanheira, 2008).

O potencial de eutrofização, resultante da produção industrial de queijo curado em Portugal Continental, é de cerca de 690 toneladas de PO_4^{3-} eq. Deste potencial total de eutrofização, 365 toneladas de PO_4^{3-} eq devem-se às emissões decorrentes das actividades desenvolvidas nas unidades industriais de produção de queijo curado, sendo que as emissões de P_{total} nas linhas de água são responsáveis por cerca de metade deste potencial. Salienta-se ainda que, nas unidades industriais, as emissões para as linhas de água são responsáveis por 94% do potencial de eutrofização. Mais uma vez, a produção de leite em pó é o sub-sistema com a segunda maior contribuição para a categoria de impacte eutrofização. Porém, embora as emissões para as linhas de água contribuam em mais de 61% para o potencial de eutrofização neste sub-sistema, em grande medida devido às emissões de NO_3^- , as emissões para a atmosfera de NH_3 têm

aqui um significativo contributo, cerca de 34%, para o potencial de eutrofização decorrente da produção de leite em pó (Castanheira, 2008).

Como está patente na Figura 5.12, quase 50% do potencial total de eutrofização deste sistema está associado às emissões de P_{total} nas linhas de água e das emissões NO_x para a atmosfera, seguidas das emissões de NO_3^- para as linhas de água.

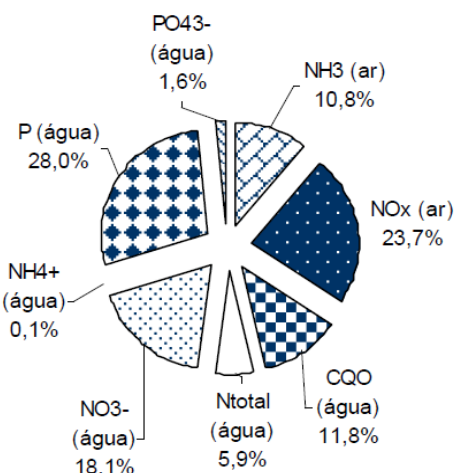


Figura 5.12 - Contribuição relativa dos diferentes parâmetros para o potencial de eutrofização, decorrente da produção industrial e dos sub-sistemas associados à produção de queijo curado em Portugal Continental, em 2005 (Castanheira, 2008)

Na Figura 5.13 é apresentada a contribuição relativa dos sistemas associados à produção industrial de iogurtes em Portugal Continental, em 2005, para cada um dos parâmetros considerados nas emissões líquidas. Das emissões líquidas decorrentes do sistema em análise é claro o contributo, quase total, para as emissões de CQO, N e P da indústria de produção de iogurtes.

De salientar no entanto que, para as emissões de N_{total} , as emissões decorrentes do transporte de matérias-primas e produto acabado contribuem em cerca de 10%. Pelo contrário, relativamente às emissões de NO_3^- e PO_4^{3-} a produção de leite em pó e de leite concentrado são os sub-sistemas que mais contribuem para as emissões totais destes poluentes. Repare-se também no contributo de 5% para as emissões totais de PO_4^{3-} decorrentes da produção de açúcar utilizado no processamento dos iogurtes produzidos em Portugal Continental, em 2005.

Por fim, salienta-se que o transporte de matérias-primas, de agentes de limpeza e da totalidade dos iogurtes produzidos em Portugal, é responsável por mais de 80% das emissões totais de NH_4^+ deste sistema.

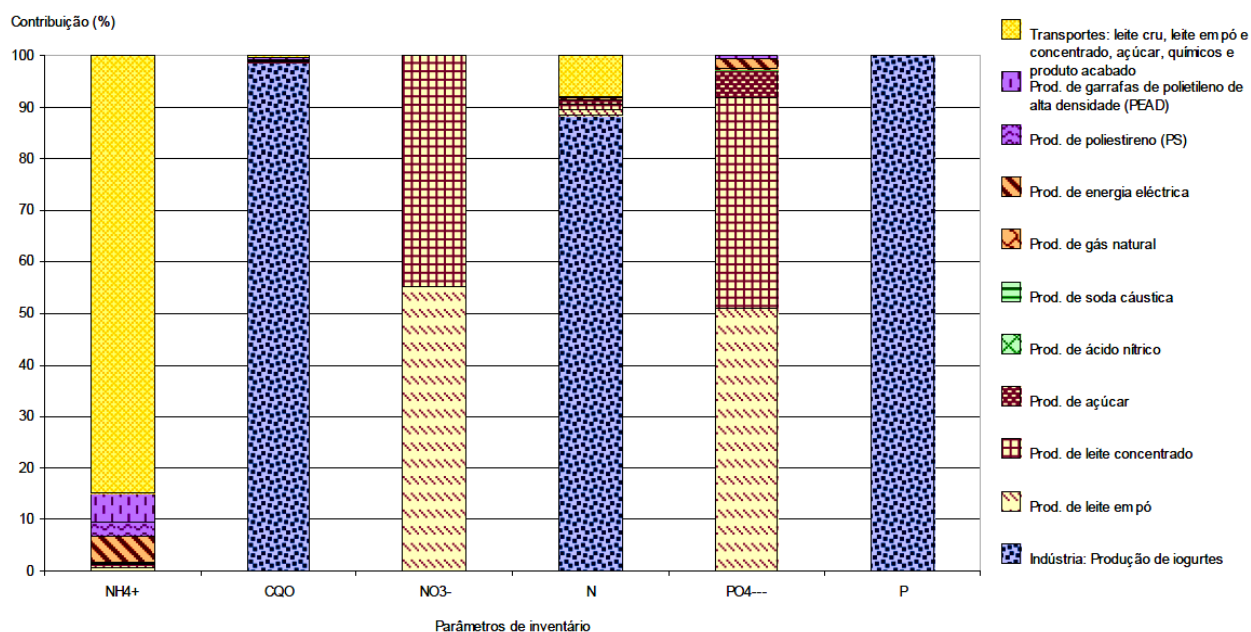


Figura 5.13 - Contribuição relativa dos sub-sistemas associados à produção de iogurtes em Portugal Continental, para cada um dos parâmetros de inventário considerados para as emissões líquidas (Castanheira, 2008)

O potencial de eutrofização, resultante da produção industrial de iogurtes em Portugal Continental, é de cerca de 259 toneladas de PO_4^{3-} eq ano⁻¹. Deste potencial total de eutrofização, apenas 4%, ou seja, 9 toneladas de PO_4^{3-} eq ano⁻¹, se devem às emissões decorrentes das actividades desenvolvidas nas unidades industriais de produção de iogurtes, sendo que as emissões de CQO e de P nas linhas de água são responsáveis por mais de metade deste potencial (Castanheira, 2008).

Mais uma vez, a produção de leite em pó e de leite concentrado são novamente os sub-sistemas que representam um maior contributo para esta categoria de impacte, apresentado potenciais específicos de eutrofização de 116 e 93 mil toneladas de PO_4^{3-} eq ano⁻¹, respectivamente. Das emissões destes sub-sistemas para as linhas de água, as emissões de NO_3^- e PO_4^{3-} contribuem em 72 e 58 toneladas de PO_4^{3-} eq ano⁻¹ para o potencial específico de eutrofização da produção de leite em pó e de leite concentrado, respectivamente. Na Figura 5.14, o potencial total de eutrofização deste sistema está associado essencialmente às emissões de NO_3^- nas linhas de água e às emissões de NH_3 e NO_x para a atmosfera (Castanheira, 2008).

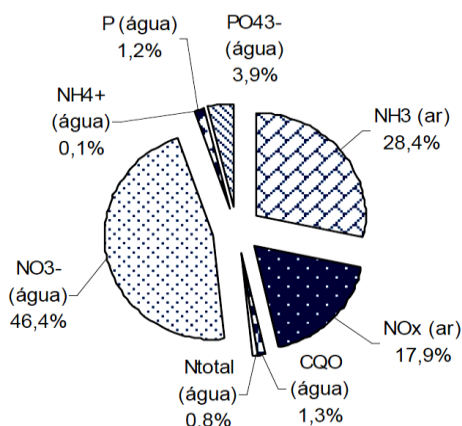


Figura 5.14 - Contribuição relativa dos diferentes parâmetros para o potencial de eutrofização, decorrente da produção industrial e dos sub-sistemas associados à produção de iogurtes em Portugal Continental, em 2005 (Castanheira, 2008).

Para a manufatura do queijo, aproximadamente 90% do leite usado é rejeitado sob a forma de soro (European Commission, 2006). O soro de leite resultante do fabrico do queijo oferece outro problema a esta indústria, uma vez que, se do ponto de vista legal, este é considerado um resíduo, não o é pelos industriais que o conseguem valorizar, considerando-o um subproduto (INETI, 2001). Segundo dados do INETI, 2001 referente ao ano de 1999, o soro tem vários destinos como o fabrico de requeijão (3%), encaminhamento para a pecuária (25%), concentração e secagem (60%), ou rejeição como efluente (12%). O soro possui uma elevada carga orgânica e tratamento difícil pelo que constitui um grave problema se for rejeitado como efluente.

No sector das queijarias de pequena dimensão a produção de efluentes está essencialmente localizada, de acordo com a análise dos NAP, nas zonas da Beira Interior, onde representa a quase totalidade da carga deste sector, e nalguns Concelhos do Alentejo Interior. Apesar do reduzido peso que a produção de queijo a partir de leites de cabra e ovelha tem no volume total de leite laborado, são justamente estas unidades as que exercem maior pressão sobre o ambiente por, nem sempre, darem o melhor destino aos seus efluentes, nomeadamente para os cursos de água ou para colectores municipais que não estão preparados para receber o efluente que as indústrias geram.

Embora as perspectivas de evolução deste sector apontem para uma ligeira redução da produção dos principais produtos, prevê-se que a aposta em produtos de maior valor acrescentado conduza ao crescimento da produção de queijos. No entanto, o grande número de pequenas unidades tradicionais, de gestão pouco empresarial, associado às crescentes exigências ambientais para a legalização da actividade, poderá conduzir a uma concentração da produção num menor número de unidades de maior dimensão.

Assim, pode-se prever um acréscimo da produção de efluentes naqueles Concelhos, já de si mais problemáticos, nomeadamente nalguns Concelhos das zonas mencionadas. A Tabela 5.19 apresenta as características das águas residuais não tratadas, provenientes da produção de queijo, em instalações com e sem recuperação de soro.

Tabela 5.19 - Composição das águas residuais não tratadas, provenientes da produção de queijo (AWARENET, 2002)

Parâmetro	Instalação com recuperação de soro (mg/l)	Instalação sem recuperação de soro (mg/l)
CBO ₅	2397	5312
CQO	5312	20559
Gordura	96	463
N _{total}	90	159
P _{total}	26	21

5.2.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Lacticínios

As grandes unidades agro-industriais do sector leiteiro, face à informação existente, já dispõem de soluções para o tratamento das suas águas residuais. Possuem ETARI, onde são efectuados os tratamentos adequados aos efluentes produzidos, antes de serem encaminhados para uma linha de água. Geralmente estas ETARI possuem um tanque de equalização seguido de um sistema de gradagem, desarenamento e crivo rotativo. Após uma homogeneização e flotação das águas residuais segue-se o tratamento primário (digestão anaeróbia) e um tratamento secundário através da oxidação das lamas (lamas activadas de arejamento prolongado). Algumas ETARI possuem ainda um sistema de co-geração para transformação do biogás produzido em energia eléctrica e térmica, que é totalmente consumida no funcionamento da própria ETARI.

A monitorização aos efluentes é efectuada à saída dos sistemas de tratamento, com periodicidades variáveis. Os parâmetros são analisados em função do uso a dar a estes efluentes. As tabelas seguintes indicam a monitorização a dar às águas residuais e a qualidade desta quando destinada para rega.

Tabela 5.20 - Monitorização das águas residuais efluentes da ETARI (Castanheira, 2008)

Parâmetro	VLE	Expressão dos resultados	Frequência de monitorização
Caudal	1370	m ³ /dia	Diário
Temperatura	-	°C	Quinzenal
CQO	150	150	
pH	6 a 9	Escala de Sorensen	Mensal
CBO ₅	40	mg/l O ₂	
Condutividade	-	µS/cm	
SST	60	mg/l	

N_{total}	15	mg/l
P_{total}	10	mg/l
Óleos e Gorduras	15	mg/l
Coliformes Fecais	100	NMP/100 ml

Tabela 5.21 - Monitorização da descarga de águas residuais domésticas e industriais (Castanheira, 2008)

Parâmetro	VLE	Expressão dos resultados	Frequência de monitorização
Caudal	1370	m ³ /dia	Diário
Temperatura	-	°C	
CQO	150	150	
pH	6 a 9	Escala de Sorensen	
SST	60	mg/l	
Cloretos	-	Cl mg/l	Semanal
N_{total}	15	mg/l	
P_{total}	10	mg/l	
CBO₅	40	mg/l O ₂	
Óleos e Gorduras	15	mg/l	

Tabela 5.22 - Monitorização das águas residuais para rega (Castanheira, 2008)

Parâmetro	VMA	Expressão dos resultados
Alumínio	20	mg/l
Arsénio	10	mg/l
Bário	-	mg/l
Berílio	1	mg/l
Boro	3,75	mg/l
Cádmio	0,05	mg/l
Chumbo	20	mg/l
Cloretos	-	mg/l
Cobalto	10	mg/l
Cobre	5	mg/l
Crómio Total	20	mg/l
Estanho	-	mg/l
Ferro	-	mg/l
Flúor	15	mg/l
Manganês	10	mg/l
Molibdénio	0,05	mg/l
Níquel	2	mg/l
Nitratos	-	mg/l
SAR	-	mg/l
Selénio	0,05	mg/l
SST	-	mg/l
Sulfatos	-	mg/l
Vanádio	1	mg/l
Zinco	10	mg/l
Lítio	5,8	mg/l
Sódio	-	mg/l
Cálcio	-	mg/l
Magnésio	-	mg/l
Coliformes Fecais	-	NMP/100 ml
Condutividade	-	µS/cm
pH	4,5-9,0	Escala de Sorensen

Segundo fonte do ENEAPAI, 2007, 42% das unidades licenciadas, têm licença de descarga para rejeição das águas residuais produzidas, 13% têm indicação que a

descarga é realizada no solo, 62% têm indicação que a descarga é realizada na linha de água e 6% têm indicação que a descarga é realizada no colector municipal.

5.3 - Sector Agro-industrial – Adegas

A produção de vinho é uma das agro-indústrias mais representativas dos países mediterrâneos, e a sua importância estende-se a um largo número de países no mundo (por exemplo, Austrália, Estados Unidos, África do Sul e China) pelo enorme impacto económico (Eusébio *et al*, 2004). Em 1995/1996, Portugal era o quinto maior produtor de vinho na união Europeia, com um total de produção de 7130 hm³, não incluídos os produtores privados (Berardino *et al*, 2001). A nível mundial, a União Europeia detém cerca de 45% da área de vinha. No período compreendido entre as campanhas 2001/02 e 2004/05 a produção da UE15 representou cerca de 60% da produção mundial (Vieira, 2009).

Nos onze principais países produtores mundiais de vinho da campanha de 2005/06, encontram-se 5 países da união europeia, estando Portugal no décimo primeiro lugar neste ranking (IVV, 2008).

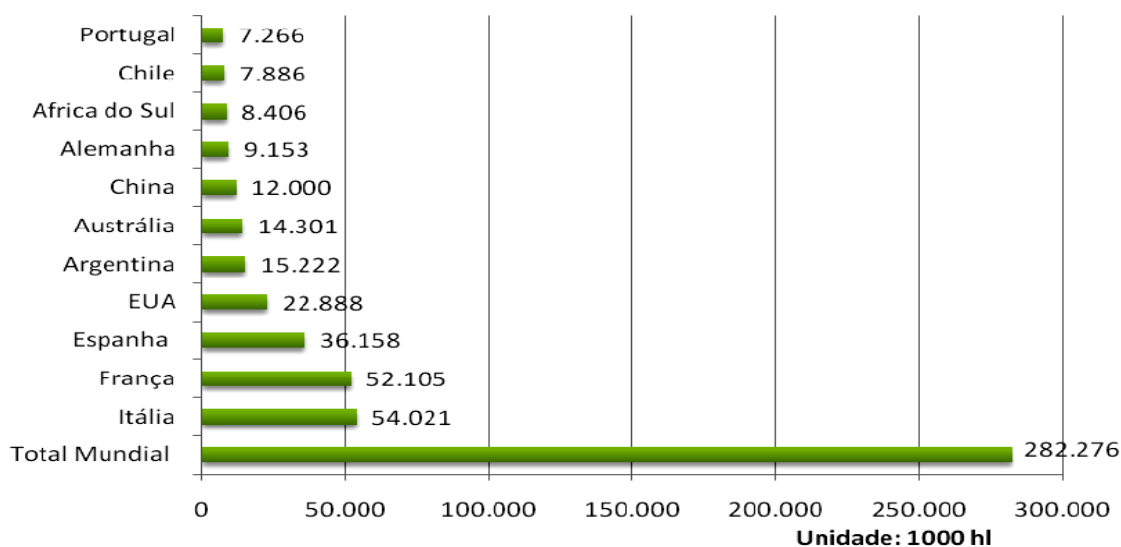


Figura 5.15 – Principais produtores mundiais de vinho da campanha 2005/06 (IVV,2008)

Os maiores produtores de vinho da UE são, Itália, França e Espanha que perfazem, em conjunto cerca de 84% da produção comunitária. Em 2007 Portugal representava na EU 7% da área vinhas, 4% da produção de vinho, e 3,2 % do valor de produção de vinho sendo esta, 17 biliões de euros/ano. No ranking dos principais consumidores de vinho a nível mundial no triénio 2000/02 Portugal ocupa o décimo segundo lugar (Figura 5.16). A UE25 é também líder no consumo (60%) e no comércio internacional, importação e exportação. O Reino Unido é o maior importador de vinho, em valor, e conjuntamente

com o segundo maior importador, EUA, perfazem cerca de um quarto das importações globais. O valor total das importações médias no triénio 2001/03, foi de 16 biliões de EUR (Vieira, 2009). Os catorze maiores importadores de vinho mundiais estão apresentados por ordem de valor na Figura 5.17.

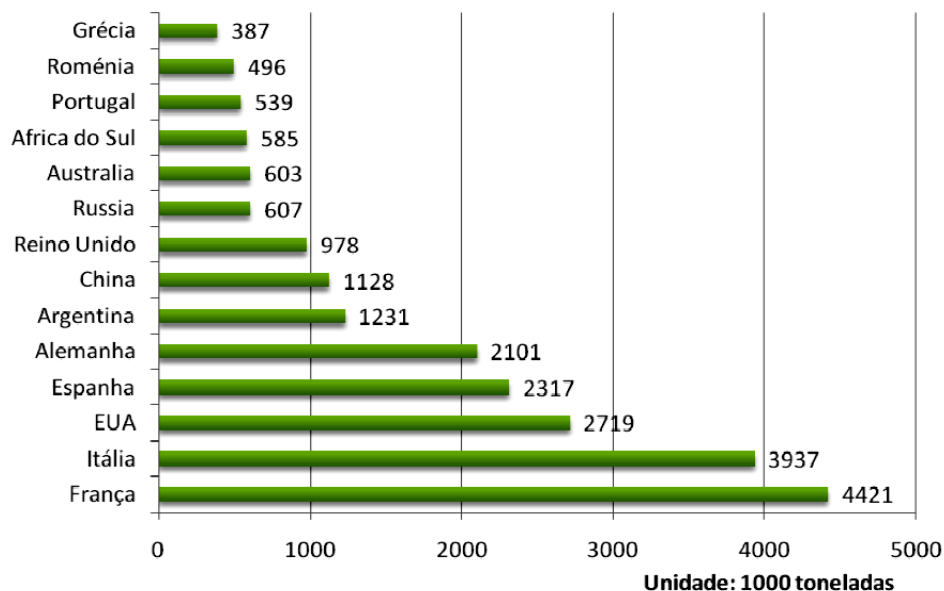


Figura 5.16 – Principais consumidores mundiais de vinho colheitas 2000/02 (IVV, 2008)

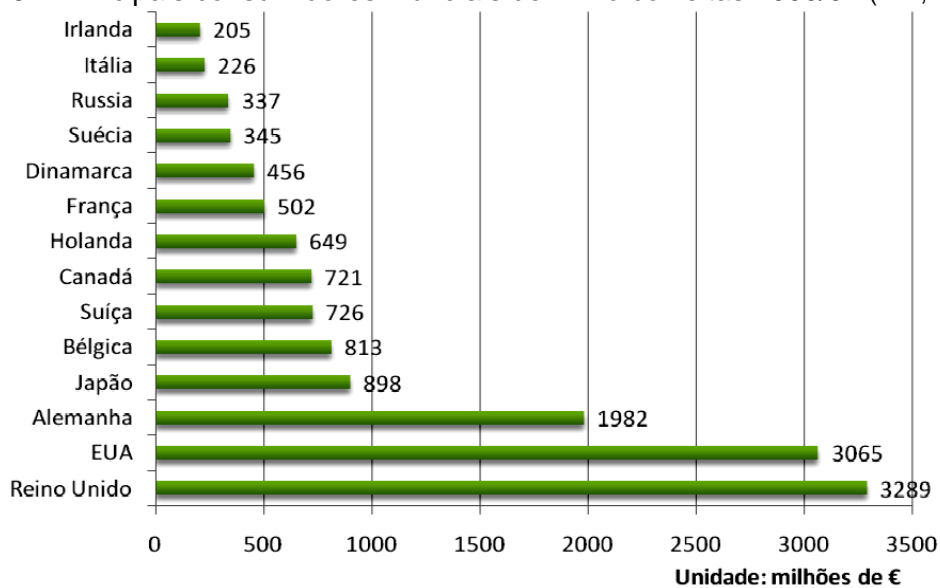


Figura 5.17 - Principais importadores mundiais de vinho em 2001/03 (Vieira, 2009)

No ranking dos principais países exportadores de vinho a nível mundial em 2001/03, Portugal encontrava-se no sétimo lugar. O desenvolvimento vegetativo das vinhas foi normal, na maioria das regiões, tendo ocorrido alguns casos de desavinho (acidente fisiológico em que as flores não vingam), particularmente nas regiões onde se registou alguma precipitação durante os estados fenológicos floração/alimpa e em castas mais susceptíveis. A produção do vinho em Portugal tem vindo a decrescer. Em 2005 foram

identificados 38683 locais de vinificação, com uma produção total de 6,7 milhões de hectolitros (hl) de vinho, o que corresponde à laboração de cerca de 10 milhões de toneladas de uvas. Do total de adegas em laboração, a grande maioria são pequenas ou muito pequenas, sem expressão em termos nacionais. A maior produção de vinho encontra-se na Região do Oeste, enquanto que as adegas com maior dimensão média estão situadas no Alentejo o que espelha bem, a quantidade de subprodutos e efluentes que são originados desta actividade, afectando as massas de água desta região (ENEAPAI, 2007).

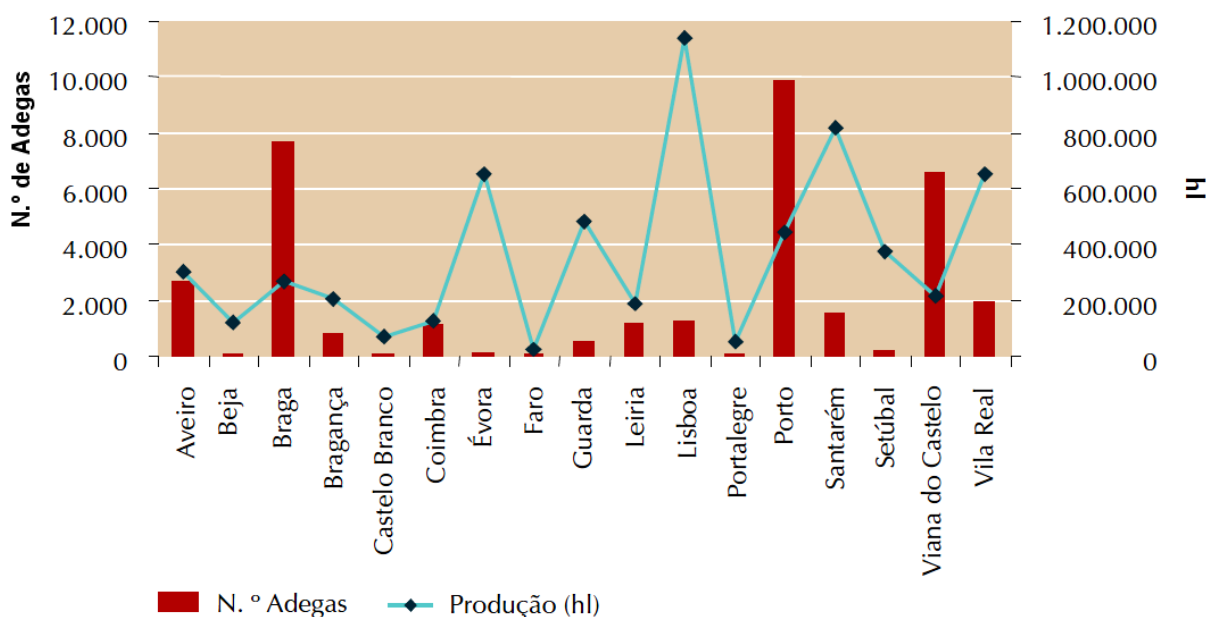


Figura 5.18 – Distribuição do número de adegas e da produção de vinho por Distrito (IVV, 2005)

No sector vinícola, as entidades que exerçam actividade têm que estar inscritas no Instituto da Vinha e do Vinho (IVV), segundo o determinado no Decreto-Lei n.º 178/99 de 21 de Maio e na Portaria n.º 8/2000 de 7 de Janeiro. As adegas estão sujeitas a licenciamento industrial a conceder pelas Direcções Regionais do Ministério da Economia, para o qual terão que cumprir a legislação ambiental em vigor, segundo o regulamento do licenciamento da actividade industrial, as normas técnicas e a classificação dos estabelecimentos industriais definidos no Decreto-Lei n.º 209/2008 de 29 de Outubro – REAI.

De acordo com os dados obtidos da ENEAPAI, 2007, das 475 unidades com produção superior a 1000 hl, na campanha de 2004/2005, a informação ambiental fornecida pelas CCDR apenas permite identificar cerca de 17% dessas unidades, às quais corresponde uma produção de cerca de 38%.

Tabela 5.23 – Informação Ambiental das adegas na campanha de 2004/05 (ENEAPAI, 2007)

CCDR	Unidades Licenciadas (Fonte: MADRP)		Informação Ambiental (Fonte: CCDR)		
	N.º Unidades	Vinho Produzido (hl/campanha)	N. Unidades	% Face ao total	Vinho Produzido (hl/campanha)
Norte	153	1658600	39	25%	789400
Centro	66	1081000	13	20%	278550
LVT	193	2140550	13	7%	500150
Alentejo	61	802390	13	21%	590350
Algarve	2	19400	1	50%	15600
TOTAL	475	5701940	79	17%	2174050

Das 79 unidades identificadas pelas CCDR, apenas 33 (cerca de 42%) dispõem de informação sobre as licenças de descarga para rejeição de águas residuais na linha de água, o que corresponde apenas a cerca de 7% das unidades que laboraram na campanha de 2004/2005. A informação fornecida permite ainda identificar 25 unidades com ligação ao colector municipal, cerca de 32% das unidades pelas CCDR e cerca de 5% das unidades que laboraram na campanha de 2004/2005. Na Figura 5.19 observa-se a distribuição espacial por Concelho, da quantidade de vinho produzido, verificando-se uma maior concentração nos Concelhos de Almeirim, Alenquer e Torres Vedras.

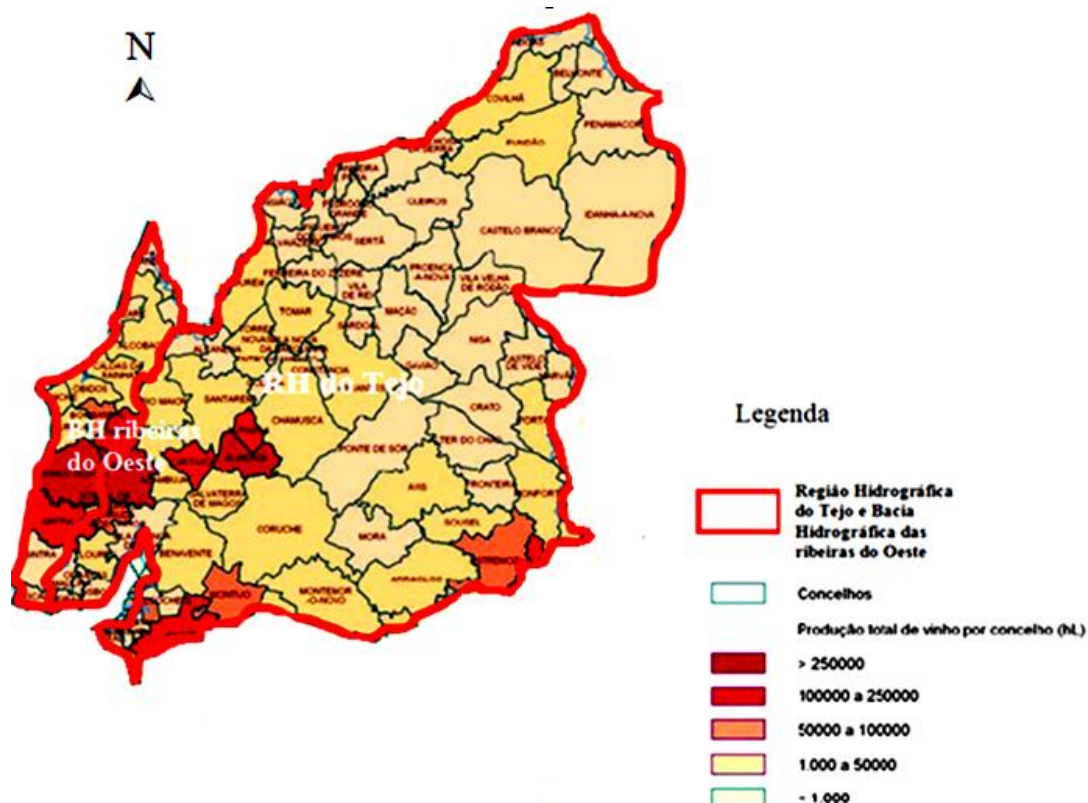


Figura 5.19 – Distribuição da produção total de vinho por Concelho na RHTejo e BHRO (adaptado da ENEAPAI, 2007)

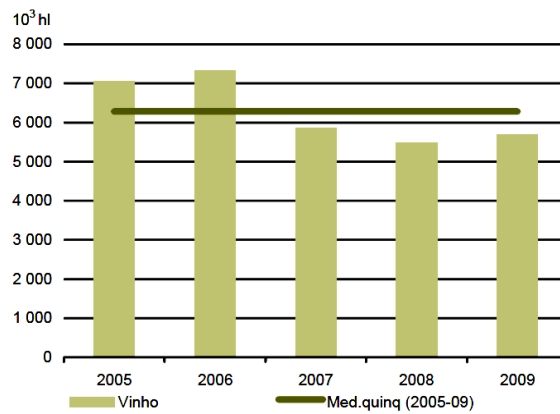


Figura 5.20 - Produção de Vinho (INE, 2009)

Os 5,69 milhões de hectolitros registados em 2009 representam um aumento de 4% face à vindima passada, continuando ainda abaixo da média dos últimos 5 anos. A produção de vinho em 2010 teve um acréscimo, quer em termos nominais, quer em termos reais. A variação em volume de vinho foi de +8,4%, em resultado de um bom desenvolvimento da uva e de um controle eficaz de doenças e pragas. (INE, 2010)

5.3.1 - Efluentes de Adegas

Também os efluentes do sector vinícola estão dispersos por todo o país, embora com alguma predominância nas regiões do Ribatejo e Oeste, Trás-os-Montes e Alentejo. Estes efluentes são também muito concentrados no tempo, em cerca de três meses, sendo a sua carga muito dependente do tipo de vinho. O futuro deste sector é algo incerto, embora se admita a manutenção das quantidades produzidas, associada a uma clara melhoria qualitativa. Espera-se ainda um reforço da tendência de concentração da transformação em unidades de maior dimensão. Esta situação pode vir a criar, nos Concelhos mais problemáticos das zonas de Douro-Viseu, Lisboa e Alentejo, uma pressão acrescida em termos de necessidades de escoamento e tratamento destes efluentes.

Tendo-se assistido nas últimas décadas à concentração da elaboração em grandes adegas, com o conseqüente aumento do impacte ambiental dos efluentes vinícolas gerados, esta agro-indústria tem actividades sazonais ao longo do ano, produzindo cada uma delas efluentes com diferentes características qualitativas e quantitativas, em função do modo de laboração, do tipo de vinho produzido, do consumo de água, da tecnologia utilizada e da dimensão da instalação. Constatou-se a existência de uma elevada sazonalidade e heterogeneidade dos efluentes vînicos segundo o estudo de Vieira, 2009, produzidos em termos de carga poluente, teor em SST e pH, com existência de maiores carga poluente e teor de sólidos em suspensão na fase da vindima e primeiras trasfegas. O estudo realizado permitiu tipificar três efluentes distintos (1ª, 2ª e 3ª trasfegas) com

características físico-químicas dispare, correspondentes às operações mais poluentes do ciclo produtivo do vinho, tendo no entanto todos eles uma razão CBO_5/CQO de cerca de 50 a 55%, uma razão $CQO_{solúvel}/CQO_{total}$ de cerca de 73% e um pH em geral ácido (inferior a 5).

A indústria de vinho, como qualquer outra indústria, dá origem a efluentes que têm que ser previamente tratados para poderem ser enviados para os sistemas de tratamento de águas residuais municipais. As elevadas concentrações de carga orgânica, são o que mais caracteriza os efluentes provenientes das adegas cooperativas. A matéria orgânica presente nos efluentes vinícolas, assim que chega ao meio receptor, inicia sua degradação dando início a uma rápida multiplicação de microrganismos com o consumo acelerado do oxigénio dissolvido, provocando perturbações no equilíbrio biológico dos cursos de água (Picot, 1998 e Jourjon et al., 2001).

A quantidade de efluentes e os problemas associados variam de acordo com a época do ano e os trabalhos associados (época das vindimas, prensagem da uva, engarrafamento); tipo de vinho (tinto, branco, espumante, vinho especial) e os métodos adoptados para a produção (Fumi et al, 1995; Petruccioli et al, 2002).

As características do efluente dependem do tipo de uva e da zona onde são extraídas. Pela análise das características de alguns efluentes vínicos analisados em diversos trabalhos, foi possível calcular uma média de diversos parâmetros, apresentados na Tabela 5.24, sendo assim possível que os efluentes vínicos apresentam 2 ou 4 vezes mais de concentração de CQO e CBO_5 que as águas residuais domésticas.

Tabela 5.24 - Composição média físico-química do efluente analisado durante e fora da época de vindimas (adaptado de Berardino *et al*, 2001)

	Época de vindimas	Fora época de vindimas
CQO (mg/l)	2070	1900
CBO_5 (mg/l)	700	700
ST (mg/l)	1140	1538
SV (mg/l)	680	727
SST (mg/l)	190	367
SSV (mg/l)	130	193
Pt (mg/l)	10,6	5,6
Nt (mg/l)	12,7	18,8
Ácido acético (mg/l)	100	190
Ácido propiónico (mg/l)	30	118
Ácido Butírico (mg/l)	<10	33
Outros ácidos (mg/l)	<10	3
pH	7,9	7,7

Tabela 5.25 - Composição média de efluentes vínicos (com base nos efluentes analisados nos trabalhos de Fumi *et al*, 1995; Petruccioli *et al*, 2000 e Petruccioli *et al*, 2002)

Parâmetro	Intervalo
CQO (Kg/m ³)	0,8 – 12,8
CBO ₅ (Kg/m ³)	0,5 – 6,9
SST (Kg/m ³)	0,2 – 1,3
Pt (Kg/m ³)	4 – 77
Fosfato (Kg/m ³)	0,3 – 35
Nt (Kg/m ³)	0,001 – 2
Polifenóis totais (Kg/m ³)	5,8 – 247

A relação C/N do bagaço de uva é de 20-25, revelando uma carga de nutrientes elevada (LQARS, 2000)

5.3.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Adegas

Para este sector, a nível nacional como também na Europa e nos países produtores de vinho, constata-se que a maior parte utilizam soluções individuais de tratamento enfrentando dificuldades no tratamento dos efluentes gerados por esta actividade, essencialmente devido à sazonalidade dos caudais e cargas gerados (com grande peso na época da vindima) e das características intrínsecas dos efluentes. Verifica-se como principal tendência, em termos de abordagens a aplicar a este tipo de efluentes, o desenvolvimento de soluções de valorização e tratamento mais integradas com outras actividades e/ou sectores que permitam amortecer as características mais problemáticas dos efluentes produzidos nas adegas.

Tradicionalmente as pequenas adegas não se preocupavam com o tratamento dos efluentes vínicos, que apesar de muito poluentes (cerca de 100 vezes mais que os efluentes urbanos), originavam pequenos focos de poluição muito dispersa, sem grande impacto ao nível regional. Contudo, nas últimas décadas assistiu-se ao desaparecimento de um grande número de pequenos produtores e à concentração da produção em algumas grandes adegas, frequentemente cooperativas, com o conseqüente aumento exponencial do impacto destas sobre o meio ambiente onde se inserem (Petruccioli *et al.*, 2000).

A maior parte das adegas em Portugal não possuem sistemas adequados de tratamento dos efluentes produzidos. Para remoção das cargas dos efluentes vínicos, são usados sistemas de tratamento biológicos pelas suas imensas vantagens em relação aos processos físico-químicos. Muitos destes efluentes são encaminhados para as ETAR municipais, dada a sua elevada carga orgânica.

Quando se pretende escolher um sistema de tratamento para efluentes vínicos há vários critérios a considerar. Entre eles, o escolher processos ecológicos que permitam uma flexibilidade para volumes de carga diferentes; baixos custos de implementação e operação do sistema; deve ocupar pouco terreno e requerer pouca atenção por parte dos

operadores. Entre os processos mais antigos, podemos destacar, a evaporação-condensação com ou sem combustão, microfiltração, ultrafiltração e osmose inversa. Dos processos mais recentes destacam-se os tratamentos por digestão anaeróbica e aeróbica usando sistemas de biodiscos, lamas activadas e lagunagem. Os digestores anaeróbicos e os reactores de lamas activadas são bastante eficientes na remoção de CQO, mas requerem longos tempos de retenção (Fumi et al, 1995).

5.4 - Sector Agro-industrial – Matadouros

A actividade e licenciamento industrial de matadouros em Portugal é regida pelo Decreto-Lei 178/93 de 12 de Maio e pelo REAI, cujo regulamento das condições sanitárias da produção de carnes frescas e a sua colocação no mercado é regulamentada.

De acordo com dados da OFIVAL (National Interprofessional Office for meat, livestock and poultry Farming, also eggs, veels, mutton, sheep, horse, ducks), o volume de aves abatidas, medido em tec, tem vindo a crescer, quer a nível mundial, quer ao nível dos principais países produtores. Em 2005, os abates mundiais de carne de aves cresceram 2,3% em relação a 2004 e atingiram os 80,4 milhões de tonenadas. Esta subida deveu-se principalmente à progressão observada nos Estados Unidos, China e Brasil, que, juntamente com a U.E., são os maiores produtores, representando quase 66% da produção mundial em 2005. Em Portugal o sector de abate de animais, preparação e conservação de carne e produtos representa cerca de 15% do sector das indústrias alimentares e bebidas. De acordo com informação da ENEAPAI, 2007, este sector gerou um volume de negócios médio de 1686 M€, entre 2000 e 2002. Em 2005 existia um total de 63 matadouros de reses e 47 matadouros de aves. A distribuição regional apresentava-se da seguinte forma:

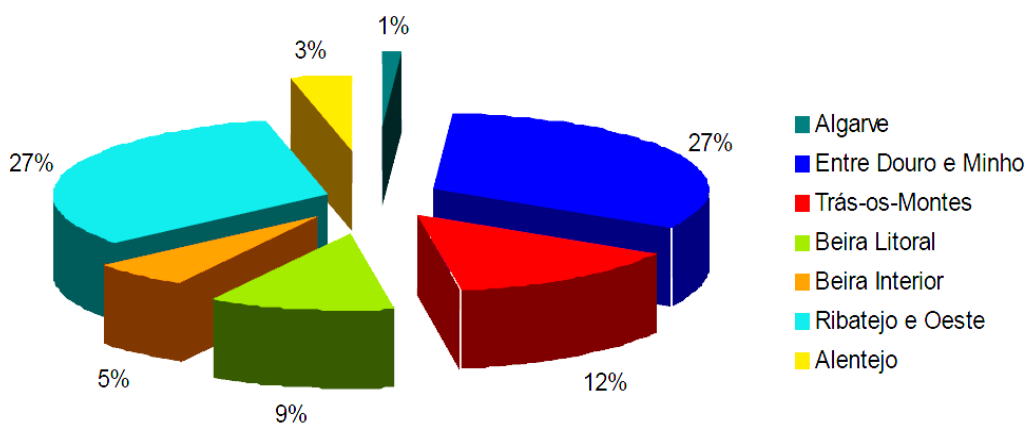


Figura 5.21 - Distribuição regional de matadouros de reses e de aves (ENEAPAI, 2007)

A região do Ribatejo e Oeste concentra um número significativo de explorações (27%), o que faz com que os resíduos provenientes destes matadouros causem impactos significativos quando não tratados de forma correcta, sendo de extrema importância a sua integração num sistema sólido e eficiente de tratamento.

Em termos de capacidade média de abate, como se pode verificar pela Figura 5.22, a grande parte encontra-se na região do Ribatejo e Oeste.

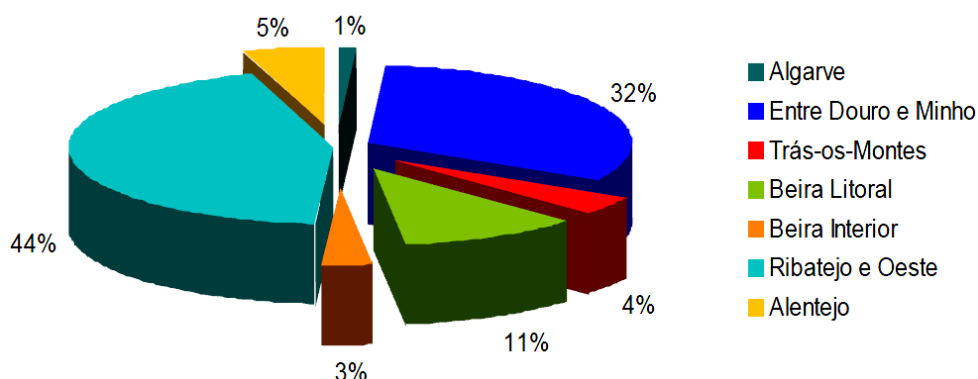
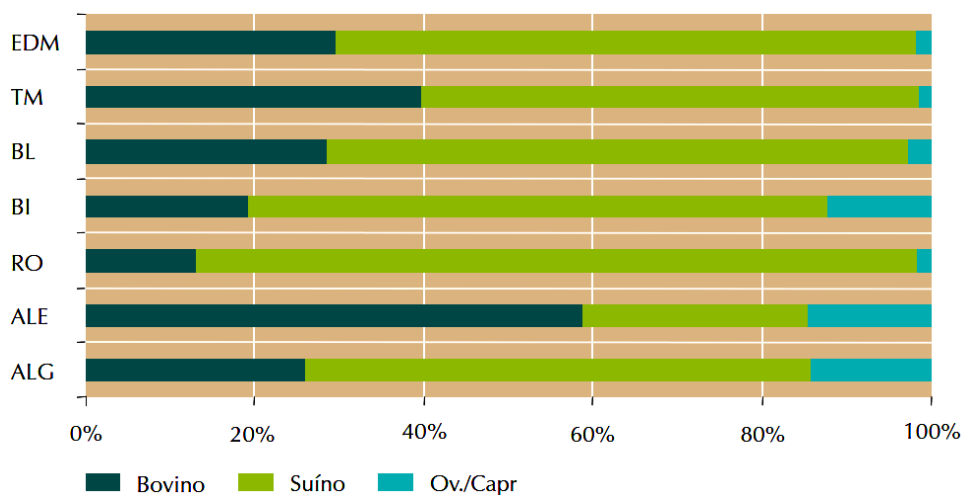


Figura 5.22 - Distribuição regional da capacidade média de abate (ENEAPAI, 2007)

Relativamente à capacidade de abate por tipo de gado, a distribuição por região acontece da forma apresentada na Figura 5.23, em que os suínos representam cerca de 73% da capacidade, os bovinos 24% e os ovinos/caprinos cerca de 3%. No entanto, na região do Oeste o número de abate de suínos é um pouco superior, cerca de 83%, representando os bovinos cerca de 15% e os ovinos/caprinos cerca de 2% (ENEAPAI, 2007).



EDM – Entre Douro e Minho; **TM** – Trás-os-Montes; **BL** – Beira Litoral; **BI** – Beira Interior
RO – Ribatejo e Oeste; **ALE** – Alentejo; **ALG** - Algarve

Figura 5.23 - Distribuição regional da capacidade de abate por tipo de gado (ENEAPAI, 2007)

A informação fornecida pelas diferentes CCDR, relativamente aos matadouros de reses, apenas identifica cerca de 30% das unidades licenciadas como se pode ver na Tabela 5.26.

Tabela 5.26 – Informação ambiental dos matadouros de reses (ENEAPAI, 2007)

CCDR	Matadouros de reses				
	Unidades Licenciadas (MADRP)		Informação Ambiental (CCDR)		
	N.º de Unidades	Quantidade de leite laborado (m ³ /ano)	N.º de Unidades	% Face ao total	Capacidade de abate (ton./ano)
Norte	28	213 780	7	25	44 700
Centro	4	22 220	1	25	6 080
LVT	27	363 720	10	37	121 780
Alentejo	3	49 850	n.d	n.d	n.d
Algarve	1	10 420	1	100	10 420
TOTAL	63	659 990	19	30	182 980

Da informação obtida da ENEAPAI, 2007, sobre a situação ambiental para os matadouros de aves é possível identificar 64% das unidades licenciadas pelo MADRP, sendo que nestas regiões do Alentejo e Algarve não existem matadouros de aves como se pode ver na Tabela 5.27.

Tabela 5.27– Informação ambiental dos matadouros de aves (ENEAPAI, 2007)

CCDR	Matadouros de aves				
	Unidades Licenciadas (MADRP)		Informação Ambiental (CCDR)		
	N.º de Unidades	Quantidade de leite laborado (m ³ /ano)	N.º de Unidades	% Face ao total	Capacidade de abate (ton./ano)
Norte	8	n.d	5	63	1 600
Centro	17	n.d	15	88	n.d
LVT	22	n.d	10	45	123 140
TOTAL	47	n.d	30	64	124 740

Em termos de distribuição regional, verifica-se nas Figuras 5.24 e 5.25 que a região Oeste tem uma grande concentração de matadouros, o que faz com que este sector seja bastante representativo. O Concelho de Sobral de Monte Agraço tem uma capacidade de abate de bovinos e suínos de mais de 20000 toneladas por ano, e a região de Alcobaça

mais de 10000. A região dispõe de capacidade suficiente para proceder ao abate e transformação face à existente produção intensiva. Já quanto à produção tradicional urge montar um sistema de abate ajustado.

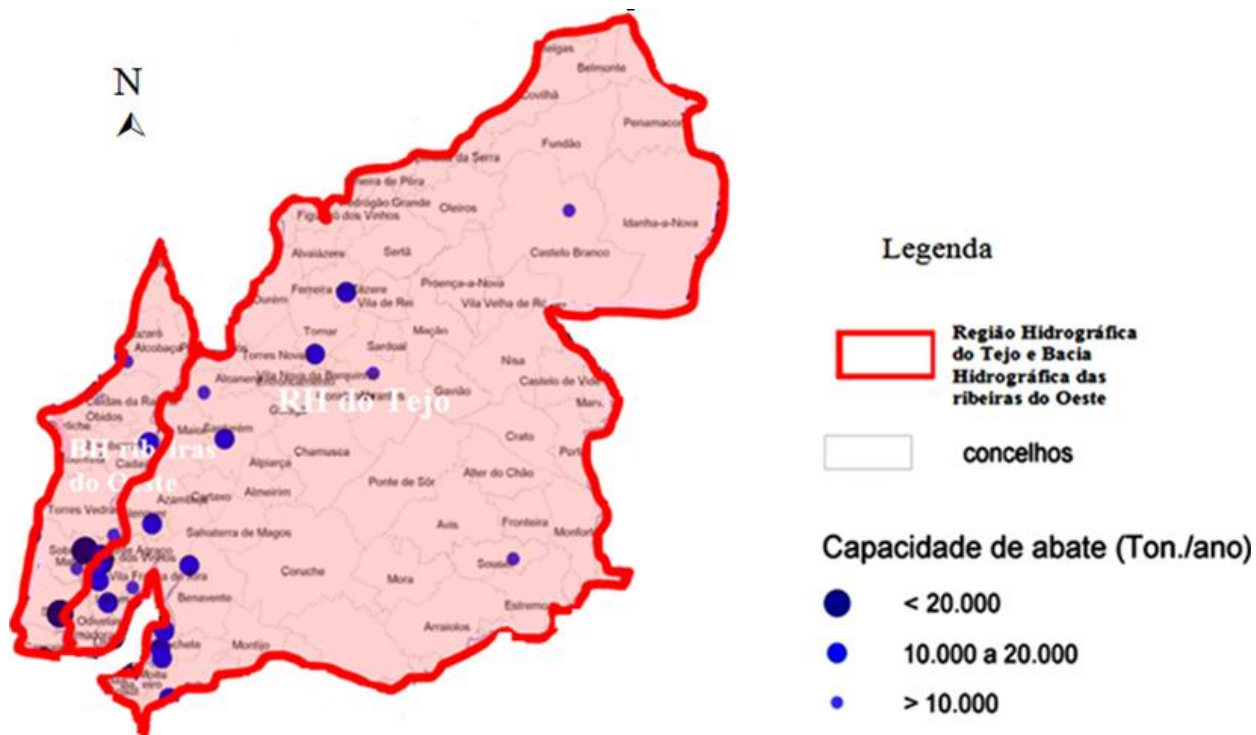


Figura 5.24 - Distribuição regional dos matadouros de bovinos e suínos (adaptado da fonte ENEAPAI, 2007)

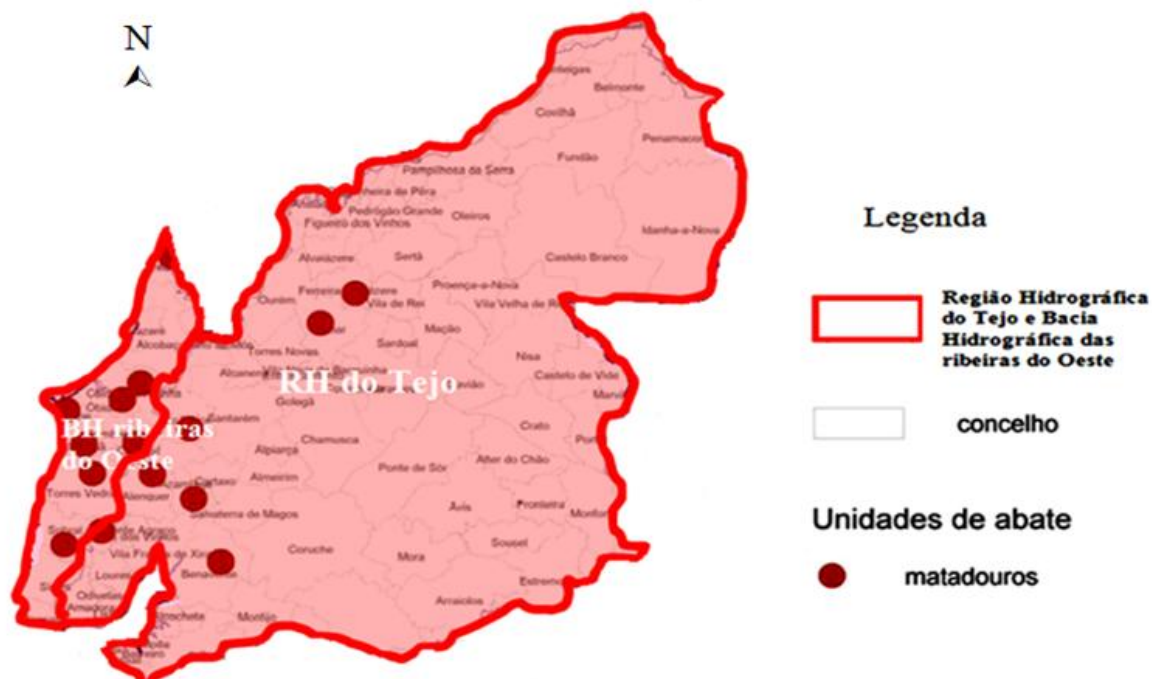


Figura 5.25 - Distribuição regional dos matadouros de aves (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Em Junho de 2010, o peso limpo do gado abatido e aprovado para consumo foi de 39 643 toneladas, o que representa uma diminuição de 1,4% do nível registado em igual mês do ano anterior. Os bovinos apresentaram um decréscimo de 18,6% e os ovinos de 8,8%. Pelo contrário, suínos e caprinos registaram aumentos do volume de abate de 4,0%, e 1,6%, respectivamente. Em Julho de 2010, o peso limpo do gado abatido e aprovado para consumo foi de 39 973 toneladas, o que representa uma diminuição de 4,0% do nível registado em igual mês do ano anterior. Os bovinos apresentaram um decréscimo de 18,3%, os ovinos de 9,5% e os caprinos de 1,4%. Pelo contrário, os suínos registaram um ligeiro aumento do volume de abate de 0,4%. No que respeita ao número de animais abatidos, registou-se no mês em análise uma quebra em todas as espécies: (-18,6%) nos bovinos, (-9,0%) nos ovinos, (-3,6%) nos caprinos e (-1,9%) nos suínos, em relação a Julho do ano anterior (INE, 2010).

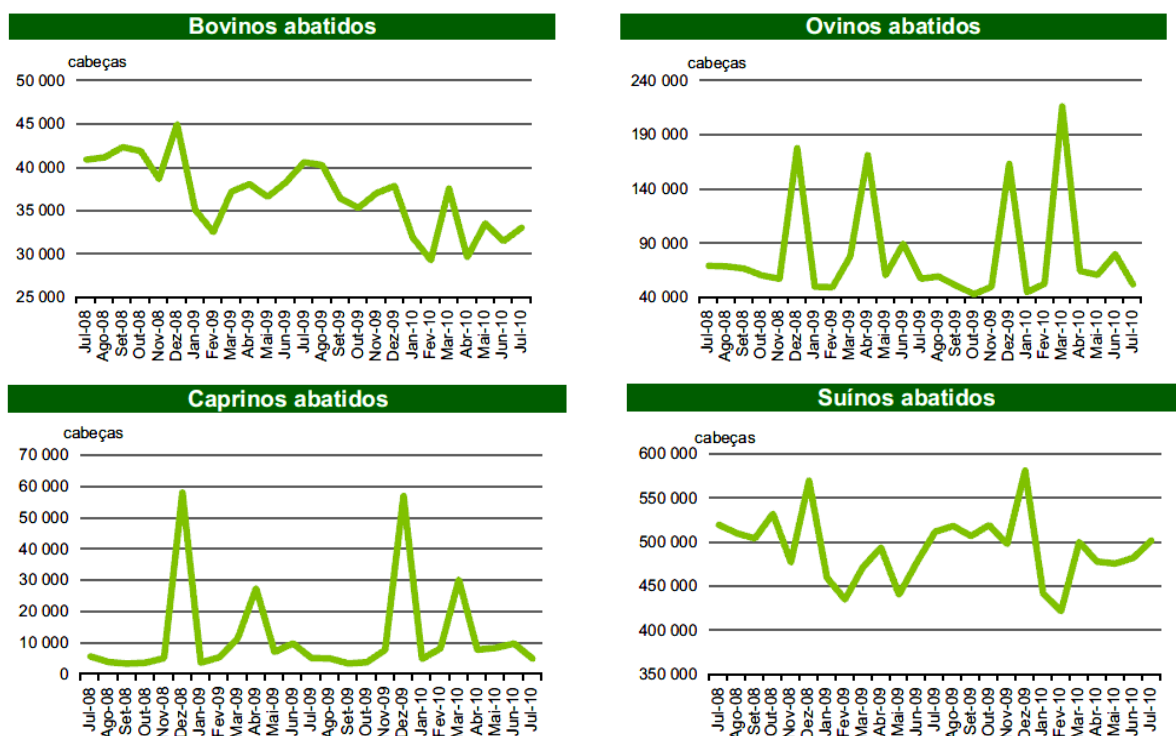


Figura 5.26 – N.º de cabeças abatidas entre Julho 2008 e Julho de 2010 (INE 2010)

Em Junho de 2010 o peso limpo total de aves e coelhos abatidos e aprovados para consumo foi de 29 725 toneladas, o que reflecte um acréscimo de 3,7%, face ao mês homólogo de 2009. Este resultado é reflexo do maior volume de abate de patos (+29,5%), perus (+19,6%) e galináceos (+1,2%), enquanto as codornizes registaram um decréscimo de 7,8%. No que diz respeito ao número de aves abatidas em Junho de 2010, observaram-se, em relação a igual período de 2009, acréscimos para os patos

(+21,4%) e perus (+4,8%), enquanto os galináceos registaram uma ligeira quebra de 2,1% (com a categoria frangos a apresentar também menos 1,8%) e o número de codornizes abatidas teve uma diminuição de 10,1%. O número de coelhos abatidos apresentou um aumento de 9,6%, comparativamente a Junho do ano anterior, sendo de referir o abate de animais significativamente mais leves no mês em análise (INE, 2010).

Em Julho de 2010 o peso limpo total de aves e coelhos abatidos e aprovados para consumo foi de 27 043 toneladas, o que reflecte um decréscimo de 6,4%, face ao mês homólogo de 2009. Este resultado é reflexo do menor volume de abate de codornizes (-15,7%), galináceos (-7,7%) e perus (-5,0%), enquanto os patos registaram um acréscimo de 31,8%. No que diz respeito ao número de aves abatidas em Julho de 2010, observaram-se, em relação a igual período de 2009, decréscimos para as codornizes (-18,4%) os galináceos registaram uma quebra de 7,7% (com a categoria frangos a apresentar também menos 7,9%) e o número de perus abatidos teve uma diminuição de 6,2%. O número de coelhos abatidos apresentou uma ligeira quebra de 0,3%, comparativamente a Julho do ano anterior (INE, 2010). Esta informação pode ser consultada mais em pormenor no **Anexo 10**.

5.4.1 - Efluentes de Matadouros

Os matadouros concentram-se, essencialmente, nas regiões do Ribatejo e Oeste e entre Douro e Minho, nomeadamente nalguns Concelhos do Oeste, da Península de Setúbal e do Ave. Este sector deverá evoluir, como no passado recente, no sentido de uma concentração das unidades, com dimensão crescente, junto às zonas de maior consumo. Prevê-se assim o acréscimo de produção de efluentes nos Concelhos em que se encontram estas unidades instaladas, nomeadamente naquelas situadas junto das grandes áreas metropolitanas.

Uma grande parte dos estabelecimentos, lançam as águas residuais após tratamento em cursos de água que podem afectar os pequenos rios e ribeiras, se as ETAR não forem eficientes na remoção dos poluentes, tornando as águas impróprias à vida aquática e a qualquer tipo de abastecimento, agrícola, comercial, industrial ou recreativo, ameaçando a saúde pública.

Mesmo com um funcionamento satisfatório das caixas de retenção, o efluente contém sempre alguma quantidade de sangue, gordura, sólida do conteúdo intestinal dos animais

e fragmentos de tecidos. Os teores de SS e em N são relativamente altos e a CBO₅ estima-se entre 800 e 32000 mg/l. Devido à sua constituição, estas descargas são altamente poluentes, decompondo-se em poucas horas, e libertando um cheiro nauseabundo que torna o ar irrespirável. Indiscutivelmente, o efluente de matadouros é responsável pela pior imagem que o público tem dessas agro-indústrias. A descarga é variável, sempre relacionada com o volume de água consumida no estabelecimento. Netto, *et al* 2003, estimou em cerca de 15 m³ de água residual por tonelada de animal abatido, reconhecendo que, para outros autores, essa estimativa vai de 4 a 20 m³.

Os consumos e emissões de poluentes de matadouros segundo informação do BREF e do Grupo de Trabalho Agro-Alimentar (GTAA) são apresentados na Tabela 5.28.

Tabela 5.28 - Consumos e emissões de poluentes (IA, 2004)

	T carcaça		Consumo de água m ³	Águas Residuais m ³	Emissões				
					CBO ₅ Kg	CQO Kg	Ntotal Kg	Ptotal Kg	SST Kg
BREF	Reses	min	1,6	1,6	1,8	4	0,17	0,03	0,01
		max	9,0	9,0	28	40	1,84	0,26	0,02
	Suínos	min	1,6	1,6	2,14	3,22	0,18	0,02	0,12*
		max	8,3	8,3	10	10	2,10	0,23	5,10*
Aves	min	5,1	5,1	2,43	4	0,56	0,03	0,05	
	max	67,4	67,4	43	41	4,65	0,70	0,70	
GTAA	Reses	min	6	8	-	15,2	0,28	3,20	3,20
		max	12	12	-	46,8	1,80	9,60	9,60
	Aves	min	8	10	20	40	-	-	3,00
		max	14	14	84	112	-	-	42,00

*valor expresso em gramas

Análises efectuadas ao efluente desta actividade industrial, apresenta valores altos de CBO₅ e SST, devido à presença de sangue, pedaços de carne, gorduras, entranhas e vísceras. Neste sector o consumo de água varia muito, sendo difícil estimar um valor aproximado. Utiliza-se como base de cálculo:

- **para abate de aves:** 25 - 50 litros por cabeça
- **para abate de bovinos:** 2500 litros por cabeça, assim distribuídos:
 - 900 litros na sala de matança;
 - 1000 litros no desmanche;
 - 600 litros na lavagem de pátios, currais e camiões.
- **para abate de suínos:** 1200 litros por cabeça, assim distribuídos:
 - 300 litros na sala de matança;

-
- 400 litros no desmanche;
 - 500 litros na lavagem de pátios, currais e camiões (Sperling, 1997).

O sector dos matadouros está bem representado na BHRO, pelo que apresenta um volume de efluentes muito significativos. Este tipo de efluente é constituído por sangue, águas de lavagem provenientes do abate e transformação das carnes de bovino, suíno e aves.

5.4.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Matadouros

O matadouro fica obrigado a ter o seu tratamento para não criar problemas de saúde pública. A BHRO tem um grande peso neste tipo de indústrias, tendo cerca de 27% de matadouros a nível nacional concentrados nesta zona, provocando impactes significativos sobre o meio receptor (linha de água e solo) quando descarregam efluentes sem tratamento ou com tratamento inadequado. A maior parte dos matadouros de bovinos, suínos e aves, estão devidamente licenciados e respeitam as normas ambientais através da instalação de sistemas de tratamento. Não significa porém que não se necessite de introduzir melhorias no seu funcionamento (ENEAPAI, 2007).

Os processos de tratamento comumente usados na depuração dos efluentes de matadouros são anaeróbios, sistema de lagoas aeróbias, lamas activadas, filtros biológicos de alta carga, discos biológicos rotativos (biodiscos). Os processos anaeróbios são bastante apropriados para depurar efluentes provenientes de matadouros que possuem altas cargas de CBO_5 e de SST. As bactérias anaeróbias, que funcionam na ausência de oxigénio livre, degradam a matéria orgânica com a produção de ácidos, libertando gases no processo de degradação (principalmente metano e gás carbónico). A estabilização em condições anaeróbias é lenta, pelo facto das bactérias anaeróbias se reproduzirem lentamente. A eficiência de remoção de CBO_5 nas lagoas anaeróbias é na ordem de 50% a 60%. A CBO_5 do efluente é ainda elevada, implicando a necessidade de um posterior tratamento (lagoas facultativas) (Sperling, 1997).

As lagoas aeróbias são projectadas com tempo de retenção variando de 2 a 10 dias com uma profundidade de 2,4 a 4,5m. Em muitos casos a turbulência não é suficiente para manter os sólidos do fundo em suspensão, ocorrendo em consequência a degradação anaeróbia dos mesmos. As lagoas arejadas de mistura completa são essencialmente aeróbias. Os arejadores servem não só para garantir a oxigenação do meio, mas também para manter os sólidos em suspensão (biomassa) dispersos no meio líquido. O tempo de

retenção típico numa lagoa arejada de mistura completa é da ordem de 2 a 4 dias. A qualidade de efluente de uma lagoa arejada de mistura completa não é adequada para lançamento directo, pelo facto de conter elevados teores de SS. Por esta razão, estas lagoas são normalmente seguidas por outras lagoas, onde a sedimentação e estabilização destes sólidos possa ocorrer. Tais lagoas são denominadas de lagoas de decantação.

O sistema por lamas activadas é o tratamento mais eficiente e mais largamente utilizado nos matadouros. A escolha deste sistema depende do grau de tratamento desejado. Os mais utilizados são: lamas activadas convencionais, lamas activadas com arejamento prolongado, lamas activadas de altíssima carga (possui as mesmas unidades do sistema convencional, mas com uma maior carga de CBO_5 por unidade de volume do reactor). Os processos de lamas activadas, às vezes, podem ser associados a outros métodos de tratamento, como lagoas anaeróbias e filtros biológicos.

A finalidade principal da utilização de filtros biológicos nos efluentes de matadouros é diminuir os picos de cargas. Os filtros são normalmente circulares e compreendem, basicamente, um leito de material grosseiro, tal como pedras, material plástico, sobre o qual o efluente é aplicado sob a forma de gotas ou jactos. A classificação dos filtros biológicos é determinada através da quantidade de CBO_5 aplicada. Dessa forma, podem ser filtros biológicos de baixa carga ou filtros biológicos de alta carga. A principal função dos filtros biológicos é de suavizar as cargas de choque e propiciar alguma redução inicial da CBO_5 , e em muitos casos, estes dispositivos são usados antes do sistema de lamas activadas.

Os discos biológicos rotativos (biodiscos), geralmente de plástico de baixo peso, gira em torno de um eixo horizontal. Metade do disco fica submerso na água residual a ser tratada enquanto a outra metade fica exposta ao ar. As bactérias formam uma película aderente ao disco que quando exposta ao ar é oxigenada. Esta quando novamente em contacto com o efluente contribui para a oxigenação deste. Quando esta película cresce demasiadamente, ela se desprende do disco e permanece em suspensão do meio líquido devido ao movimento destes, contribuindo para um aumento da eficiência. Este sistema é limitado para o tratamento de pequenos caudais. O diâmetro máximo dos discos é reduzido sendo necessário um grande número de discos para caudais maiores (Sperling, 1997).

Um biodisco é constituído por uma série de discos dispostos diametralmente em torno de um eixo horizontal sobre o qual têm movimento de rotação. Estão parcialmente imersos

na água residual e servem de habitat à biomassa. O tratamento por biodiscos faz-se por degradação da matéria orgânica em condições aeróbias, processando-se de forma idêntica ao do tratamento por lamas activadas. A principal diferença resulta do facto da cultura de microrganismos não permanecer em suspensão como no caso das lamas activadas mas fixa aos discos. A rotação dos discos alterna o contacto da biomassa com a matéria orgânica, quando mergulha na água residual e quando emerge entrando em contacto com a atmosfera, absorvendo o oxigénio. Durante este processo, as células absorvem e assimilam o oxigénio do ar em quantidade suficiente para transformar as impurezas que se encontram na água, sob a forma de substâncias minerais decantáveis, formando também novas células que se reagrupam em flóculos ou que se integram no filme biológico que cobre os discos. Ao tratamento biológico por biodiscos segue-se um decantador. Estas estações são geralmente fabricadas para tratar efluentes de uma população na ordem dos 6000 habitantes equivalente. As principais vantagens que se associam à utilização de biodiscos são a boa qualidade do efluente final, a redução do volume de lamas produzidas e o baixo consumo energético.

Todos os processos de tratamento de efluentes mencionados reduzem a CBO₅ de 70 a 95% e os sólidos em suspensão de 80 a 95%. Geralmente, o grau de tratamento exigido, as condições locais, limitação de área, custos de investimento e manutenção, irão determinar a selecção do sistema a ser adoptado. Os efluentes de matadouros na sua maior parte não possuem resíduos perigosos, sendo constituído basicamente de matéria orgânica, contudo, as formas de tratamentos utilizadas não necessitam de sistemas complexos e de custos elevados. Dependendo da origem dos efluentes nos processos de abate, pode-se obter medidas de prevenção à poluição como:

- Reutilização da água (água de lavagem dos animais na lavagem de currais, água da lavagem de carcaças de suínos na depilação);
- Troca dos refrigeradores que utilizam água gelada por outros que utilizem líquidos criogênicos;
- Utilização de bocais para “spray” no lugar de tubos furados;
- Reutilização da água da purga de caldeiras para limpeza geral.

5.5 - Sector Agro-industrial – Lagares

O sector do azeite é um dos mais importantes em Portugal, a nível económico e social. Uma grande parte da azeitona laborada é transformada em lagares reconhecidos pelo INGA, com excepção de uma pequena quantidade laborada em pequenos lagares artesanais. O pedido de reconhecimento é concedido dependendo sempre do seu

licenciamento, obrigando a cumprir as condições higieno-sanitárias, técnicas e ambientais exigíveis para o licenciamento industrial. Nos últimos anos o número de lagares reconhecidos pelo INGA, no âmbito da Ajuda à Produção de Azeite tem diminuído, consequência das exigências impostas pela legislação comunitária e também pela crise que se verifica no sector. Há uma diminuição crescente do número de lagares tradicionais, sendo a azeitona processada nos lagares de grande dimensão. O lagar tipo prensas (tradicional) geralmente é constituído por sistema de lavagem, moinho de galgas, batedora, encapachadora, prensas, centrifugadora, depósitos e bomba de elevação de azeite.

O relatório da Agência de Controlo das Ajudas Comunitárias ao Sector do Azeite (ACACSA) referente à Campanha de 2001/02 previa que o número de lagares reconhecidos estabilizasse nos 600 lagares. Na Figura 5.27 representa-se o n.º de lagares distribuídos em Portugal e a azeitona laborada por região e por lagar.

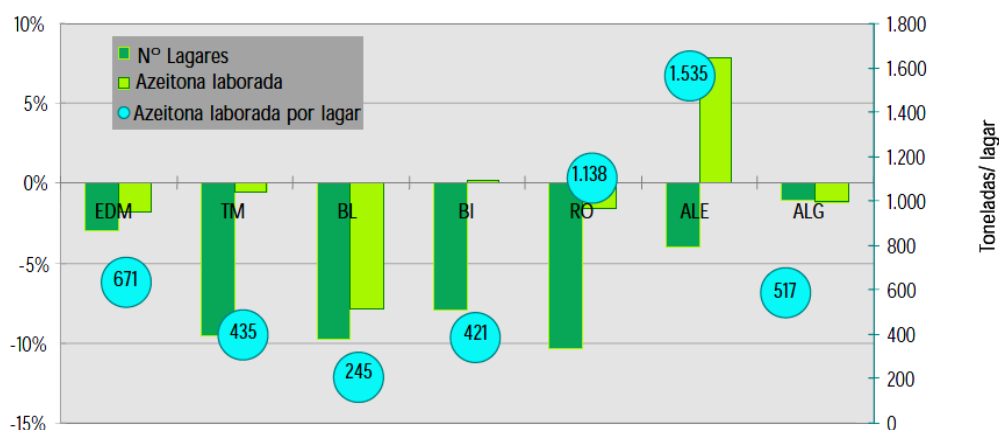


Figura 5.27 – Evolução entre 1999/00 e 2004/05 do número de lagares, quantidade de azeitona laborada e laboração média por lagar, para as diferentes regiões agrárias (INGA, 2005)

A produção de azeite em 2009, atingiu os 682 mil hectolitros, o valor mais elevado das últimas épocas e 16% acima do registado na campanha anterior. O azeite obtido foi de boa qualidade e baixa acidez (INE, 2009).

O aumento de produção de azeitona para azeite resulta essencialmente da conjugação da entrada em plena produção dos olivais intensivos, em particular no Alentejo, com condições climáticas favoráveis e com a baixa ocorrência de problemas fitossanitários (mosca da azeitona e gafa), em particular nas regiões Centro e Sul, dado que no Norte foram raras as regiões onde se manteve a produtividade dos anos anteriores. Desta

forma, a produção de azeite atingiu os 682 mil hectolitros, o valor mais elevado das últimas épocas e 16% acima do registado na campanha anterior. O azeite obtido foi de boa qualidade e baixa acidez.

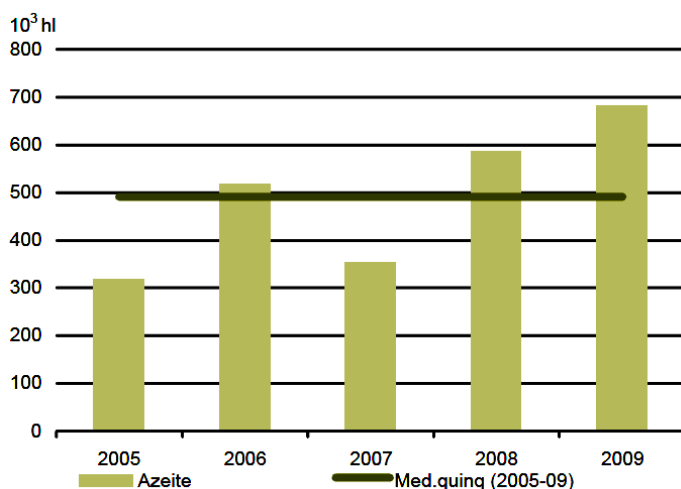


Figura 5.28 – Produção de azeite (INE, 2009)

Este indicador de dimensão apresenta os maiores valores nas regiões do Alentejo e do Ribatejo e Oeste. A redução do número de lagares tradicionais dando lugar aos lagares com sistemas contínuos de 2 fases, deve-se ao facto destes últimos produzirem menores quantidades de “águas russas”, uma vez que grande parte deste efluente líquido fica misturado no bagaço (efluente sólido). Na Figura 5.29 apresenta-se a evolução recente da tipologia de lagares.

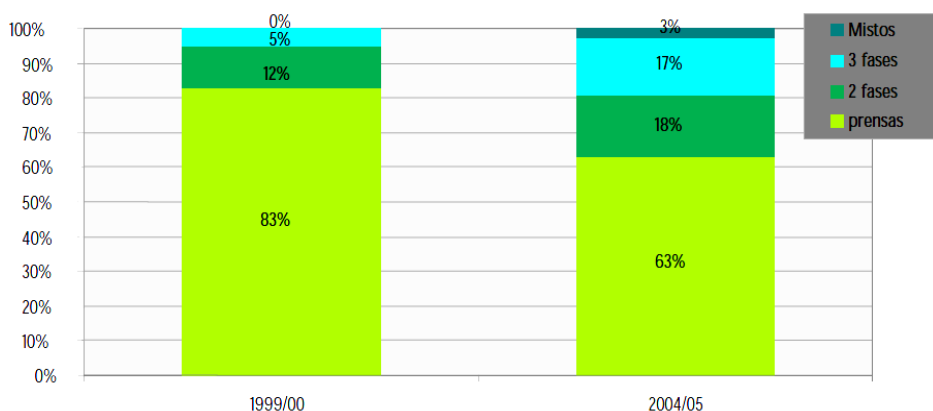


Figura 5.29 – Evolução da tipologia dos lagares entre 1999/00 e 2004/05 (INGA, 2005)

Na campanha de 2004/05, o INGA reconheceu 615 lagares em todo o país, dos quais apenas 597 laboraram, produzindo 303 mil toneladas de azeitona, tendo-se obtido mais de 46 mil toneladas de azeite. Destes 597 lagares, 376 lagares funcionavam com o sistema de prensas e 220 lagares em sistemas contínuos, dos quais 106 em duas fases; 99 em 3 fases e 15 em regime misto (lagares de duas fases que laboraram a 3 fases).

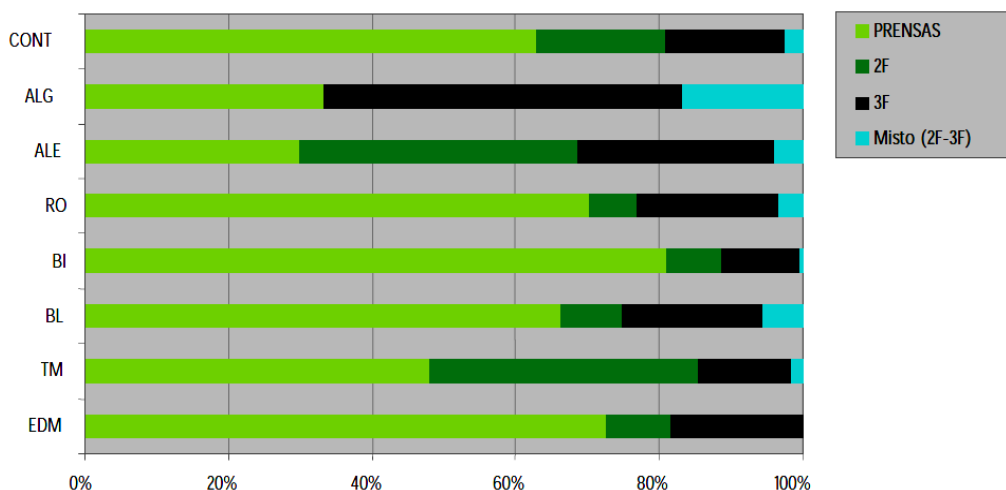


Figura 5.30 – Tipologia dos lagares em laboração, no Continente e nas diferentes regiões na campanha de 2004/05 (INGA, 2005)

Estas diferenças regionais são resultado de uma intensa reestruturação deste sector que se tem vindo a sentir nos últimos 10 anos, com especial intensidade nas últimas 5 campanhas. É clara a redução dos lagares de prensas em detrimento de lagares de sistemas contínuos. Na Figura 5.31 observa-se a distribuição da capacidade de produção por Concelho, em quantidade de azeitona triturada, relativamente aos lagares que laboraram na última campanha.

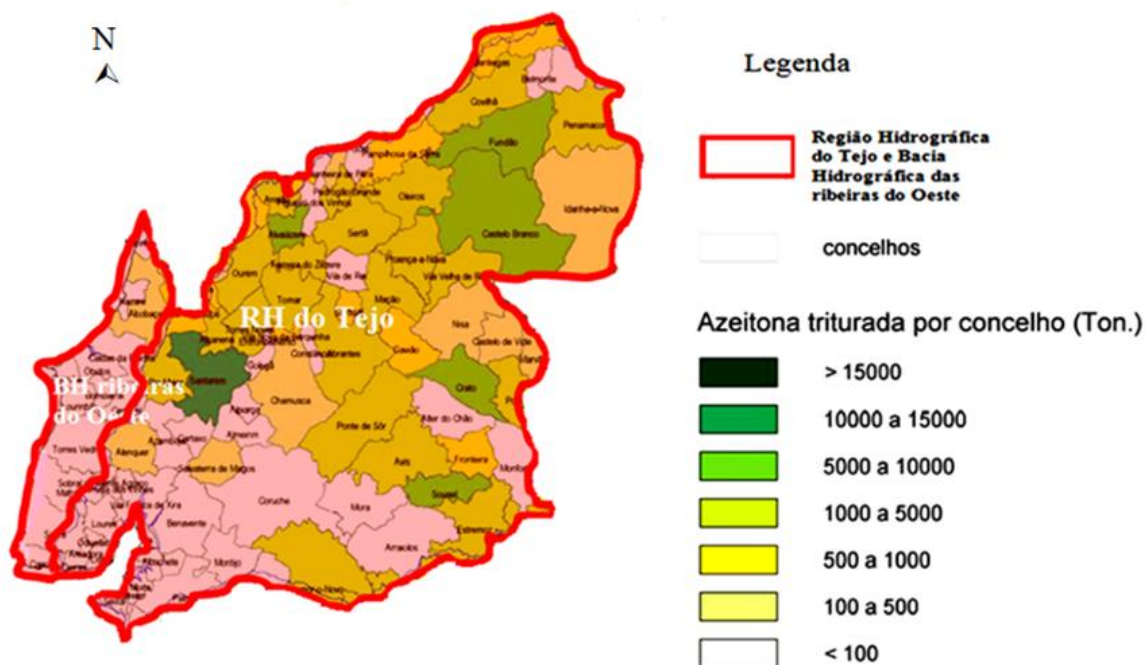


Figura 5.31 – Distribuição da capacidade de produção de azeitona triturada por Concelho (adaptado da ENEAPAI, 2007)

5.5.1 – Efluentes de Lagares

No sector dos lagares a produção de efluentes encontra-se disseminada por todo o país, com excepção das regiões de Entre Douro e Minho e Algarve, sendo a sua produção concentrada em cerca de três meses, pelo que se tornam problemas significativos em quase todos os Concelhos das zonas da Beira Interior e Alentejo. As perspectivas de evolução para este sector apontam para um crescimento significativo da produção em Portugal, nomeadamente nas regiões do Alentejo, Trás-os-Montes e Ribatejo, fazendo prever um crescimento considerável da produção de efluentes nestas regiões que importa considerar. Pelo contrário, é previsível a diminuição do número de pequenas unidades situadas na Beira Interior e em todo o litoral, zonas pouco problemáticas do ponto de vista da produção deste tipo de efluentes.

A produção de águas residuais em lagares resulta das águas de lavagem de azeitona, que consigo arrastam a sujidade acumulada na azeitona, constituída por detritos orgânicos e sólidos de fácil remoção. Durante o processo são produzidas águas ruças, transportando consigo cinzas poliferrais, sólidos minerais, SST, CBO₅, CQO e pH, podendo-se indicar como valores referenciais os indicados na Tabela 5.29.

Tabela 5.29 – Valores de referência das águas residuais produzidas em lagares (Peres, 2007)

Parâmetros	Valores em Kg/m ³
pH	4,82
ST	40,0
SVT	32,1
SFT	7,9
SST	8,4
SSVT	8,4
CQO	63,4
CBO ₅	3125
SBO ₂₀	7625
N total	364
Óleos e Gorduras	2154
Açúcares redutores	4,2
Ácidos voláteis	0,57
Taninos e Lenhina	5,8
Fenóis totais	2,7
Fósforo total	122

A relação C/N do sub-produto bagaço de azeitona é de 16-32, revelando uma carga de nutrientes elevada (Santos,1991).

- **Composição da água ruça:** água de vegetação da azeitona + água de lavagem + água adicionada nas etapas de moenda e batedura
- **Elevada carga orgânica:** CQO = 50 - 100 Kg O₂/m³
- **Difícil depuração natural:** compostos de natureza fenólica e gorduras

Tabela 5.30 – Características de uma água ruça (Peres, 2007)

Parâmetro (mg/L)	Água ruça (médio)	Efluente doméstico (médio)	VLE (DL 236/98)
pH	4,3	6,5-7,0	6,0-9,0
CBO ₅	10 180	220	40
CQO	60 480	500	150
SST	6 780	220	60
SSV	6 470	165	-
Óleos e gorduras	805	100	15
Fenóis	560	-	0,5
N Kjeldahl	410	40	15
CBO ₅ /CQO	0,168	0,5-0,8	-

5.5.2 - Sistemas de Tratamento de Efluentes de Lagares

Sendo este um sector localizado, na quase totalidade, nos países mediterrânicos, apenas nestes países existe preocupação com os efluentes gerados por esta actividade, o que conduz a um reduzido número de experiências e de soluções de valorização e tratamento. Dos casos estudados é difícil retirar uma conclusão óbvia ou constatar experiências de grande sucesso, sendo de registar o facto de as soluções tecnológicas específicas para as “águas ruças” terem ainda valores de investimento e custos de operação elevados, contribuindo para este facto, fundamentalmente, a sazonalidade da actividade e a sua elevada carga poluente. Regista-se como tendência uma abordagem mais integrada desta actividade com outras actividades que não sejam sazonais, de modo a que se procurem soluções de tratamento e valorização de efluentes mais adequados e a custos suportáveis pelo sector.

A recolha em lagoas de evaporação tem sido um dos processos mais correntes de eliminação das águas ruças:

- solução tecnicamente acessível e económica;
- evaporação natural no espaço de tempo que medeia entre duas campanhas (7-8 meses);
- podem ser utilizadas em rega.

Em Junho de 2000 é publicado do Despacho Conjunto (n.º 626/2000) que prevê que a aplicação de águas russas nos solos seja uma opção susceptível de trazer benefícios agrícolas e estabelece um conjunto de normas que permitam uma correcta utilização

dessas águas nos solos. Determina que essa aplicação esteja condicionada pela emissão de uma licença que, por sua vez, considerará um conjunto de aspectos tais como:

- A existência de um reservatório ou tanque estanque para o armazenamento da totalidade de águas rússas produzidas numa campanha;
- Que se realize um pré-tratamento para correção do pH;
- Que a aplicação no solo ocorra, preferencialmente, entre os meses de Março a Novembro de cada ano;
- Que só se faça aplicação sob culturas arbustivas ou arbóreas e que o volume aplicado nunca exceda os 80 m³/ha.ano;
- E que, finalmente, a aplicação se faça com condicionamentos em zonas de Reserva Ecológica Nacional (REN), ou próximas de poços, furos, linhas de água, ou habitações;

6. Plano de trabalho

No presente capítulo apresenta-se a metodologia adoptada neste trabalho para a caracterização dos sectores agro-industriais (lacticínios, adegas, matadouros, lagares) e do sector agro-pecuário (avicultura) na RHTejo e BHRO.

6.1. Descrição da Metodologia

As etapas desta metodologia consistiram no levantamento de dados existentes na ARHTejo, em formato papel e em suporte digital (provenientes de diversas fontes institucionais). Os dados consistem em informação obtidas dos TURH no período entre 2005 e 2010, LA entre 2005 e 2010, REF de 2009 e PRTR de 2008.

Na compilação e análise dos dados obtidos, detectou-se falta de informação e incongruências, nomeadamente o não fornecimento de valores de produção nos sectores agro-industriais e nas explorações de aves e a atribuição de coordenadas geográficas erradas das explorações, dos sistemas de tratamento e das descargas na região em estudo, transpondo muitas delas a RHTejo e BHRO. A validação dos dados teve esse objectivo, de fiabilizar a informação disponibilizada, com a validação das coordenadas geográficas. Para isso recorreu-se ao software Quantum GIS 1.5 (QGIS 1.5), identificando desta forma as lacunas na região em estudo e as respectivas massas de água afectadas pelos sectores.

Também se identificou as explorações que detêm o TURH e as que são abrangidas pelo PCIP, PRTR, LA, REF. Após classificação dos dados analisou-se os resultados do autocontrolo das explorações à luz do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto.

No fim calcularam-se as cargas poluentes e analisaram-se as massas de água potencialmente afectadas. Por falta de dados só foi possível calcular as cargas em algumas explorações. Nos sectores onde não se dispunha de informação suficiente estimou-se as respectivas cargas apoiada em referências bibliográficas.

Identificadas as pressões nas massas de água, analisaram-se as metodologias existentes na ENEAPAI, PBH, PNA, legislação sectorial, DQA, no sentido de encontrar soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis.

A Figura 6.1 representa todo o processo metodológico centrado na validação dos dados geográficos.

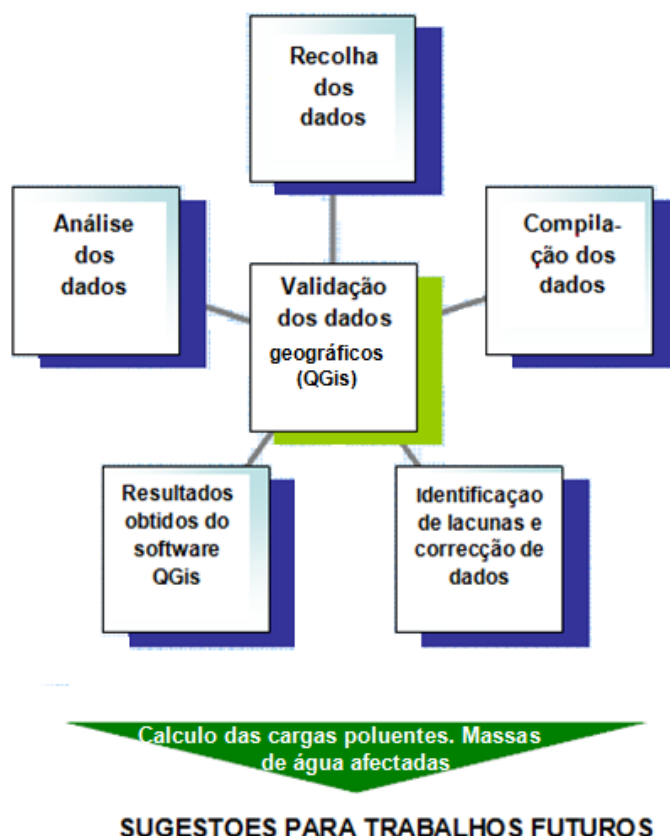


Figura 6.1 – Metodologia adoptada para a caracterização do sector agro-pecuário (avicultura) e agro-industrial (lacticínios/queijarias, adegas, matadouros, lagares)

De seguida e de forma pormenorizada, descreve-se a metodologia adoptada neste estudo.

6.1.1. Dados de Base

Os dados de base são essenciais para o correcto diagnóstico e caracterização da situação actual, no que respeita à:

- Caracterização das unidades produtivas, por sector;
- Efectivo;
- Capacidade de produção;
- Conformidade ambiental (efluentes / resíduos) – destino final;
- Local de descarga;
- Licenças de descarga; resíduos produzidos; infra-estruturas de tratamento (tipo de tratamento e/ou valorização);

- Estimativa das Afluências / Produção de Efluentes;
- Caracterização qualitativa e quantitativa (caudal e carga) dos efluentes produzidos;
- Delimitação da área de intervenção/integração com outros “elementos territoriais”.

Para isso foi necessário efectuar o levantamento de informação base para uma correcta caracterização, que passa pela identificação dos seguintes parâmetros:

- Concelho;
- Freguesia;
- Localidade;
- Coordenadas de localização.

Na caracterização da actividade das unidades industriais foi necessário obter:

- Designação;
- Código de Classificação das Actividades Económicas (CAE);
- Número de Identificação Fiscal (NIF)/Número de Identificação de Pessoa Colectiva (NIPC);
- Código de licenciamento;
- Tipo de exploração;
- Sistema de produção;
- Efectivo animal;
- Produtos laborados (ton/ano).

Para avaliação da actividade agro-pecuária e agro-industrial existente na massa de água utilizou-se a ENEAPAI, tendo-se considerado como pressão significativa os NAP, identificados na citada estratégia.

Na dimensão ambiental considerou-se:

- Volume de água utilizada por unidade produzida e proveniência da água utilizada;
 - Identificação da licença de descarga;
 - Volume de efluente produzido;
 - Destino actual dos efluentes;
-

-
- Quantidade de carga bruta por unidade produzida;
 - Carga total descarregada para o meio hídrico (CBO₅, CQO, N, P) e coordenadas do local no meio receptor;
 - Sistema de pré-tratamento (S/N), caracterização;
 - Sistema próprio de tratamento (S/N), identificação do tipo de tratamento e caracterização do sistema;

Para cada massa de água foi caracterizada a seguinte informação:

- A designação da massa de água;
- O código da massa de água;
- A categoria (rio,lago);
- O tipo de massa de água;
- A bacia e sub-bacia hidrográfica onde se situa a massa de água;
- O curso de água onde se situa a massa de água;
- As coordenadas do centro da área da massa de água, no caso de rios e de albufeiras.

6.1.2. Validação das Coordenadas Geográficas com apoio do QGIS 1.5

O sistema de coordenadas utilizado neste estudo foi o Datum Lisboa (Dt Lx) – Hayford-Gauss – Ponto Fictício. Para se poder visualizar toda a informação disponível utilizou-se o Sistema de Informação Geográfico QGIS 1.5. Foi necessário activar informação de base desta região, nomeadamente, Ortofotomapas, Cartografia Militar e limites administrativos de Portugal Continental. Outras shapes foram activadas, para complementar a informação obtida.

O QGIS 1.5 permite também a ligação à base de dados espaciais, apresentando os dados na forma de temas espaciais de fácil manipulação. Mostrou-se também um programa evoluído e de elevada usabilidade. Este programa é também uma ferramenta de análise espacial importante, em particular quando usado em conjunto com a biblioteca GRASS. Quer com formatos de ficheiros matriciais ou imagem, quer ligando-se a uma base de dados espacial, quer usando um serviço de mapas pela internet, o QGIS 1.5 é hoje uma interface para SIG de grande versatilidade e alcance.

Para reunir toda a informação em suporte papel e em suporte digital, criou-se uma base de dados em Excel com o objectivo de armazenar as características de todas as explorações na área de jurisdição da ARHTEjo. Foi importada para esta base de dados toda a informação já existente, passando as localizações de novos títulos a ser introduzidas na mesma base de dados através da interface QGIS 1.5. A informação recolhida vem de processos disponíveis na ARHTEjo, e provenientes das antigas CCDR (Centro e Alentejo) e ainda dados disponíveis nas LA e no REF, onde destacamos os dados de autocontrolo.

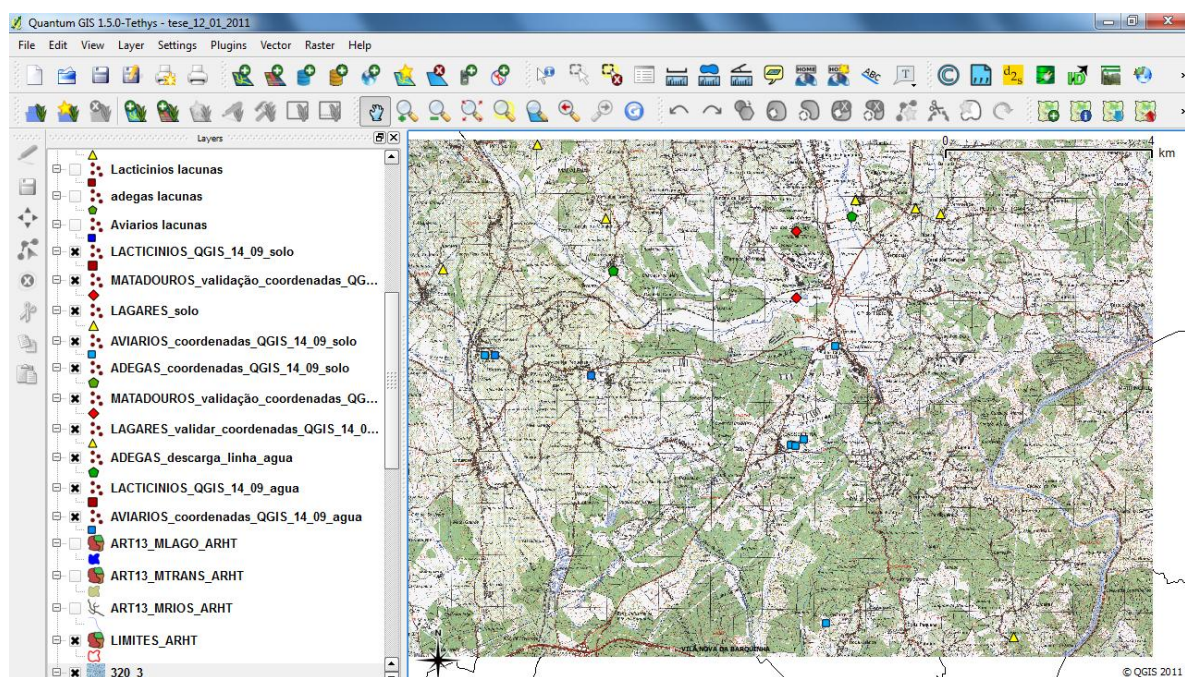
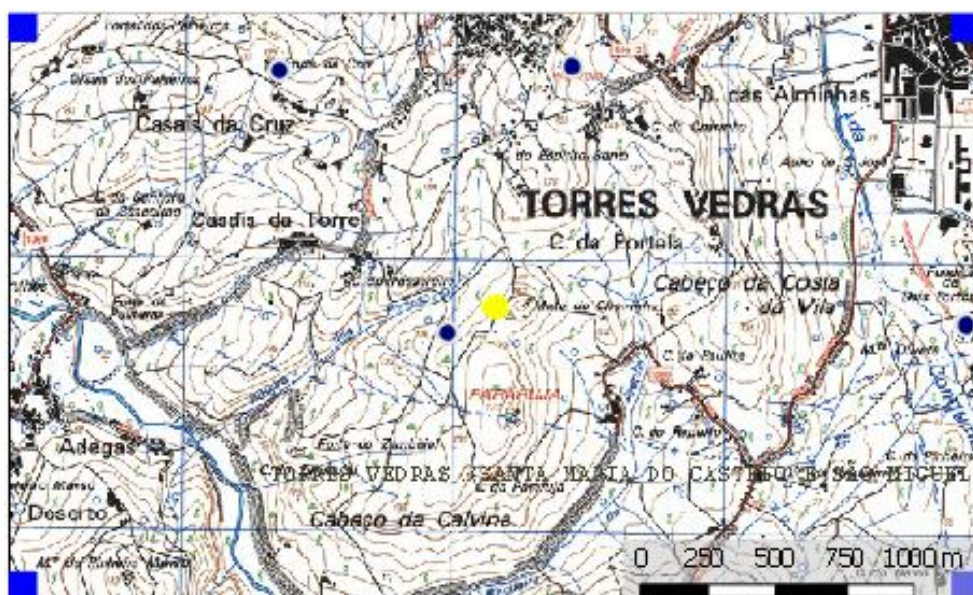


Figura 6.2 - Interface gráfica QGIS 1.5 com integração da informação geográfica (carta militar e coordenadas das explorações e das descargas)

Para determinar as coordenadas correctas recorre-se à informação disponibilizada nos processos (nomeadamente a freguesia ou localidade da exploração) em conjunto com os respectivos cartogramas, onde seleccionamos o número da carta militar/ ortofotomapa que pretendemos visualizar.



N.º processo:	364/06/POC/374	Coordenadas (m)	M:	10 0992	N
N.º título:	027/07-DSGA-DDH	DLx Militar	P:	23 5233	

Figura 6.3 - Planta de localização de uma exploração com base em modelo (ARHT, 2010)

Aquando desta importação dos dados, notou-se que a localização geográfica de algumas explorações era exterior aos limites da RHTejo e BHRO, ou até, exterior aos limites de Portugal Continental. Recorreu-se ao QGIS 1.5 para fazer uma análise espacial das incongruências e correcção de eventuais erros sistemáticos, nomeadamente transformar e corrigir algumas coordenadas geográficas que não se encontravam no sistema nacional de coordenadas baseado na projecção de Gauss-Kruger, associado ao data Datum Lisboa, embora o sistema de coordenadas nacional mais recente esteja associado ao

Datum 73. Sendo assim, neste trabalho, recorreremos a projecção do elipsóide de Hayford, posicionado pelo Dt Lx, conhecido pelo Sistema de Hayford-Gauss do datum de Lisboa (HGLx) ou Hayford-Gauss Antigo. É importante salientar que os erros mais comuns associados às coordenadas dividem-se em dois grupos: erros introduzidos pelo operador quando passa a informação da licença para a lista de dados e erros presentes na licença e produzidos pelo requerente (que inclui omissão de dados).

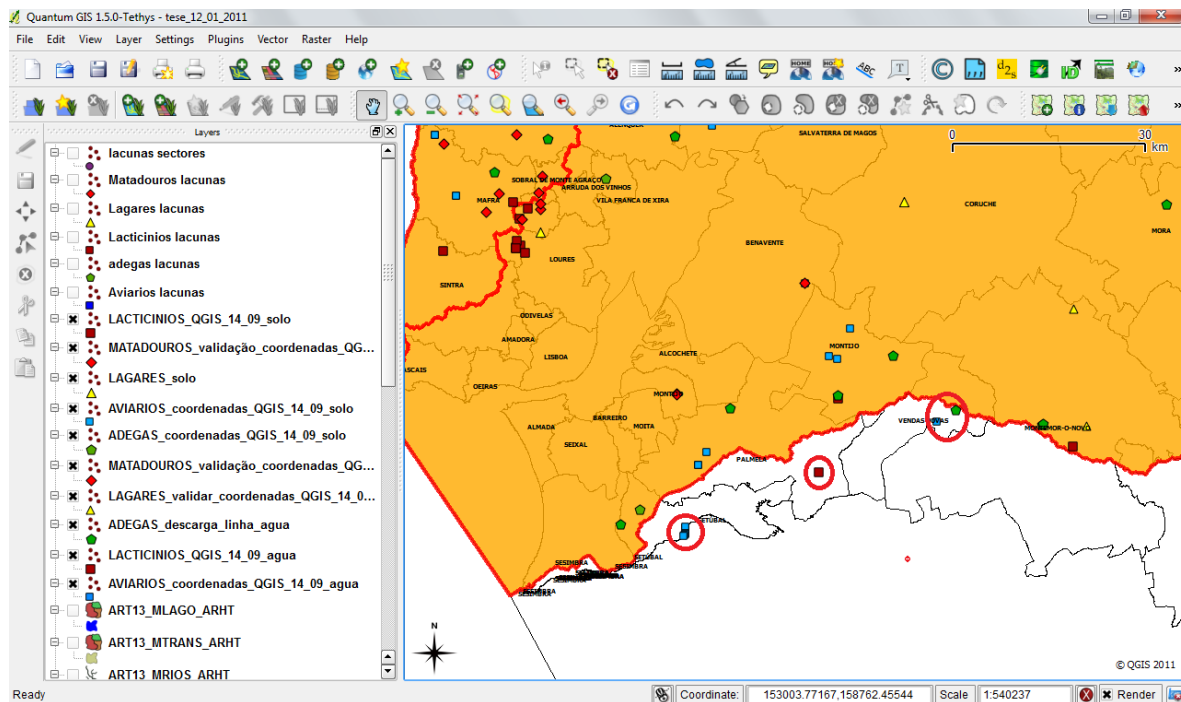


Figura 6.4 – Identificação de erros de localização de explorações (fora dos limites da RHTejo e BHRO)

Estando tratada toda a informação (validação dos dados), criou-se um projecto em QGIS 1.5 que permite a visualização e manipulação de forma integrada das explorações, descargas nas águas de superfície, águas subterrâneas e no solo. Este projecto pode posteriormente ser consultada se colada na rede interna da ARHTejo, com o objectivo de se observar quais as massas de água potencialmente afectadas pelas descargas de efluentes e quais os sectores mais poluentes, como se pode ver na Figura 6.5.

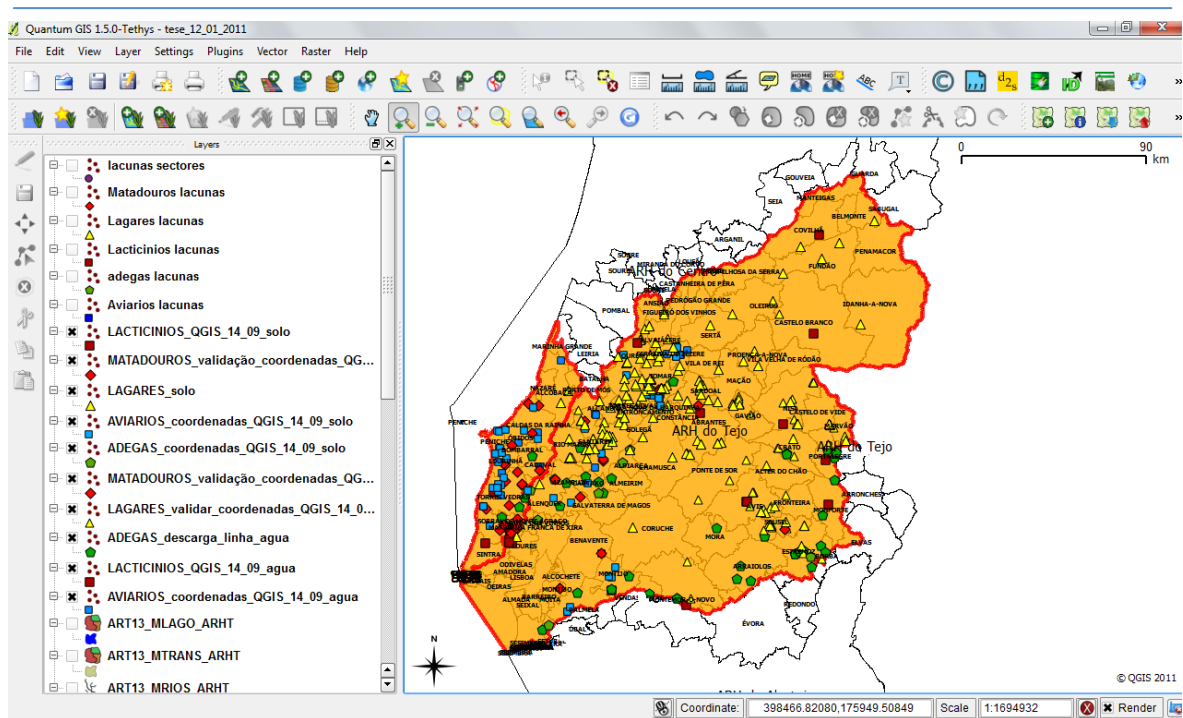


Figura 6.5 – Projecto em QGIS 1.5 com a localização das explorações agro-industriais e aviculturas que afectam as águas de superfície

Tendo em atenção a metodologia proposta na presente dissertação compilou-se em folha de cálculo EXCEL e ferramenta QGIS 1.5, o estado actual da bacia em termos de n.º de explorações, fontes de poluição e sistemas de tratamento com o objectivo último de identificar as medidas que deverão ser implementadas de forma a atingir a qualidade de água exigida no meio receptor para cada uso existente, de acordo com a DQA.

6.1.3. Estimativa das Cargas Orgânicas e Nutrientes

Para se estimar as cargas são aplicados 2 tipos de análises. Métodos directos (obtenção de resultados do autocontrolo provenientes do REF) e Métodos indirectos (efectua-se a comparação dos dados do auto-croncontrolo e aplica-se os coeficientes unitários)

De acordo com estudos realizados a estimativa das cargas geradas e afluentes às linhas de água é baseada na aplicação de coeficientes unitários (específicos por parâmetro poluente) a descritores das fontes poluentes, que diferem consoante o tipo de fonte poluente:

- Indicadores utilizados são:
 - Exploração de Aves – efectivo animal

- Indústria Transformadora (lacticínios, adegas, matadouros, lagares) - variável consoante a informação disponível (produção - factor preferencial);

Para o cálculo da estimativa das cargas em estudo considerou-se os seguintes períodos de laboração:

- Aviculturas – 365 dias/ano;
- Produção de Azeite – 60 dias/ano;
- Produção de Vinho – 60 dias/ano;
- Outras actividades económicas – na ausência de informação assume-se 251 dias/ano (ENEAPAI, 2007).

Os coeficientes usados na estimativa das cargas são baseados em bibliografia nacional e internacional, sempre retratando de forma semelhante a realidade portuguesa. Foram usados 2 tipos de coeficientes que passa pelo factor produtivo e pela produção. Os coeficientes vêm discriminados na tabela 6.1 É tida em consideração a existência ou não de tratamento de efluentes.

Tabela 6.1 - Coeficientes utilizados no cálculo das cargas orgânicas

Sector	Unidade/Descritor	Coeficientes				
		CQO (kg)	CBO ₅ (kg)	SST (kg)	Ntotal (Kg)	Ptotal (Kg)
		Avicultura				
Avicultura	g/animal	19 ⁽²⁾	5 ⁽³⁾	40 ⁽²⁾	1 ⁽³⁾	2 ⁽²⁾
		Matadouros				
Abate de Gado Caprino e Ovino	kg/t de carcaça	27 ⁽⁴⁾	18 ⁽¹⁾	9 ⁽¹⁾	3 ⁽⁴⁾	n.d
Abate de Suínos	kg/t de carcaça	41,9 ⁽¹⁾	18,4 ⁽¹⁾	12,3 ⁽¹⁾	3 ⁽⁴⁾	n.d
Abate de Aves e Coelhos	kg/t de carcaça	12,7 ⁽¹⁾	5,5 ⁽¹⁾	3,4 ⁽¹⁾	0,9 ⁽⁵⁾	n.d
Transformação	Kg/animal	0,019 ⁽⁵⁾	0,012 ⁽⁵⁾	0,009 ⁽⁵⁾		
	kg/t de carcaça	30 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	10 ⁽¹⁾		
		Adegas				
Adegas	Kg/ton de uva prensada	7,5 ⁽¹⁾	4,5 ⁽¹⁾	0,6 ⁽¹⁾	n.d	n.d
		Lagares				
Processo Tradicional	Kg/t azeitona processada	130 ⁽⁶⁾	6 ⁽⁷⁾	27 ⁽¹⁾	1 ⁽⁸⁾	0,3 ⁽⁶⁾
Processo Contínuo de 3 fases	Kg/t azeitona processada	140 ⁽⁶⁾	60 ⁽⁷⁾	27 ⁽¹⁾	1 ⁽⁸⁾	0,3
		Lacticínios				
Pasteurização e Engarrafamento	Kg/m ³ de leite	1,8 ⁽¹⁾	0,9 ⁽¹⁾	1,3 ⁽¹⁾	0,12 ⁽⁹⁾	0,059 ⁽⁹⁾
Indústria do Queijo	Kg/m ³ de leite	20,1 ⁽¹⁾	13,3 ⁽¹⁾	1,4 ⁽¹⁾	0,87 ⁽⁹⁾	1 ⁽⁹⁾
Outras indústrias de Lacticínios (iogurtes)	Kg/m ³ de leite	10,2 ⁽¹⁾	7,1 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾	n.d	n.d

(1) Cartaxo, *et al*, 1985; (2) Gonçalves, 2005; (3) Luderitz *et al*, 1989; (4) Mata-Alvarez, 2000; (5) CESL, 1984; (6) Di Giovacchini *et al*, 2005; (7) Fiestas e Borjas, 1991; (8) Curinha, 2008; (9) IPCC, 2006

Apartir da tabela dos coeficientes unitários estimaram-se as cargas com os dados obtidos dos TURH (2005-2010) e do REF (2009).

O impacto das cargas poluentes depende da susceptibilidade das massas de água receptoras, a qual depende primordialmente de dois factores: potencial de diluição (função do volume da massa de água) e potencial de escoamento (função do caudal). Nesta fase, a avaliação do impacto é sobretudo baseado na capacidade de diluição, determinando-se as concentrações médias proporcionadas nas massas de água pelas cargas afluentes (INAG, 2005).

Refira-se a falta de informação dos TURH que pertenciam à CCDR do Centro e que actualmente estão sob a tutela da ARHTEjo não tendo sido disponibilizados a tempo para serem analisados neste estudo. No entanto não comprometeram a análise sectorial.

6.1.4. Análise dos NAP, dos PGRI e das Metodologias Existentes

Relativamente aos NAP, verifica-se que já existem Protocolos de Cooperação no Âmbito da Despoluição de Bacias Hidrográficas, celebrados entre os MADRP e MAOTDR e as Associações dos sectores, designadamente para as bacias hidrográficas do rio Lis, e dos rios Tornada, Real e Arnoia, que embora tratem exclusivamente os efluentes das suiniculturas, também por cooperação procuram tratar os efluentes dos matadouros, lagares, adegas e lacticínios/queijarias. Recentemente, surgiu uma dinâmica liderada pela Associação Livre de Suinicultores (ALIS) para a Península de Setúbal. As NAP 7, 10 e 12 por manifesta insuficiência de dados não podem ser caracterizadas. De referir que o PGRI para a NAP 10 ainda se encontra por concluir existindo muitas problemas associados à sua execução.

7. Apresentação e Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos no presente capítulo basearam-se essencialmente em dados fornecidos pela ARHTEjo, através de processos, TURH (2005-2010), LA (2005-2010), PRTR (2008) e REF (2009). Teve-se em consideração as condicionantes encontradas na caracterização das instalações abrangidas em cada sector, nas lacunas de informação e na inconsistência dos dados de autocontrolo, tornando o estudo mais limitado.

É de fácil constatação que as aviculturas e as agro-indústrias (lacticínios, adegas, matadouros, lagares) induzem pressões sobre as massas de água. Durante o período 1994-1999 foi investido no país, em sistemas de tratamento ou de pré-tratamento de águas residuais, cerca de 14,8 milhões euros, com uma taxa de participação da União Europeia entre 25% e 65%. Os sectores de actividade mais representativos em termos de investimento aprovado/realizado são os referentes às Indústrias Alimentares e das Bebidas (Quadro Comunitário de Apoio II – QCA II) no âmbito do programa PEDIP II (Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa). No entanto registam-se níveis de poluição que resultam dos efluentes urbanos e industriais que drenam directamente para o solo/água de forma tópica ou difusa (poluição de origem agrícola). Há que referir ainda as oscilações acentuadas na qualidade da água do rio por deficiente funcionamento das estações de tratamento de águas residuais urbanas e industriais.

Neste ponto da dissertação caracterizaram-se os sectores com apoio do software QGIS 1.5, para melhor interpretar os dados recolhidos na ARHTEjo. Através da validação dos dados obtidos na ARHTEjo, efectuou-se o levantamento das explorações localizadas na RHTejo e BHRO como se pode ver na Figura 7.1. De referir que foram detectadas lacunas de informação (falta de dados, nomeadamente na localização e licenciamento de explorações, que não deram entrada na ARHTEjo) como se pode ver na Figura 7.2. A localização destas lacunas não são completamente representativas, ou seja, a sua localização representa apenas o centroíde da freguesia, o que evidencia uma falta de dados muito superior aquela representada na Figura 7.2. Esta falta de dados corresponde a um valor superior a 400 explorações que não foram inventariadas neste estudo (destacando-se a falha de 150 a 200 lagares) e que estão na área de jurisdição da ARHTEjo.

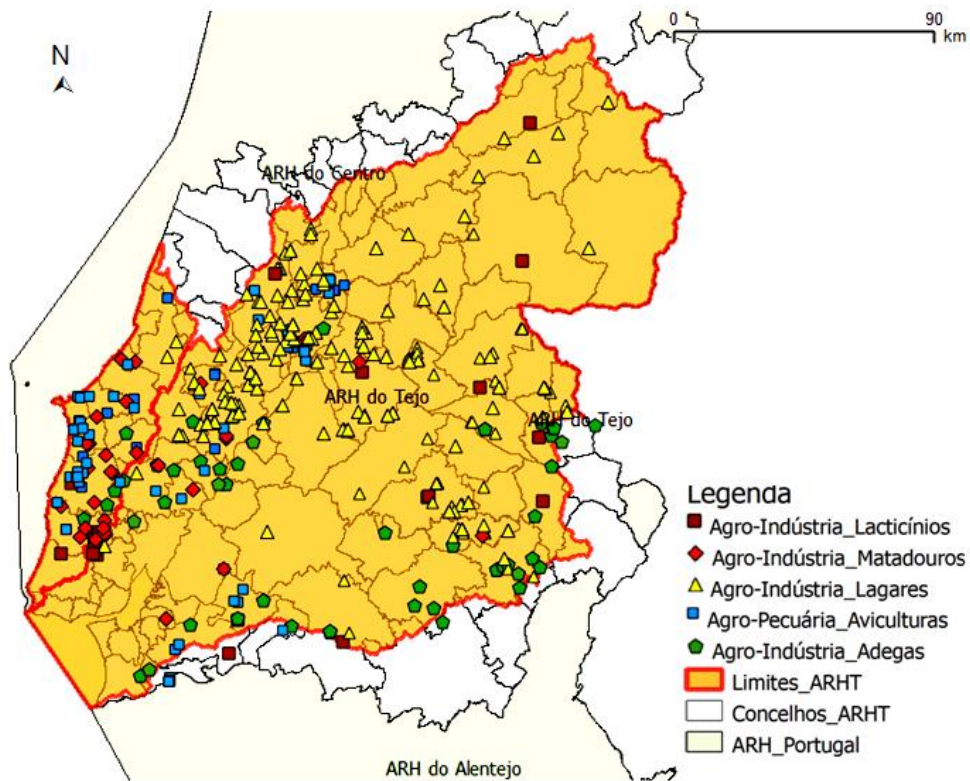


Figura 7.1 – Localização das explorações avícolas e Agro-industriais na ARH Tejo

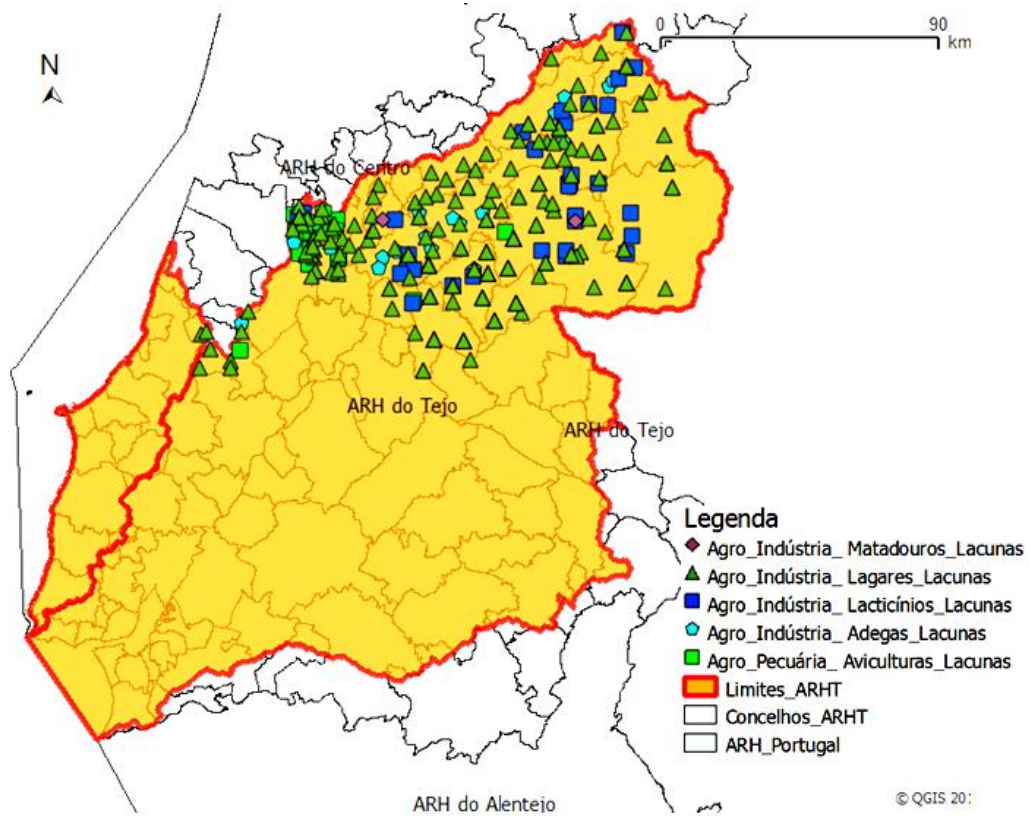


Figura 7.2 – Lacunas de informação existentes nos sectores em estudo

7.1. Sector Agro-Pecuário - Avicultura

Relativamente às aviculturas, o universo estudado representa as explorações que possuem TURH e LA, não sendo contabilizadas as explorações que descarregam as águas para os colectores municipais, que não estão abrangidas pelo AIA ou pequenas instalações. Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo, verifica-se que a produção avícola, concentra-se, principalmente, em galinhas poedeiras, galinhas reprodutoras, frango, que no seu conjunto representam 90% do efectivo avícola.

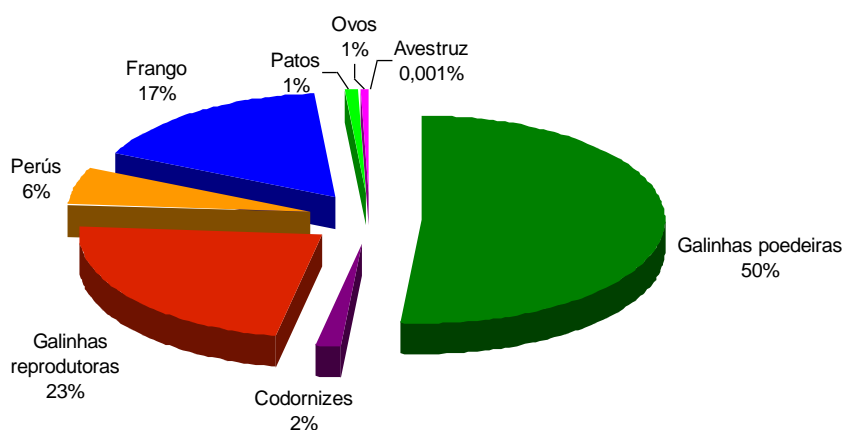


Figura 7.3 – Distribuição do efectivo avícola na RHTejo e BHRO

Os Distritos com maior número de efectivos são os de Santarém, Lisboa e Leiria, onde se situam mais de 90% do efectivo avícola.

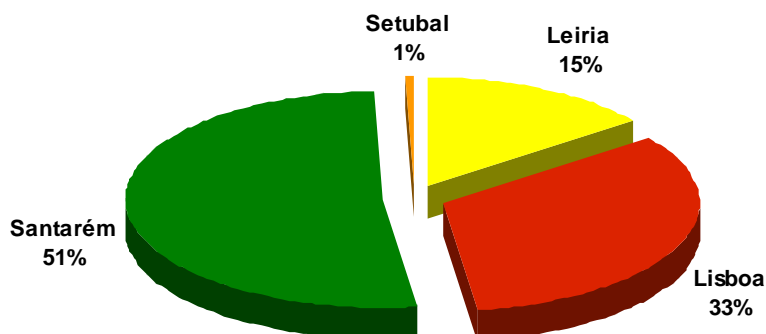


Figura 7.4 - Distribuição por Distrito do efectivo avícola na RHTejo e BHRO

Das 74 explorações de aves identificadas na RHTejo e BHRO verificou-se que não há uma distribuição homogénea pela área em estudo. Na Figura 7.5 estão representadas as explorações por Concelho, constatando que os Concelhos de Ferreira do Zêzere, Lourinhã, Tomar e Torres Vedras são os que detêm o maior n.º de explorações.

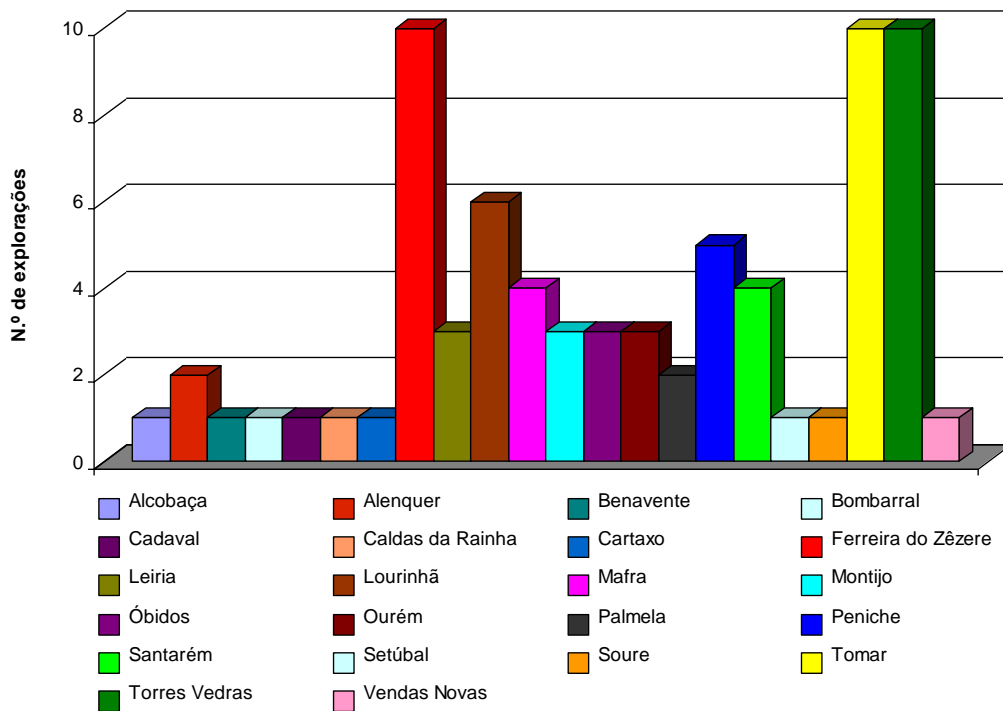


Figura 7.5 – N.º de explorações/Concelho

Na Figura 7.6 observa-se a distribuição espacial das explorações/efectivo avícola total, existente por Concelho, com maior expressão em Ferreira do Zêzere, Torres Vedras e Tomar.

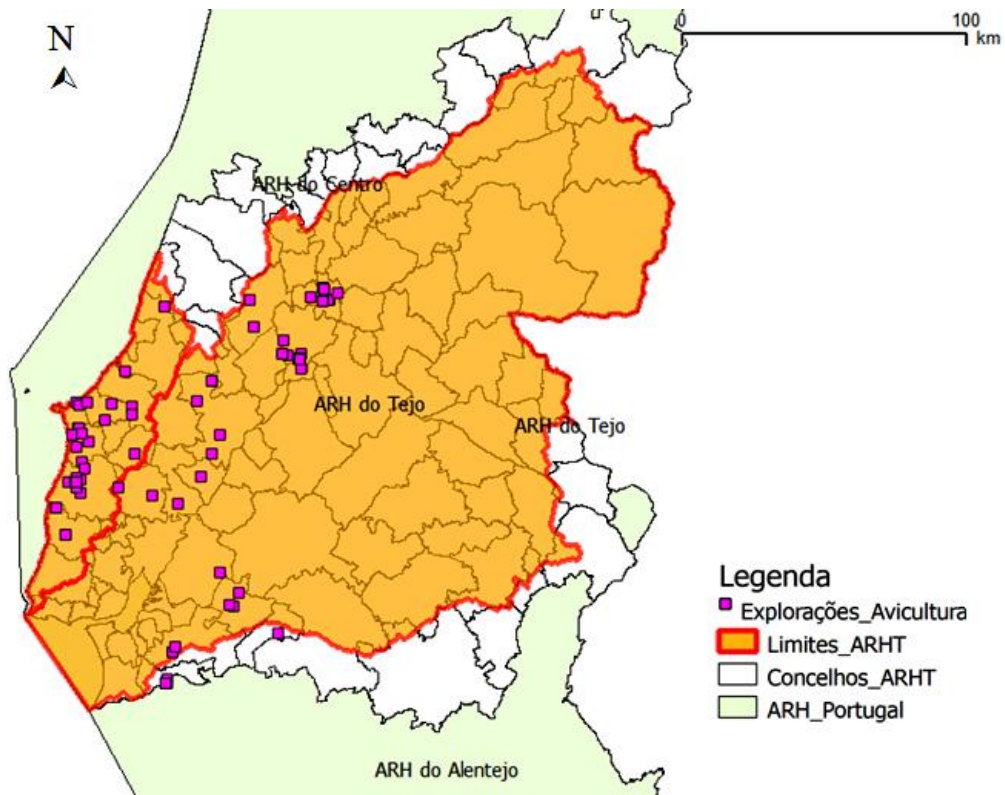


Figura 7.6 – Distribuição espacial do efectivo avícola na RHTejo e BHRO

Foram identificadas lacunas de informação neste sector, nomeadamente 25 explorações que não constam na ARH Tejo e que estão localizadas nos Concelhos Ansião, Alvaiázere, Castelo Branco, Vila de Rei, Pombal e Porto de Mós como se apresenta na Figura 7.7.

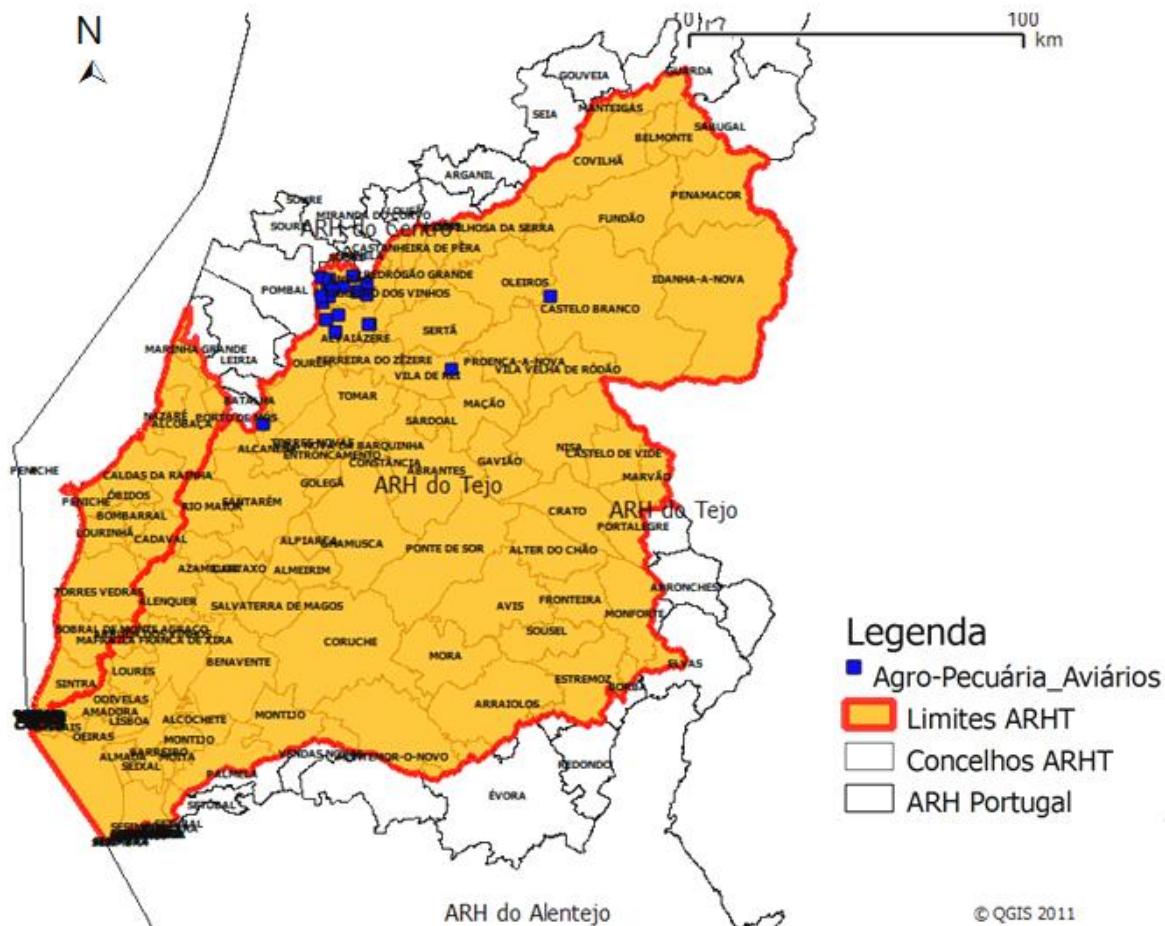


Figura 7.7 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de aves que fazem parte da RHTejo e BHRO e que não constam na ARH Tejo

De acordo com a ENEAPAI, 2007 e com os dados obtidos na ARH Tejo, para a identificação das zonas de maior pressão foi tido por base a distribuição do efectivo avícola, por Concelho, das diferentes espécies (Galinhas Poedeiras/Reprodutoras, Frangos e Perus), transformado em Lugar de Galinha Poedeira (LGP), no sentido de se considerar uma unidade de trabalho homogénea, para o cálculo do efectivo total por Concelho de cada uma das espécies. O Concelho que apresenta mais de 1 milhão de LGP é o de Ourém. Também os Concelhos de Leiria e Alenquer apresentam estes valores e estão total e parcialmente sob a jurisdição da ARH Tejo.

Tabela 7.1 – RHTejo e BHRO – Avicultura (2005) (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Concelho	Galinhas Poedeiras /Reprodutoras (LGP)	Frangos (LGP)	Perus (LGP)	TOTAL (LPG)
Ourém	1 270 000	134 000	10 000	1 414 000
Santarém	272 000	354 000	116 000	742 000
Cartaxo	253 000	40 000	22 000	315 000
Ferreira do Zêzere	692 000	145 000	148 000	985 000
Tomar	411 000	189 000	57 000	657 000
Ansião	174 000	48 000	1 000	223 000
Alenquer	98 000	847 000	135 000	1 080 000
Lourinhã	306 000	148 000	272 000	726 000
Torres Vedras	197 000	148 000	269 000	614 000
Bombarral	451 000	10 000	6 000	467 000
Caldas da Rainha	158 000	150 000	72 000	380 000
Mafra	10 000	315 000	13 000	338 000
Óbidos	3 000	10 000	283 000	296 000
Peniche	2 000	2 000	140 000	144 000
Cadaval	2 000	93 000	30 000	125 000
Rio Maior	3 000	776 000	27 000	806 000
Marinha Grande	56 000	1 000	20 000	77 000
Cartaxo	253 000	40 000	22 000	315 000
Azambuja	3 000	111 000	1 000	115 000
Leiria	959 000	254 000	1 000	1 214 000
Pombal	456 000	114 000	1 000	571 000
Batalha	87 000	33 000	1 000	121 000
TOTAL	6 136 000	3 762 000	1 647 000	11 525 000

Tabela 7.2 - RHTejo e BHRO – Avicultura (ARHTejo, 2010)

Concelho	Galinhas Poedeiras/Reprodutoras (LGP)	Frangos (LGP)	Perus (LGP)	TOTAL LPG
Ourém	30 000	8 200	-	38 200
Santarém	295 000	150 000	-	445 000
Cartaxo	104 400	-	-	104 400
Ferreira do Zêzere	1 090 178	75 000	-	1 165 178
Tomar	678 366	-	6 000	684 366
Ansião	*	*	*	*
Alenquer	1 058 600	-	-	1 058 600
Lourinhã	93 400	-	7 000	100 400
Torres Vedras	421 520	334 520	7 700	763 740
Bombarral	332 300	-	-	332 300
Caldas da Rainha	57 600	-	-	57 600
Mafra	-	40 000	-	40 000
Óbidos	-	-	220 516	220 516
Peniche	190 600	-	12 600	203 200
Cadaval	-	720 720	90 360	811 080
Rio Maior	*	*	*	*
Marinha Grande	*	*	*	*
Azambuja	*	*	*	*
Leiria	99 120	174 860	-	273 980
Pombal	*	*	*	*
Batalha	*	*	*	*
TOTAL	4 555 484	1 503 300	344 176	6 402 960

*A ARHTejo não dispõe desta informação

Da análise dos dados obtidos na ARHTEjo, verifica-se que, embora tenham sido detectadas lacunas, nomeadamente na falta de TURH e LA no Concelho de Ansião, Rio Maior, Marinha Grande, Azambuja, Pombal e Batalha (a ARHTEjo não dispõe das licenças destas explorações), verifica-se que o n.º de Galinhas Poedeiras/ Reprodutoras e frangos reduziu muito num espaço de 5 anos, sobretudo nos Concelhos de Ourém e Cartaxo. O mesmo não acontece nos Concelhos de Ferreira do Zêzere, Tomar e Torres Vedras que tiveram um crescimento em 2010 no n.º de Galinhas Poedeiras e Reprodutoras. Relativamente aos perús verifica-se que em 2010 os produtores dos Concelhos de Ourém, Santarém, Cartaxo, Ferreira do Zêzere, Alenquer, Bombarral, Caldas da Rainha, deixaram de criar estas aves, com excepção para o Concelho de Tomar, Lourinhã, Torres Vedras, Óbidos, Peniche e Cadaval. De referir que o total de aves na RHTejo e BHRO em 2010 é de aproximadamente metade das aves em 2005, embora existam lacunas de informação.

Relativamente às descargas líquidas efectuadas nas explorações de aves, na maior parte dos casos, não se verifica visto que a limpeza das explorações é feita a seco (ar comprimido). Os dejectos líquidos dos animais ficam misturados com a cama das aves formando o estrume, que é posteriormente recolhido e processado para valorização agrícola. Neste sector, a grande maioria das unidades, realiza o espalhamento do estrume/chorume no solo agrícola, revelando-se um dos graves problemas na RHTejo e BHRO devido às más práticas agrícolas operada por agricultores sem formação. O uso indevido do estrume nos solos pode ser potenciador de contaminação de águas superficiais através de escorrências sempre que ocorrer precipitação e pode-se infiltrar no solo até a um nível de profundidade que afecte as massas de água subterrânea.

Da análise dos dados obtidos na ARHTEjo, constata-se que os efluentes sólidos das explorações avícolas, (estrume/chorume) tem maioritariamente como destino final o solo. Foram detectadas na RHTejo e BHRO, 53 descargas no solo abrangendo os Concelhos de Mafra, Torres Vedras, Lourinhã, Peniche, Óbidos, Alcobaça, Alenquer, Azambuja, Cartaxo, Santarém, Ourém, Tomar, Ferreira do Zêzere, Montijo e Palmela. As 21 descargas efectuadas para a linha de água, resultantes de explorações que produzem chorume (parte líquida superior à parte sólida), efluentes domésticos e de lavagens de pavilhões, afecta os Concelhos de Torres Vedras, Lourinhã, Peniche, Bombarral, Caldas da Rainha, Cadaval, Alcobaça, Santarém, Tomar, Ferreira do Zêzere e Benavente. É necessário efectuar a recolha destes efluentes em depósitos para transporte, para

posterior tratamento nas ETAR Municipais. Foram também detectadas 6 explorações nos Concelhos de Setúbal e 1 exploração no Concelho de Vendas Novas que apesar de descarregarem para o solo não pertencem à RHTejo e BHRO.

Na Figura 7.8 representa-se as descargas das explorações de aves efectuadas para o solo e para a linha de água. De referir que estas descargas para a linha de água passam previamente por um sistema de pré-tratamento ou são encaminhadas directamente para uma ETAR Municipal.

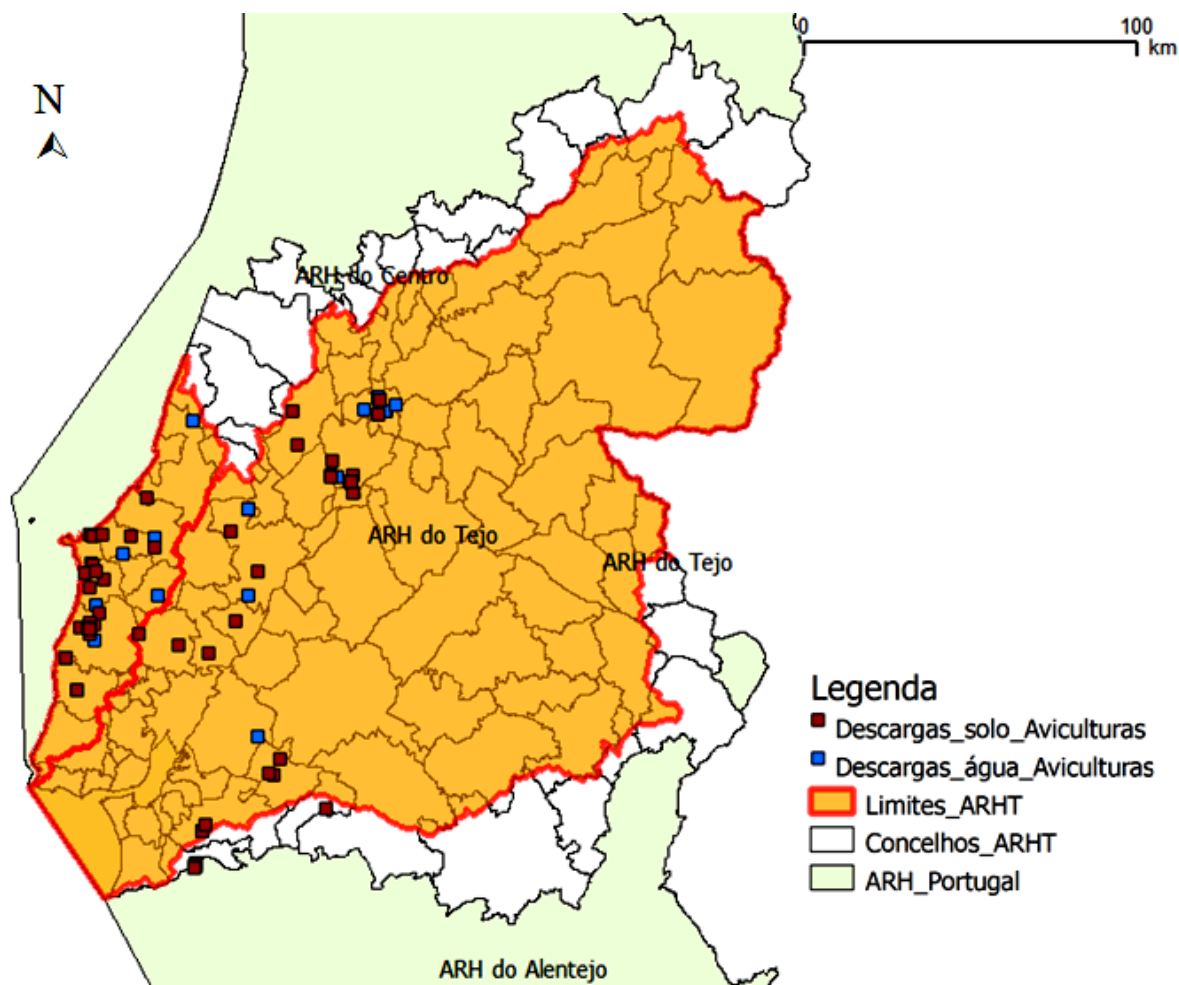


Figura 7.8 – Descargas de efluentes de aviculturas para o solo e para a linha de água na ARHTejo

Na Figura 7.9 identificou-se 16 explorações na ARHTejo, no período 2005-2010, que efectuem descargas de efluentes para fossas sépticas até serem recolhidos para uma cisterna e transportados para ETAR Municipais sendo posteriormente descarregados para uma linha de água que poderá estar em risco como se pode ver na Figura 7.10.

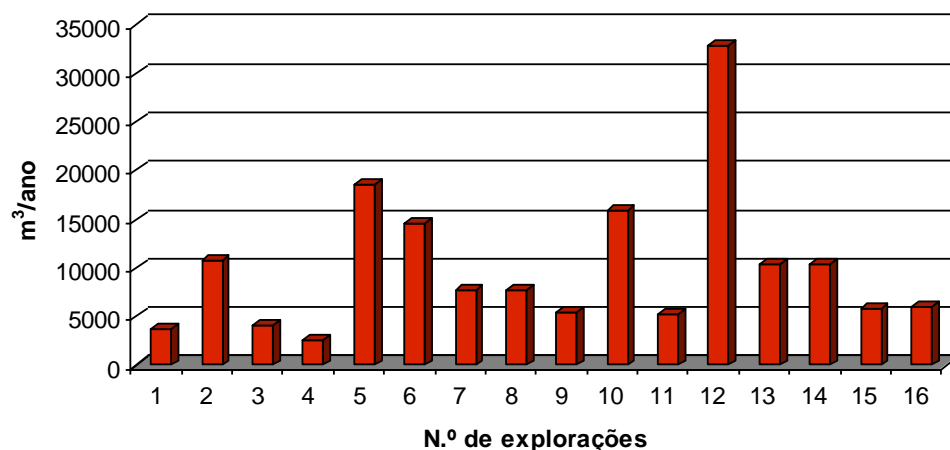


Figura 7.9 – Caudal máximo de descarga em explorações de aves que efectuem descarga com tratamento

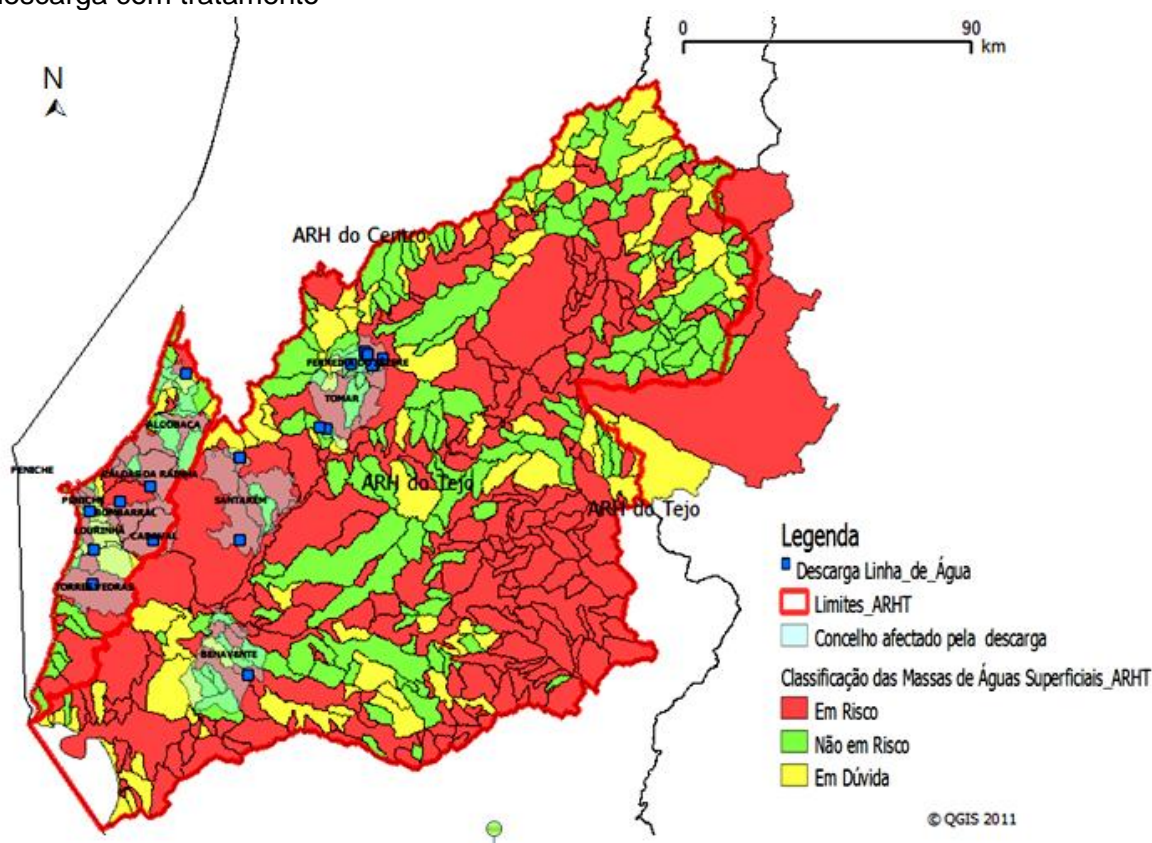


Figura 7.10 – Descarga de efluentes nas massas de água superficiais em risco

As massas de água potencialmente afectadas na RHTejo e BHRO são sobretudo as da Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita e Margem Esquerda, Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste, Maciço Calcário Estremenho, Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo, Ourém, Caldas da Rainha – Nazaré e Torres Vedras, como se pode ver na Figura 7.11.

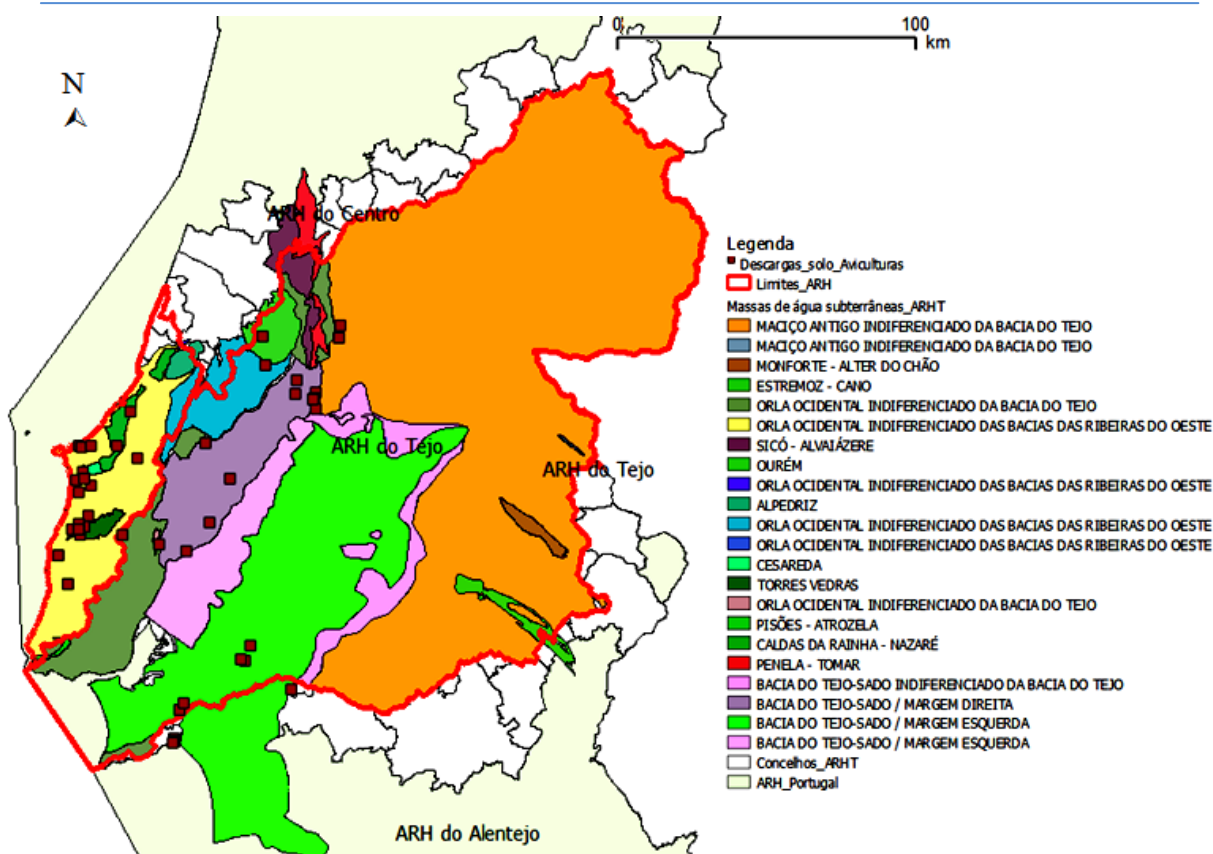


Figura 7.11 - Massas de água subterrânea potencialmente afectadas

Relativamente ao tipo de sistema de tratamento de águas residuais mais adoptado nestas explorações é sobretudo o de retenção por fossa séptica estanque que funciona como tanque de armazenamento e tratamento dos efluentes como se pode ver na Figura 7.12. No **Anexo 11** representa-se o sistema de tratamento utilizado em 7 explorações avícolas.

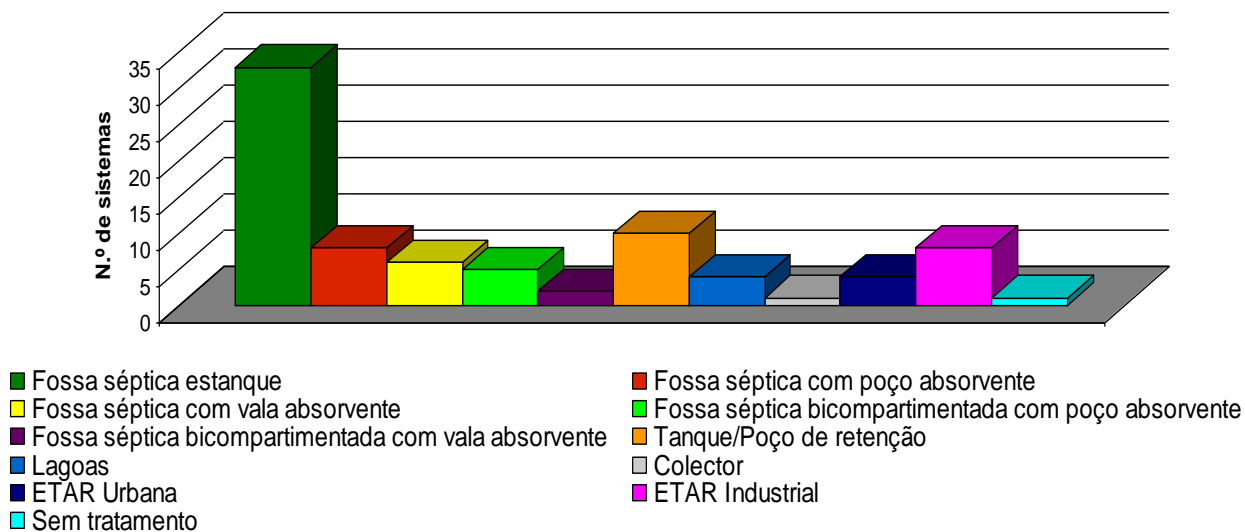


Figura 7.12 - Tipo de tratamento de águas residuais industriais nas explorações avícolas

Algumas explorações adoptaram o sistema de recolha de efluentes por cisterna, sendo posteriormente encaminhados para as ETAR Municipais. Em alguns casos detectou-se a presença de sistemas de fossa com poço absorvente constituindo um foco de poluição aquando a sua infiltração. Também foram registados sistemas de retenção e armazenamento em lagoa. Para que estas explorações possam efectuar as suas descargas, devem possuir uma licença de descarga de águas residuais na linha de água ou licença de espalhamento de águas residuais/estrume no solo. Para isso devem possuir o TURH emitido nos termos do Decreto-Lei n.º226-A/2007, de 31 de Maio. Na Figura 7.13 estão representadas as explorações que possuem TURH e se estes se encontram válidos. Uma grande maioria das explorações possuem TURH, no entanto à que ter em atenção às 21 explorações que não possuem TURH ou tem a sua licença caducada.

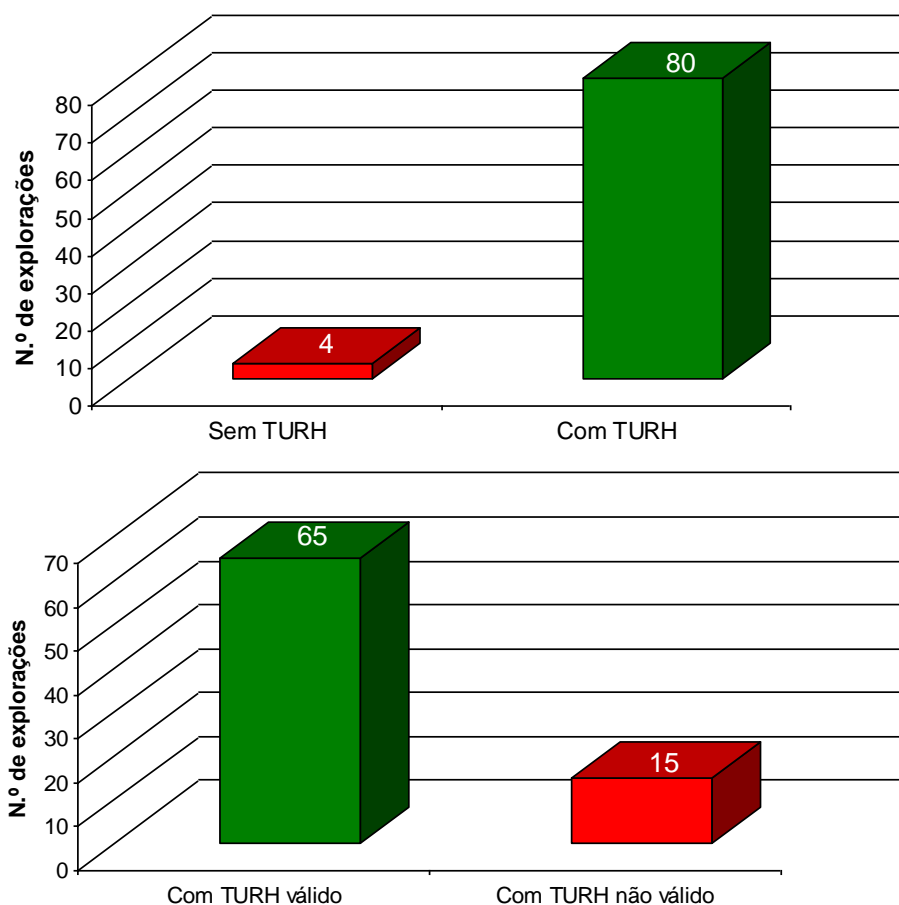


Figura 7.13 – Número de explorações sem e com TURH válido ou não válido

As explorações que pretendem valorizar e reutilizar os efluentes tem que possuir uma autorização/licença, no âmbito do PGEP, para o fazerem, visto tratar-se de efluente que

apesar de tratado pode ser mal aplicado nos solos e dar origem a mais uma foco de poluição. De referir que a ARHTejo só licencia descargas na linha de água. Da análise aos dados obtidos na ARHTejo verifica-se que contam-se 18, as explorações que aderiram ao espalhamento em solo agrícola, valorizando o seu produto. As explorações que pretendem reutilizar os seus efluentes são 39. De acordo com as condições gerais do TURH, o efluente, após retenção, deverá espalhar-se uniformemente sobre o terreno e de seguida ser incorporado o mais brevemente possível no solo com uma lavoura, reduzindo assim as perdas por volatilização do azoto sob a forma de amoníaco bem como a libertação de cheiros desagradáveis. Na Figura 7.14 representa-se os Concelhos que estão abrangidos pelo espalhamento de águas residuais de explorações avícolas.

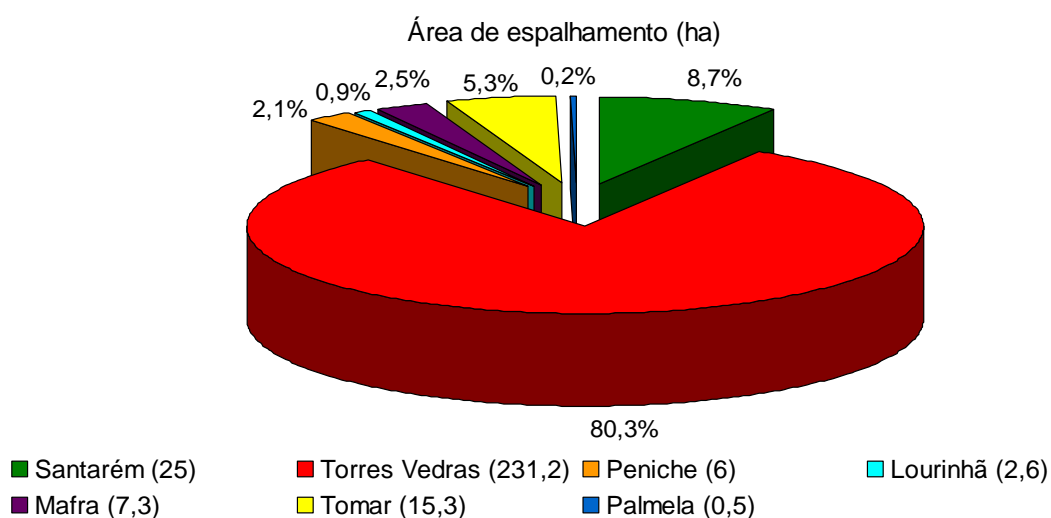


Figura 7.14 – Área de espalhamento de estrume/chorume no solo por Concelho

Constata-se que o Concelho de Torres Vedras é o que detém maior área de espalhamento e o que está mais exposto ao tipo de poluição difusa. Sobrepondo os Concelhos abrangidos pelo espalhamento às massas de água subterrâneas em risco verifica-se que nenhum destes Concelhos possuem massas de água subterrâneas em risco, à excepção do Concelho de Santarém que, parcialmente têm uma massa de água subterrânea em risco como se pode ver na Figura 7.15.

Relativamente às explorações que se encontram abrangidas pelo PCIP, PRTR (criação intensiva de aves de capoeira com mais de 40000 unidades) em 2008 e de acordo com a análise aos dados obtidos na ARHTejo, que, das 79 explorações, 55 estão abrangidas por estes protocolos como se pode ver na Figura 7.16.

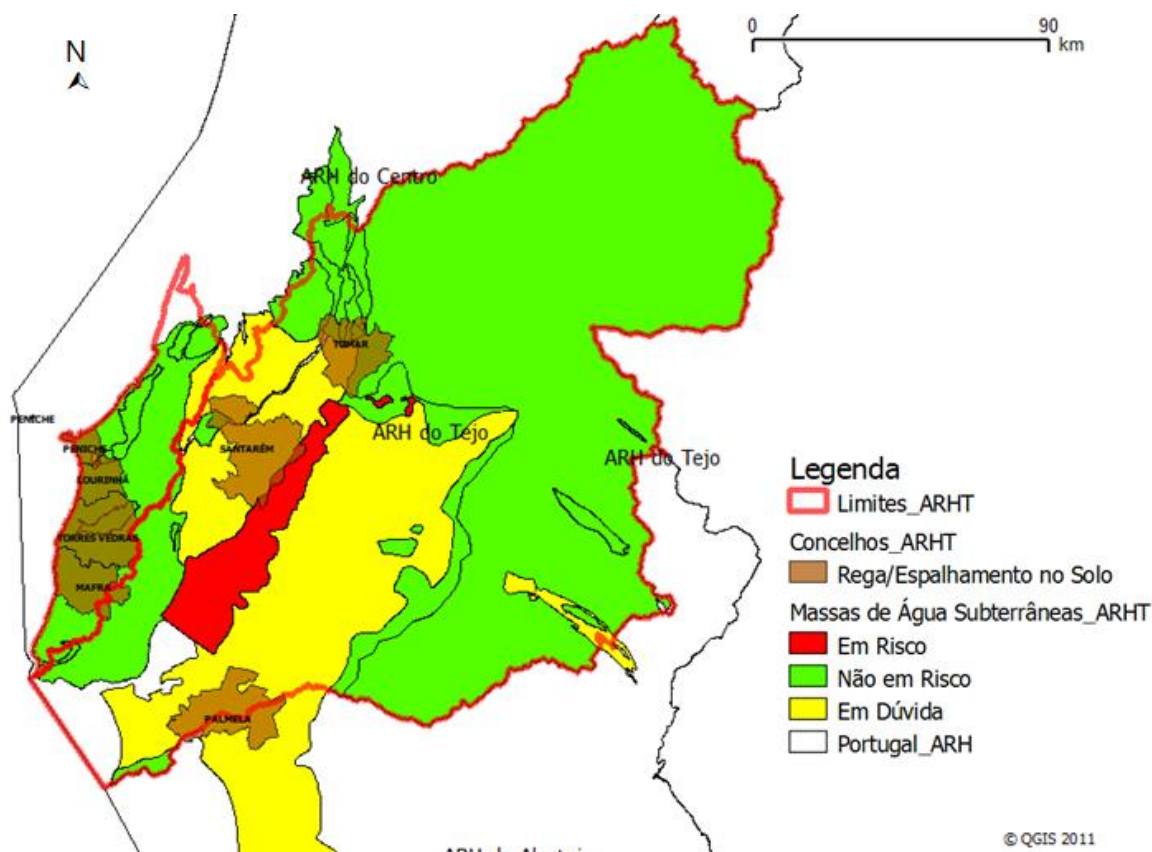


Figura 7.15 – Espalhamento/rega de chorume/estrupe nas massas de água subterrâneas em risco

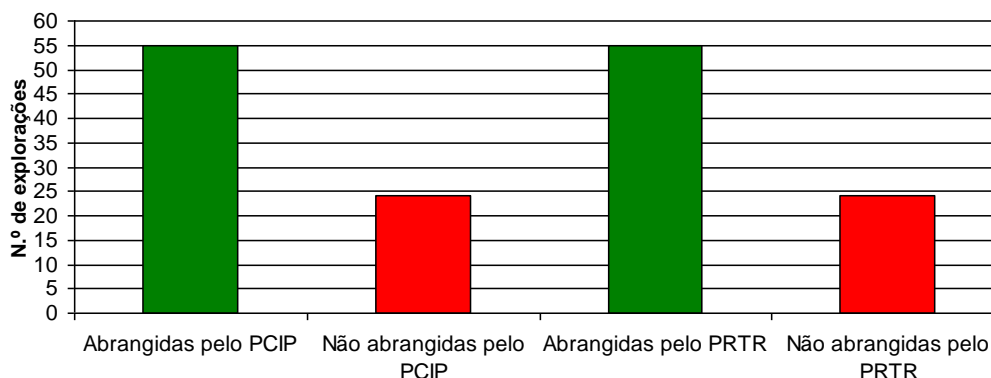


Figura 7.16 – Explorações abrangidas e não abrangidas pelo PCIP e PRTR

Da análise das explorações abrangidas pelo PCIP e PRTR por Concelho ilustrada na Figura 7.17, verifica-se que uma grande parte das explorações que possuem acima de 40000 aves estão sobretudo nos Concelhos de Torres Vedras, Ferreira do Zêzere e Tomar.

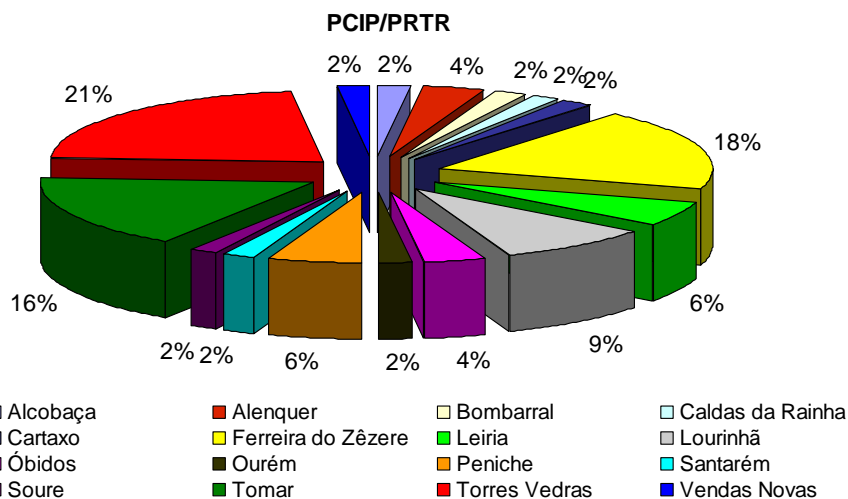


Figura 7.17 - Explorações avícolas por Concelho abrangidas pelo PCIP e PRTR

De referir que estas unidades previnem e controlam, de uma forma coordenada, a poluição do ar, da água e do solo resultante das emissões das suas instalações agropecuárias. Também estão abrangidas pela implementação de medidas (MTD) destinadas a evitar ou a reduzir as emissões dessas actividades para o ar, a água ou o solo, a prevenção e controlo do ruído e a produção de resíduos, tendo em vista alcançar um nível elevado de protecção do ambiente no seu todo.

A actividade PCIP desenvolvida nas instalações não origina efluentes industriais, uma vez que a lavagem de pavilhões é efectuada a seco. Não obstante, dada a existência de valas impermeáveis ao longo dos pavilhões avícolas, com ligação ao seu interior, as instalações estabelecem um sistema de drenagem para a retenção das eventuais águas residuais aí acumuladas, para cumprimento do n.º 3 do artigo 3º da Portaria GEP.

O PRTR contém informações sobre as emissões dos poluentes (para o ar, a água e o solo de qualquer dos poluentes especificados na Tabela 7.3 em relação aos quais tenha sido excedido o limiar aplicável especificado na Tabela 7.3), que devem ser comunicadas pelos operadores dos estabelecimentos dedicados a esta actividade.

Tabela 7.3 – Regulamento PRTR-E

Código	Actividade	Regulamento PRTR	
		Limiar de capacidade	Lista de Poluentes
7a)j	Instalações para criação intensiva de aves de capoeira	(i) Com capacidade para 40000 aves	Ntotal, Ptotal, Cobre, Zinco, Carbono Orgânico Total

O operador deve comunicar anualmente à autoridade competente as quantidades, indicando ao mesmo tempo se os dados se baseiam em medições, cálculos ou estimativas, das transferências para fora do local de qualquer dos poluentes especificados no anexo II do PRTR, presentes nas águas residuais destinadas a tratamento, para os quais tenha sido excedido o limiar especificado na coluna 1 b) do anexo II do PRTR.

A actividade PRTR desenvolvida nas 55 explorações de aves relativamente à emissão de poluentes para a água ou solo ou transferência dos poluentes para sistemas de tratamento pode ser visualizada na Tabela 7.4. Refira-se que apenas uma exploração reportou os valores dos poluentes em 2008.

Tabela 7.4 – Emissão/Transferência de Poluentes (PRTR, 2008)

ID	PRTR-E		Poluentes transferidos
	Poluentes emitidos Água	Solo	
1	Cu – 131 Kg Zn – 155 Kg	não reportado	não reportado

Nos termos da legislação relativa à PCIP, é concedida a Licença Ambiental (LA) às explorações que possuam acima de 40000 aves. Nesse sentido as explorações que possuem LA (2005-2010) das 79 inventariadas, 53 estão abrangidas por esta licença actualmente válida em todas as explorações (Figura 7.18).



Figura 7.18 - Explorações abrangidas pela LA

De referir que as explorações que não são abrangidas pela LA tem um efectivo animal inferior a 40000 aves. Representa-se na Figura 7.19 as explorações por Concelho abrangidas pela LA.

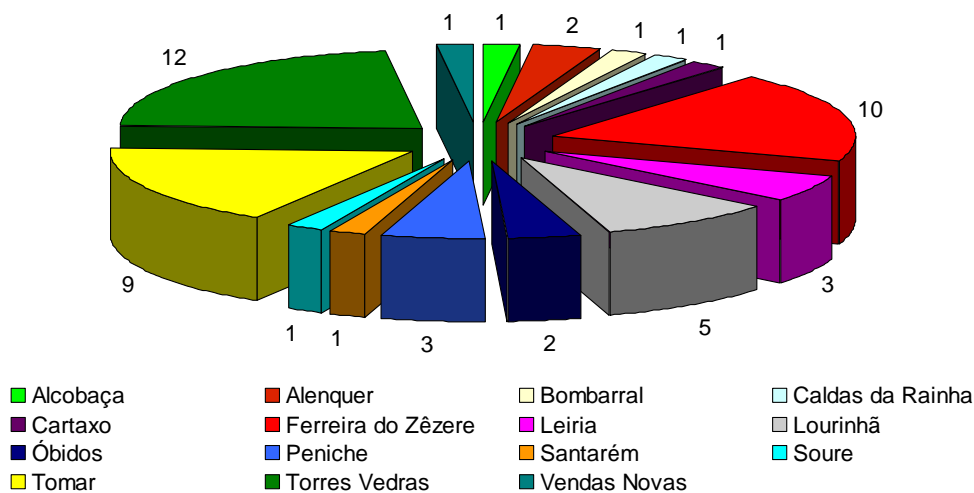


Figura 7.19 – Explorações avícolas por Concelho abrangidas pela LA

As instalações deverão cumprir desde já as obrigações impostas, devendo a LA integrar o processo de licenciamento da actividade industrial. As explorações avícolas existentes têm um prazo de oito anos após a sua entrada em aplicação para obter uma licença nos termos da Directiva nº 2008/1/CE de 15 de Janeiro.

O REF também é aplicado nas explorações avícolas, sendo-lhes cobrada a taxa de recursos hídricos de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008 de 11 de Junho, tendo em conta o valor social, a dimensão ambiental e o valor económico da água. O cálculo da Taxa dos Recursos Hídricos (TRH), na componente relativa à rejeição de efluentes nos recursos hídricos, é efectuado com base na carga orgânica (CBO₅ e CQO) e nos nutrientes (N e P) neles contidos. O operador está sujeito ao pagamento dos custos decorrentes das utilizações de domínio hídrico da instalação. De acordo com os dados obtidos em 2009, apenas 8 explorações é aplicado o REF. A Figura 7.20 representa as explorações por Concelho com aplicação do REF em 2009.

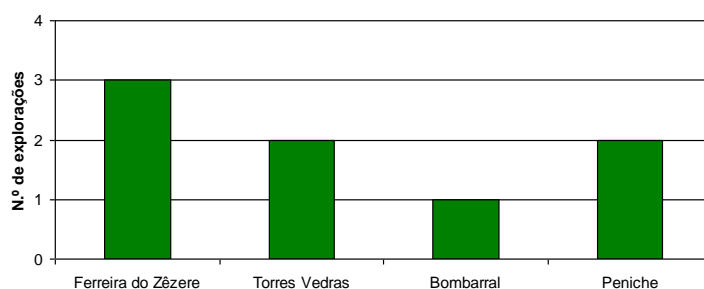


Figura 7.20 – Número de explorações avícolas com aplicação do REF, por Concelho em 2009

Assim sendo é efectuado o autocontrolo a estas 8 explorações com o envio periódico (mensal) à ARHTEjo dos resultados analíticos bem como da captação de água. Geralmente os parâmetros analisados (CQO, CBO₅, N_{total}, P_{total} e MO) vêm expressos em

mg/l e o volume captado de água em m³. O valor é cobrado em função do resultado destes parâmetros. Na Figura 7.21 complementada com a Tabela 7.5, apresenta-se o autocontrolo com periodicidade mensal obtido em 5 explorações avícolas.

De referir que o processo de licenciamento e o autocontrolo associado existente não permitem identificar nem contribuem para monitorizar a quantidade de nutrientes lançada no solo e nas massas de águas. O impacto causado depende, naturalmente, da susceptibilidade das massas de água receptoras. De acordo com as condições gerais do TURH, a descarga das águas residuais no solo não deve provocar alteração da qualidade das águas subterrâneas, ficando assim condicionada à natureza do terreno de infiltração, às suas condições de permeabilidade e à altura do nível freático bem como a outros possíveis factores decorrentes da necessidade de preservação do ambiente e de defesa da saúde pública.

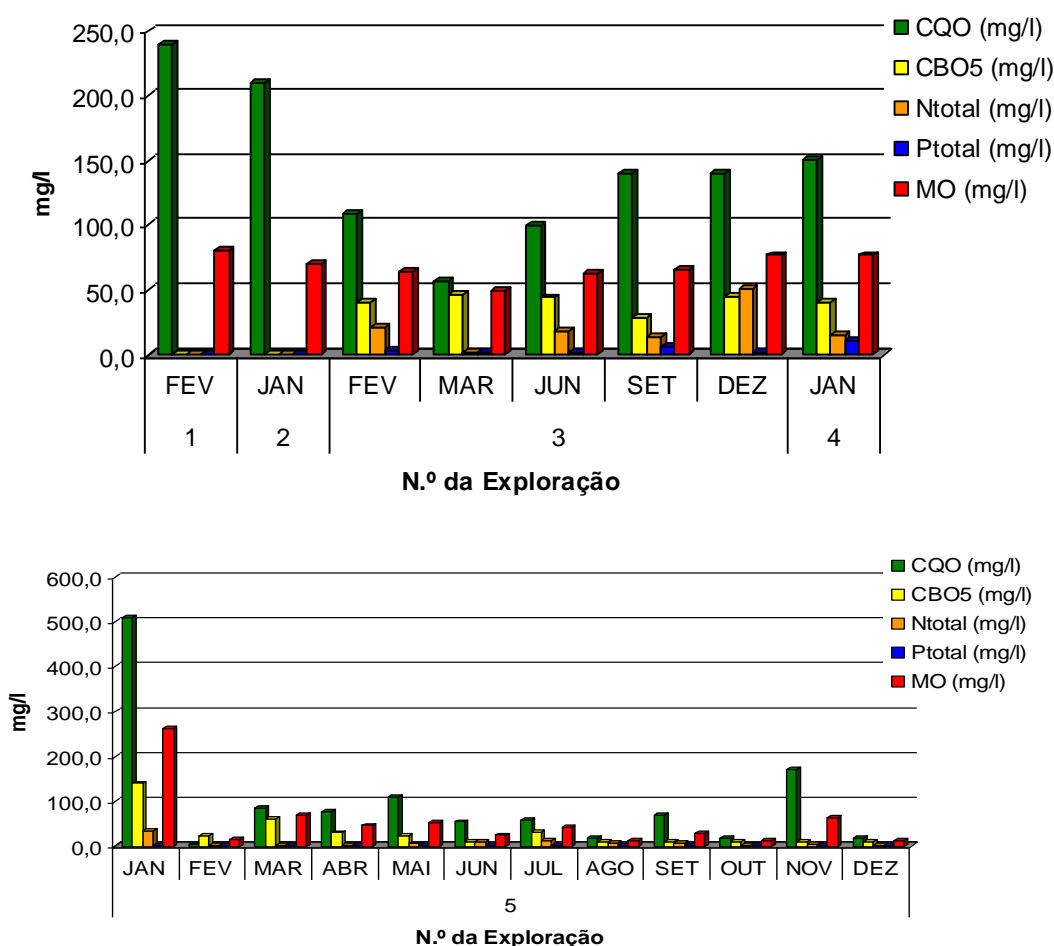


Figura 7.21 – Autocontrolo com periodicidade mensal obtido em 5 explorações avícolas

Tabela 7.5 – Valores obtidos no autocontrolo em 5 explorações avícolas

ID da Exploração	MÊS	Volume captado (m3)	CQO (mg/l)	CBO ₅ (mg/l)	Ntotal (mg/l)	Ptotal (mg/l)	MO (mg/l)
1	FEV	0	240,0	0,0	0,0	0,0	80,0
2	JAN	0	32,0	0,0	0,0	0,0	10,7
	JAN	0	210,0	0,0	0,0	0,0	70,0
3	DEZ	2340	140,0	45,0	50,5	2,3	76,7
	FEV	2340	109,3	40,8	20,7	2,6	63,6
	MAR	2340	57,0	46,0	1,0	1,0	49,7
	JUN	2340	100,0	44,0	18,3	1,2	62,7
	SET	2340	140,0	28,0	12,9	5,8	65,3
4	JAN	441	150,0	40,0	15,0	10,0	76,7
5	JAN	10850	510,0	140,0	35,0	2,2	263,3
	FEV	11620	3,0	22,0	0,5	0,5	15,7
	MAR	12710	86,0	62,0	2,8	0,5	70,0
	ABR	12450	78,0	30,0	1,3	0,5	46,0
	MAI	12183	110,0	24,0	5,6	0,5	52,7
	JUN	10380	54,0	10,0	9,2	1,8	24,7
	JUL	11315	59,0	32,0	12,3	0,5	41,0
	AGO	12338	18,0	10,0	6,4	0,5	12,7
	SET	10500	68,0	10,0	6,2	0,5	29,3
	OUT	11408	18,0	10,0	1,0	0,5	12,7
	NOV	11100	170,0	10,0	4,4	0,5	63,3
	DEZ	11005	18,0	10,0	0,5	0,5	12,7
Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de Agosto (Anexo XVIII) – VLE			150,0	40,0	15,0	10,0	77,0

Valor Limite de Emissão (VLE) Ultrapassou o Valor Limite de Emissão

De acordo com os dados do autocontrolo obtidos dos TURH, das LA e do REF verifica-se que alguns parâmetros foram ultrapassados quando comparados com o Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/2008 de 1 de Agosto, violando o VLE. As pressões não foram todas identificadas na RHTejo e BHRO, pelo facto de não se dispôr de informação relativa à caracterização dos seus afluentes. Os operadores terão de cumprir os VLE incluídos nas respectivas licenças ambientais. Os VLE a aplicar devem ter em consideração as características técnicas da instalação, a sua implantação geográfica e as condições ambientais do local.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, que procede à transposição para a ordem jurídica interna da Directiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa a normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, define que, compete às ARH estabelecer, nos termos da alínea l) do n.º 6 do artigo 9.º da Lei da Água, e da alínea e) do n.º 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de Maio, para as águas superficiais abrangidas pelo presente decreto-lei, a rede de monitorização, na água, nos sedimentos e no biota, das substâncias que constam dos anexos I (Lista das substâncias prioritárias no domínio da

política da água) e II (Lista de outros poluentes no domínio da política da água) do presente Decreto-Lei. Na circunstância para o sector avícola certas substâncias perigosas (Cobre e Zinco), prioritárias e outras substâncias poluentes deveriam ser monitorizadas e fazerem parte dos parâmetros de autocontrolo nos TURH e LA. Na Tabela 7.6 apresenta-se a lista de substâncias perioritárias e outras substâncias poluentes a aplicar neste sector.

Tabela 7.6 – Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes

Decreto-Lei n.º 103/2010 Anexo I e II		Decreto-Lei n.º 236/98 Anexo XVI	Unidades	
Substâncias Perigosas	Mercúrio (*)	0,05	mg/l Hg	
	Níquel	2,0	mg/l Ni	
	Chumbo	1,0	mg/l Pb	
	Cádmio (*)	0,2	mg/l Cd	
	Hexaclorociclo-hexano (HCH)		20⁽¹⁾	µg/l
			100⁽²⁾	
			50⁽³⁾	
	Pentaclorofenol	2	µg/l	
	Hexaclorobenzeno (HCB)(*)	0,03	µg/l	
	Hexaclorobutadieno (HCBd)(*)	0,1	µg/l	
Outras substâncias	Aldrina	30	µg/l	
	Dialdrina	30	µg/l	
	Endrina	30	µg/l	
	Isodrina	30	µg/l	
	DDTtotal	25	µg/l	
	Isómero p-p'DDT	10	µg/l	
	Tetracloroeto de carbono	12	µg/l	

VLE VMA

(*) Consideram-se substâncias perigosas prioritárias as substâncias que apresentam um risco acrescido em relação às substâncias prioritárias.

(1) Aplicável a águas de estuários, marinhas e territoriais.

(2) Aplicável a águas doces superficiais afectadas pelas descargas.

(3) Aplicável a águas doces superficiais não afectadas pelas descargas

Tendo presente que o objectivo desta tese se prende com a resolução de problemas ambientais graves e persistentes provocados pela carga poluente gerada pela actividade produtiva deste sector caracterizado anteriormente, importa conhecer e identificar zonas de maior pressão, bem como a sua distribuição na RHTejo e BHRO. Para tal, recorreu-se a diversas referências bibliográficas da especialidade e dados de experiências nacionais e internacionais que retratam a realidade portuguesa do sector avícola. Perante o melhor conhecimento disponível, obteve-se os coeficientes de poluição para os efluentes característicos destas explorações, tendo-se acautelado as particularidades dos processos produtivos e consequentemente dos efluentes deste sector.

Dada a diversidade destas pressões, a aplicação de coeficientes para o cálculo da estimativa das cargas pode variar muito, no entanto identificou-se, de uma forma

generalizada as pressões responsáveis pelo estado de qualidade das massas de água. As estimativas das cargas orgânicas foram efectuadas apenas para os parâmetros CQO, CBO₅, SST, N_{total} e P_{total}, uma vez que são os mais representativos no contributo da contaminação das águas subterrâneas. Estas estimativas foram assumidas como cargas de poluição inteiramente afluentes às massas de água. Para isso foram utilizados coeficientes para a estimativa de cargas poluentes como se pode ver na Tabela 7.7.

Tabela 7.7 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes

Sector	Unidade	Coeficientes (Kg)				
		CQO	CBO ₅	SST	N	P
Avicultura	g/animal	19 ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾	40 ⁽¹⁾	1 ⁽²⁾	2 ⁽¹⁾

(1) Gonçalves, 2005; (2) Luderitz *et al*, 1989

No que respeita às aviculturas, atendendo ao facto de a maioria das explorações apresentar sistemas de tratamento primário por fossa séptica estanque com decantação, a estimativa das cargas poluentes foi realizada considerando as eficiências típicas de tratamento primário, obtidas através deste sistema de tratamento.

Tabela 7.8 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes

Grau de Tratamento	Eficiência de Remoção (%)				
	CQO	CBO ₅	SST	N	P
Primário	25 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾	50 ⁽¹⁾	9,1 ⁽¹⁾	11,1 ⁽¹⁾

(1) Norma ATV-DVWK-A 131 E

Refira-se que, no caso em que não existe informação acerca do grau ou tipo de tratamento das ETAR urbanas ou industriais identificadas, foi considerado que estas possuem apenas tratamento primário, assumindo-se assim a pior situação. O cálculo obtido a partir dos dados das explorações relativamente à estimativa das cargas poluentes anuais geradas, onde é aplicado como factor de produção os coeficientes, pode ser visualizado na Figura 7.22 suportado pela Tabela 7.9

Tabela 7.9 - Cargas poluentes médias anuais geradas nos aviários

	CQO	CBO ₅	SST	N _{total}	P _{total}
Total (ton/ano)	751,4	197,7	1582,0	39,5	79,1
Quantidade removida com tratamento (ton/ano)	187,9	49,4	791,0	3,6	8,8
Descarregado para o solo (ton/ano)	563,6	148,3	791,0	36,0	70,3

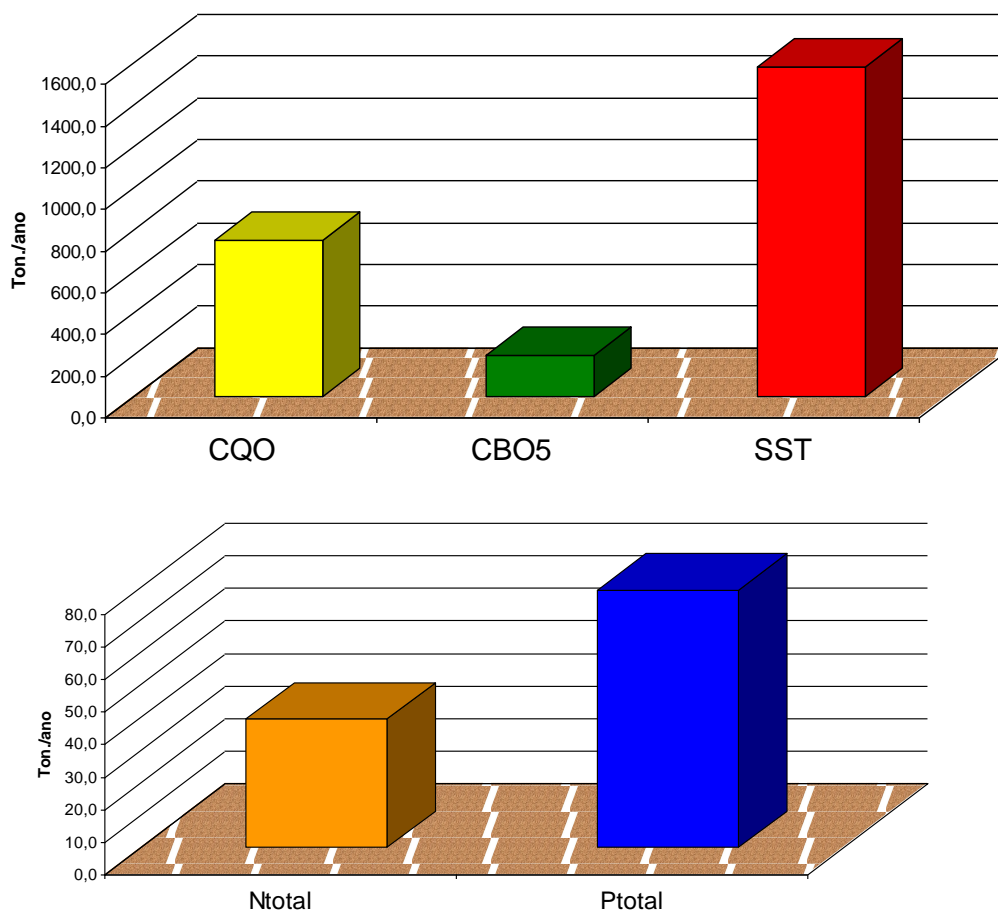


Figura 7.22 – Cargas poluentes médias anuais geradas nos aviários

As cargas anuais de poluição difusa (CQO, CBO₅, SST, N_{total} e P_{total}) associadas à agricultura na RHTejo e BHRO foram de 563,6 ton/ano de CQO, 148,3 ton/ano de CBO₅, 791 ton/ano de SST, 36 ton/ano de N_{total} e 70,3 ton/ano de P_{total}.

As figuras seguintes representam a distribuição de cargas orgânicas e nutrientes do sector avícola, por Concelho.

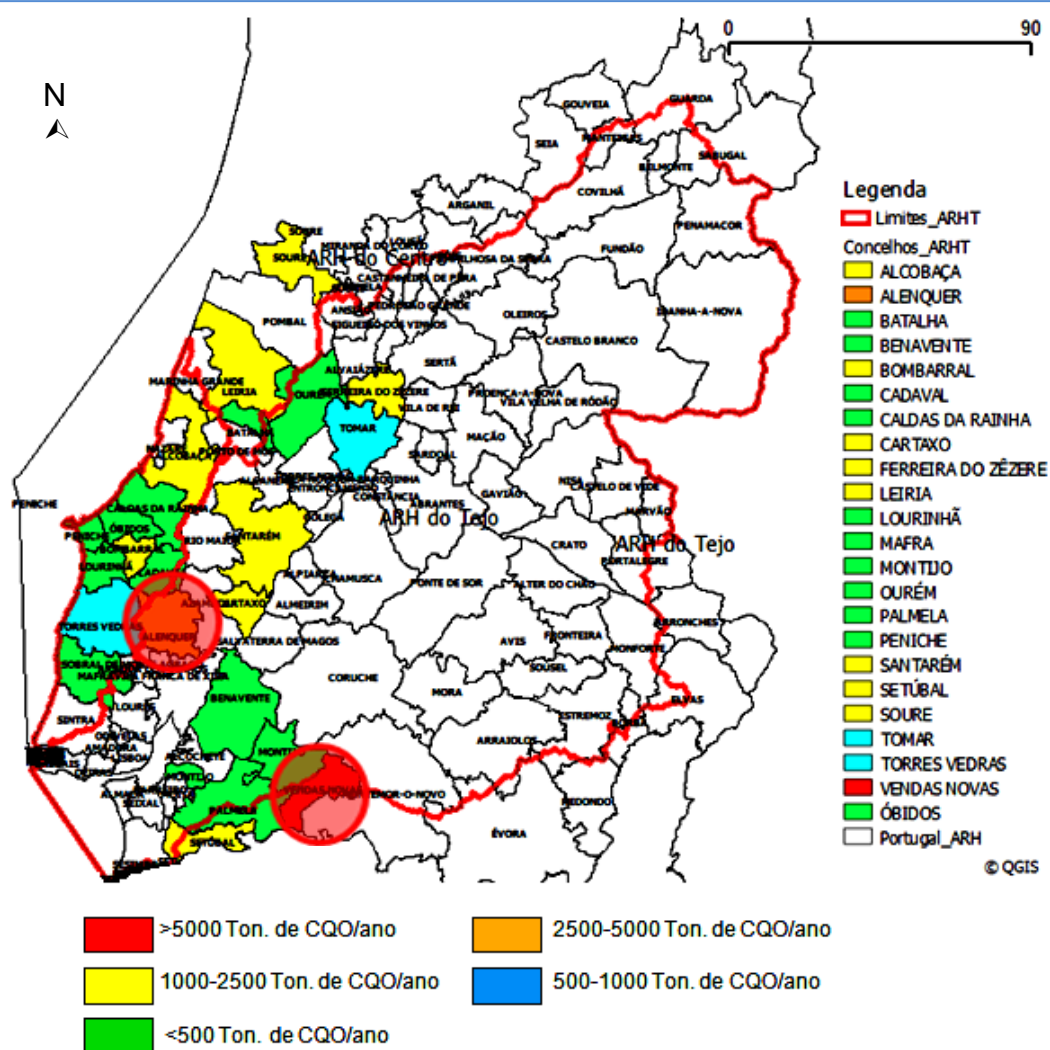


Figura 7.23 – Carga de CQO (Ton/ ano) por Concelho relativo ao sector avícola

De acordo com a Figura 7.23, observa-se a distribuição de carga anual de CQO gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no litoral da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Lisboa e Setúbal, com forte incidência no Concelho de Vendas Novas (abrangido parcialmente) com valores acima de 5000 ton CQO/ano e no Concelho de Alenquer com valores entre 2500 e 5000 ton. CQO/ano.

Na Figura 7.24 observa-se a distribuição de carga anual de CBO_5 gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no Litoral da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Lisboa e Setúbal, com forte incidência nos Concelhos de Vendas Novas (valores entre 2500 e 5000 ton CBO_5 /ano) e Alenquer (valores entre 1000-2500 ton CBO_5 /ano).

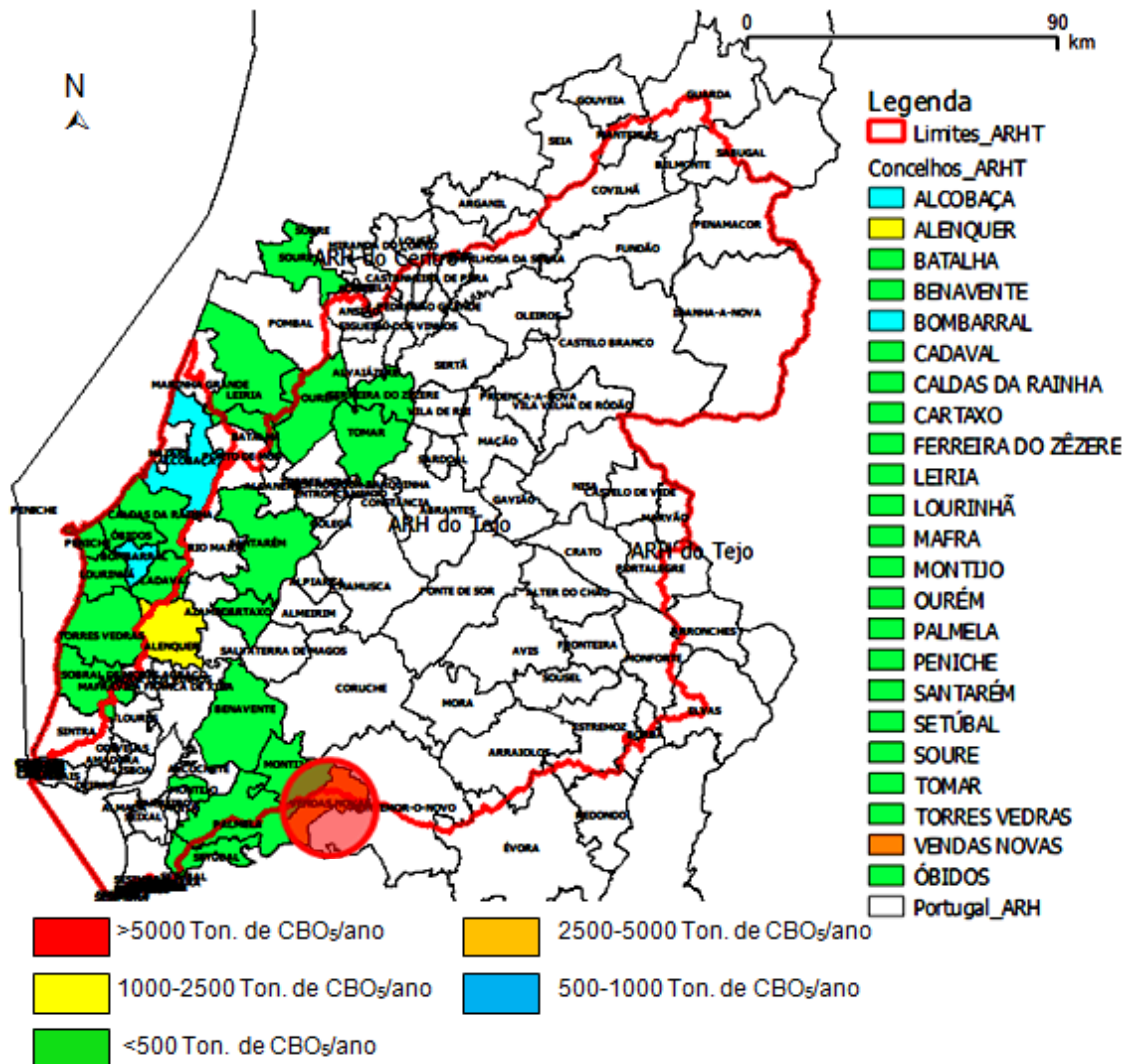


Figura 7.24 – Carga de CBO₅ (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola

Na Figura 7.25 observa-se a distribuição de carga anual de SST gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no Litoral da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Lisboa, Leiria e Setúbal, com forte incidência nos Concelhos de Alenquer e Vendas Novas (abrangido parcialmente) com valores superiores a 5000 ton SST/ano e nos Concelhos de Alcobaça, Bombarral e Soure com valores entre 1000-2500 ton SST/ano.

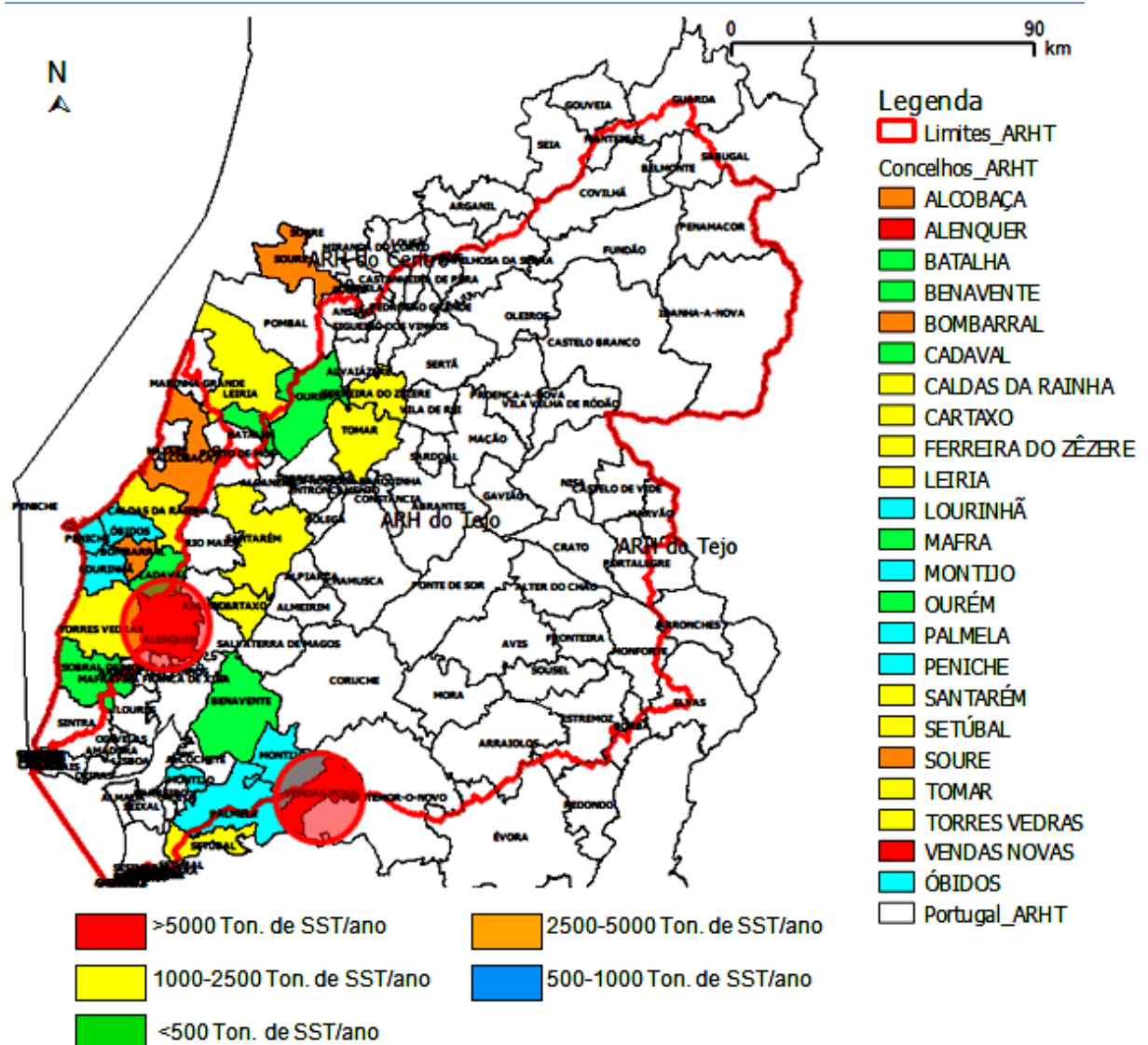


Figura 7. 25 – Carga de SST (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola

Na Figura 7.26, observa-se a distribuição de carga anual de N gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida na faixa litoral, sobretudo nos Distritos de Lisboa, Leiria e Setúbal, com forte incidência nos Concelhos de Alenquer, Bombarral e Vendas Novas (abrangido parcialmente) com valores superiores a 100 ton de N/ano e nos Concelhos de Alcobaça e Soure (abrangido parcialmente) com valores entre 50 e 100 ton de N/ano. De facto é neste sector em estudo, onde ocorre com maior frequência, o espalhamento no solo, juntamente com os lagares, sendo responsáveis pela quase totalidade da carga de azoto produzida. De acordo com o ENEAPAI os Concelhos de Alcobaça, Ferreira do Zêzere, Leiria e Lourinhã possuem cargas de Azoto por hectare superiores ao estabelecido no CBPA (170 kg N/ha.ano em zonas classificadas como vulneráveis e 210kg N/ha.ano para as restantes zonas), situação particularmente

evidente quando se considera alguns tipos de cultura onde geralmente se procede à prática de espalhamento no solo dos efluentes.

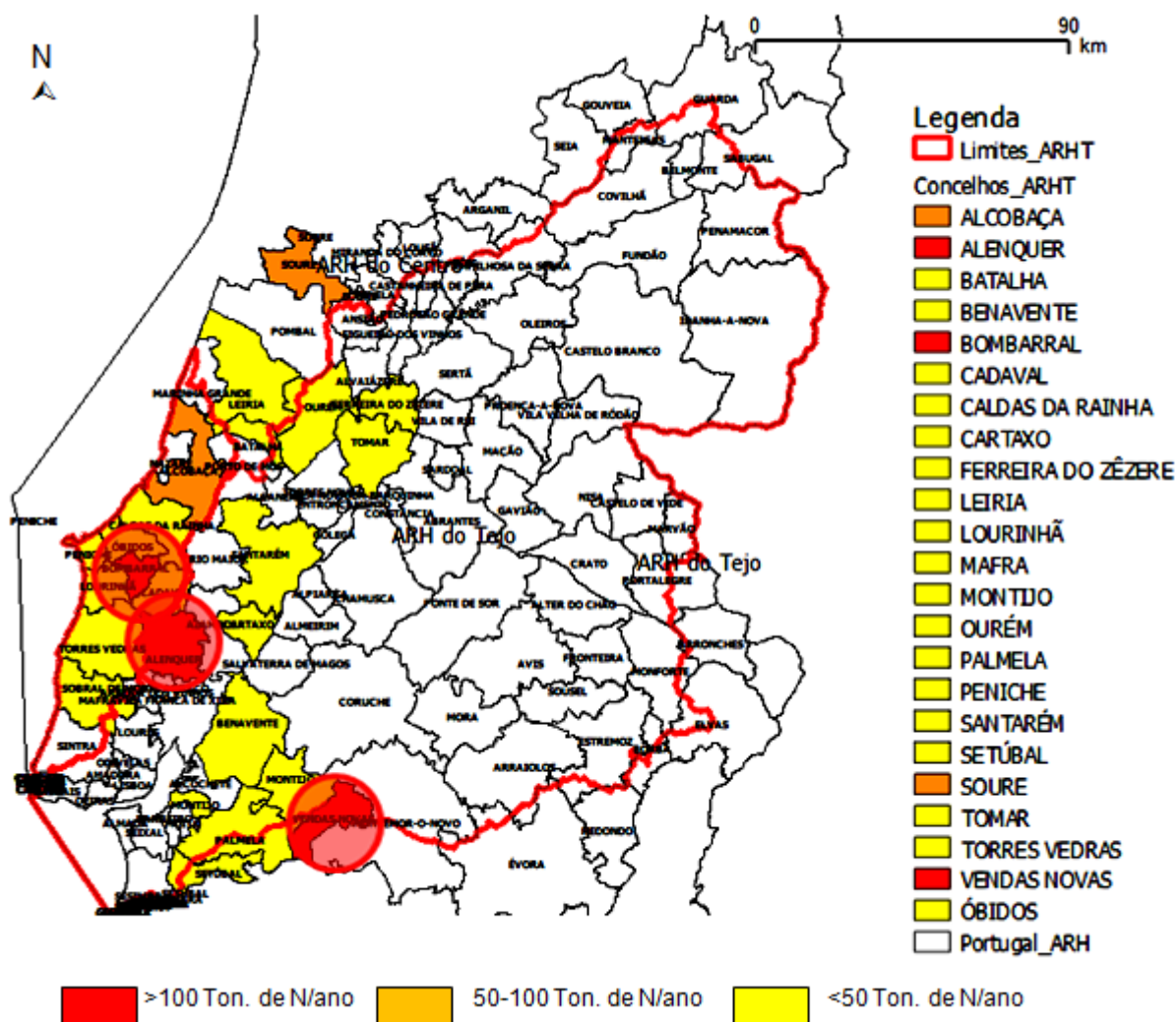


Figura 7.26 – Carga de Azoto (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola

Na Figura 7.27, observa-se a distribuição de carga anual de P gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida na faixa litoral, sobretudo nos Distritos de Lisboa, Leiria e Setúbal, com forte incidência nos Concelhos de Alcobaça, Alenquer, Bombarral, Soure e Vendas Novas (sendo este 2 últimos Concelhos abrangidos parcialmente) com valores superiores a 100 ton de P/ano e nos Concelhos de Caldas da Rainha, Cartaxo, Ferreira do Zêzere, Leiria, Santarém, Setúbal, Tomar e Torres Vedras com valores entre 50 e 100 ton de P/ano.

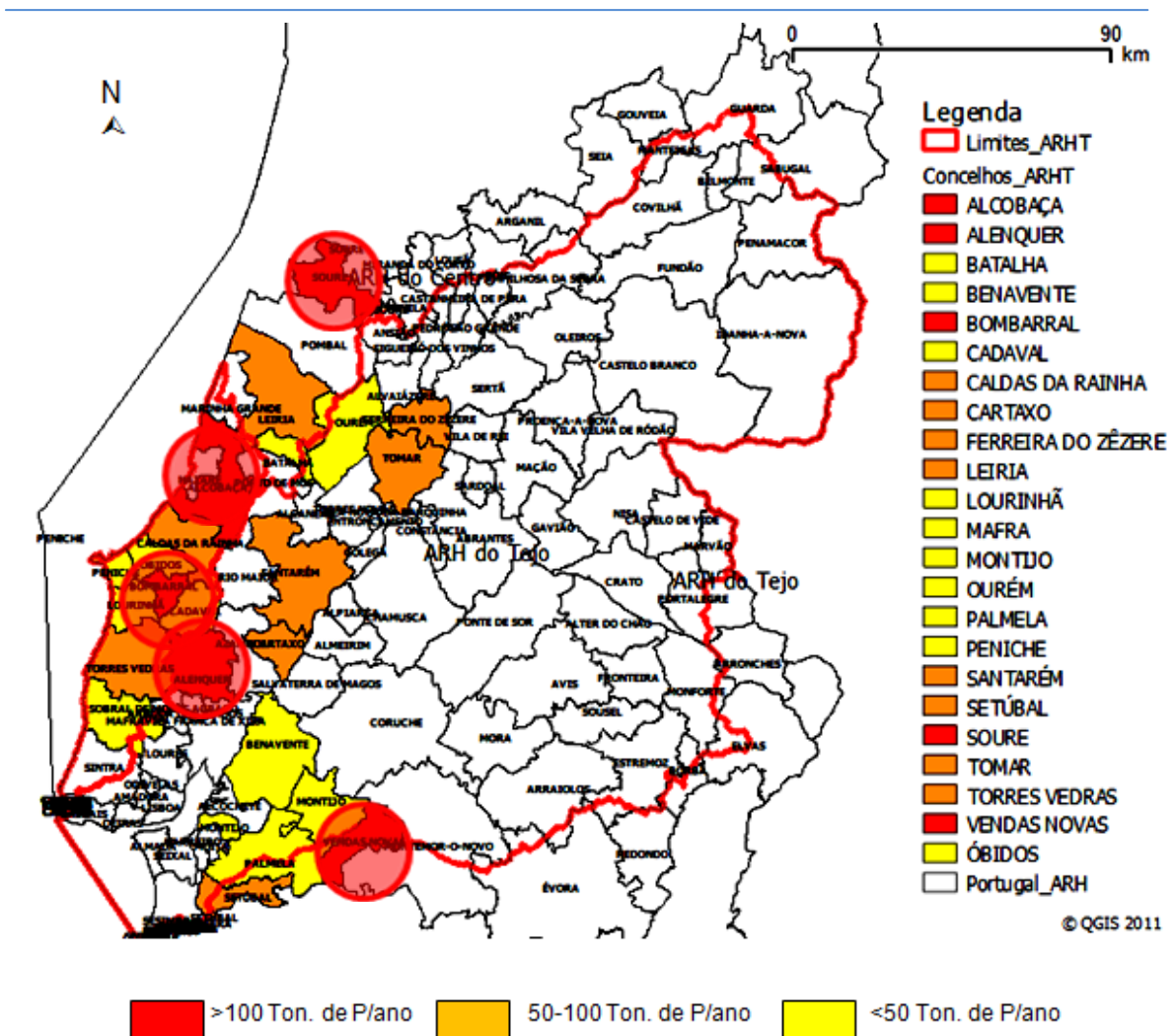


Figura 7.27 – Carga de Fósforo (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector avícola

A pressão agro-pecuária exercida no solo e nas massas de água é elevada, onde as práticas de fertilização dos terrenos utilizadas estão associadas à incorporação de resíduos orgânicos, como os estrumes e os chorumes. Estes são a principal fonte de contaminação e de poluição do solo e massas de água subterrâneas. Quando se infiltram nas massas de água, poderão causar graves problemas de poluição devido, por um lado, à sua elevada carência bioquímica de oxigénio (CBO_5) que originará uma redução maior ou menor da taxa de oxigénio dissolvido na água, pondo em causa a sobrevivência dos peixes e, por outro, veiculando quantidades maiores ou menores de nutrientes que contribuirão para a eutrofização das águas com todos os inconvenientes daí resultantes. Com as medidas agro-ambientais, prevê-se um melhoramento na protecção dos solos na medida em que se combate os processos de degradação do solo e da água, incluindo também o apoio à agricultura biológica, à mobilização para a protecção e conservação, gestão de sistemas de pastagens extensivos, assim como a utilização de composto certificado.

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo verificou-se anteriormente que os Concelhos onde ocorre maior espalhamento de chorume/estrupe são os de Torres Vedras, Santarém e Tomar, destacando-se o primeiro Concelho com uma área de espalhamento de 231 ha o que acarreta um aumento significativo de nutrientes no solo e consequentemente a probabilidade de haver maior contaminação das massas de água subterrâneas.

Efectuou-se o cálculo das cargas médias anuais, obtido a partir do autocontrolo do REF em 3 explorações de aves e constatou-se que as cargas afluentes às massas de água são muito baixas comparativamente com as cargas estimadas como se pode ver na Tabela 7.10.

Tabela 7.10 – Cargas orgânicas efluentes médias anuais provenientes de 3 aviários

ID	CQO (Kg/ano)	CBO ₅ (Kg/ano)	N _{total} (Kg/ano)	P _{total} (Kg/ano)	MO (Kg/ano)
3	3068	52	10	1	2
4	794	72	7	2	9
5	13427	87	6	0	1

Refere-se ainda que os dados utilizados para a obtenção das cargas efluentes, sobretudo os volumes de captação mensais, são inconsistentes e pouco fiáveis quando se repetem pelos doze meses do ano.

As explorações que eventualmente entrarem em incumprimento legal, deverão encontrar soluções, que pode passar por uma melhoria no tratamento utilizado, ou até proceder-se à recolha do efluente para uma ETAR Municipal. Na Figura 7.28 representa-se na RHTejo e BHRO as descargas dos efluentes de aviários para linhas de água e as ETAR Municipais que recebem efluentes Urbanas e Industriais por Concelho.

Todas as explorações avícolas tem na sua proximidade uma ETAR Municipal com capacidade para receber os seus efluentes. As explorações devem optar sempre que possível, pela utilização das MTD dos BREF, no sentido de encontrarem soluções técnica, económica e ambientalmente sustentáveis.

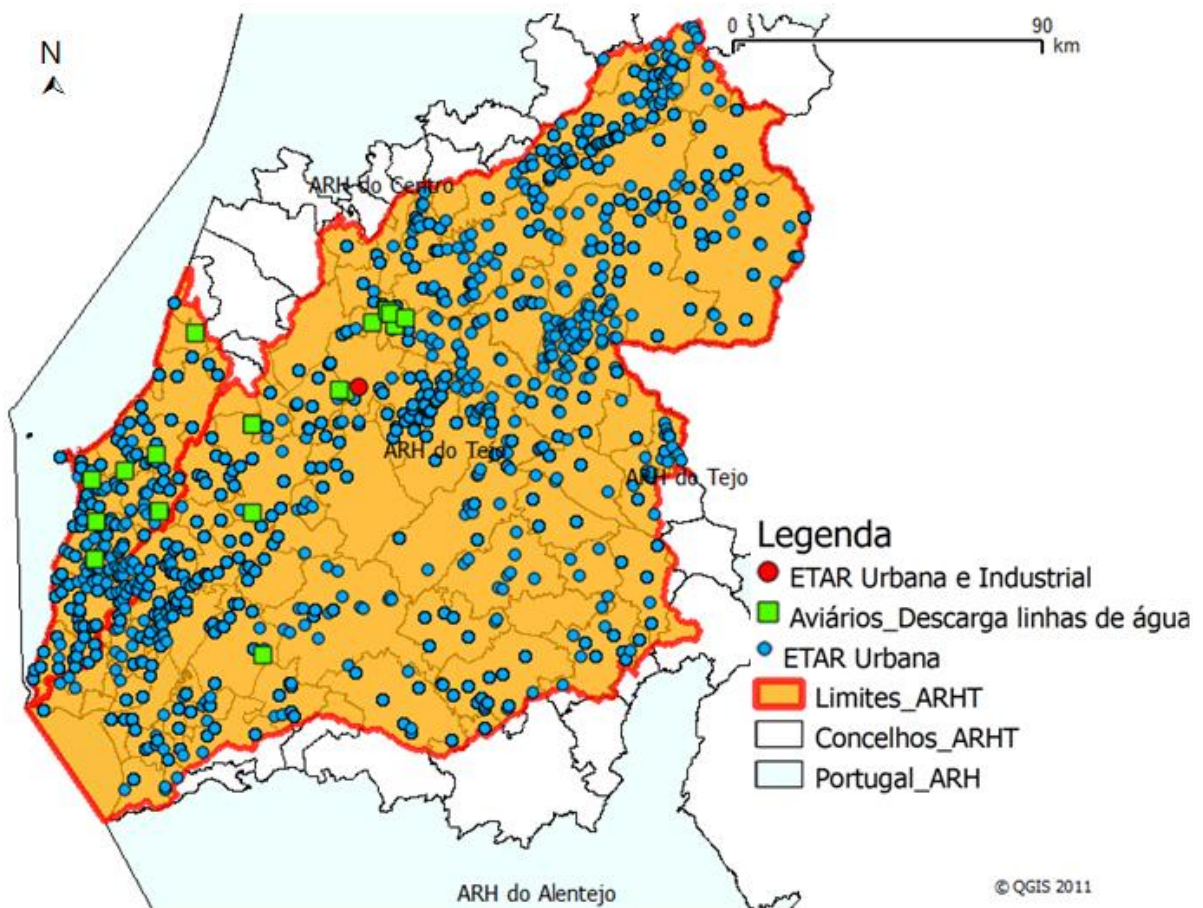


Figura 7.28 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluente de aviários

7.2. Sector Agro-Industrial - Lacticínios

No sector dos lacticínios existem dois grandes grupos de unidades produtivas:

- Unidades de grande dimensão, de transformação de leite e produtos lácteos (utilizam no seu processo de transformação cerca de 86% do leite laborado no sector dos lacticínios, mas representam apenas cerca de 5% das unidades produtivas);
- Unidades de menor dimensão, fundamentalmente de produção de queijo tradicional.

Da análise dos dados obtidos na ARH Tejo, representa-se na Figura 7.23 esses dois grupos constatando que as unidades de menor dimensão detêm 71% da produção na RHTejo e BHRO.

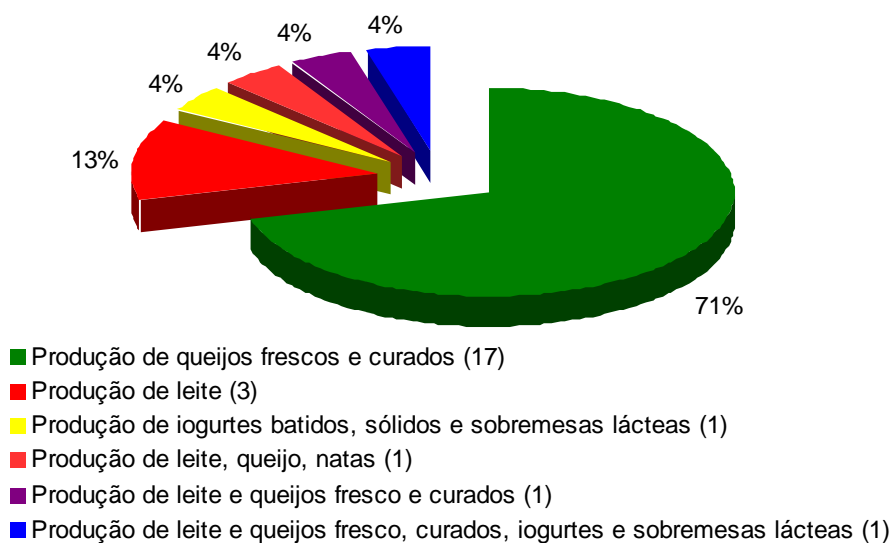


Figura 7.29 – Representação dos dois grupos de unidades produtivas

Os Distritos que possuem a maior representatividade deste sector são os de Lisboa e Portalegre, onde se situam mais de 70% das unidades de produção.

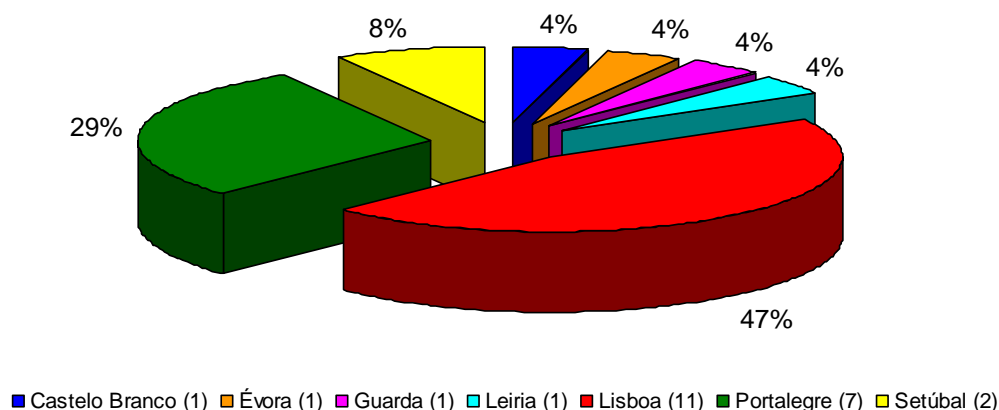


Figura 7.30 - Distribuição por Distrito das unidades de produção

De acordo com informação obtida na ARHTEjo, na Tabela 7.11 observa-se o número de pequenas queijarias por Concelho, onde se verifica que a maior concentração está localizada na região Centro, com predominância na zona da Serra da Estrela (Covilhã, Seia, Oliveira do Hospital, Gouveia, Fornos de Algodres) e nos Concelhos da Guarda, Trancoso, Penamacor, Idanha-a-Nova, Castelo Branco, Fundão, e Alentejo (Concelhos de Nisa e Borba).

Tabela 7.11 - Queijarias por Concelho na RHTejo e BHRO

ARH do Tejo e BH ribeiras do Oeste	N.º de explorações
Nisa	1
Montijo	1
Mafra	8
Montemor-o-Novo	1
Ourém	1
Torres Vedras	1
Monforte	1
Loures	1
Abrantes	1
Crato	1
TOTAL	17

Das 24 unidades agro-industriais (lacticínios) identificadas na RHTejo e BHRO verificou-se que não há uma distribuição homogénea pela área em estudo. Na Figura 7.31 estão representadas as explorações por Concelho, constatando que os Concelhos de Mafra e Avis são os que detêm o maior n.º de explorações.

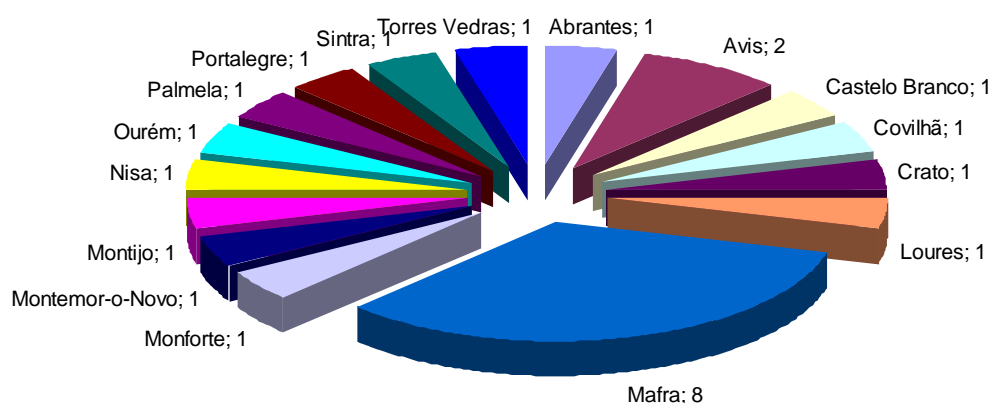


Figura 7.31 – N.º de unidades por Concelho

Na Figura 7.32, observa-se a distribuição espacial das agro-indústrias existentes por Concelho, constatando que o número de explorações identificadas e licenciadas na RHTejo e BHRO está disperso por toda a área. No sector dos lacticínios foram identificadas 32 explorações que não constam na RHTejo e BHRO e que estão localizadas nos Concelhos Ansião, Pedrógão Grande, Sertã, Vila de Rei, Proença-a-Nova, Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Fundão, Belmonte, Sabugal e Guarda, como se pode ver na Figura 7.33.

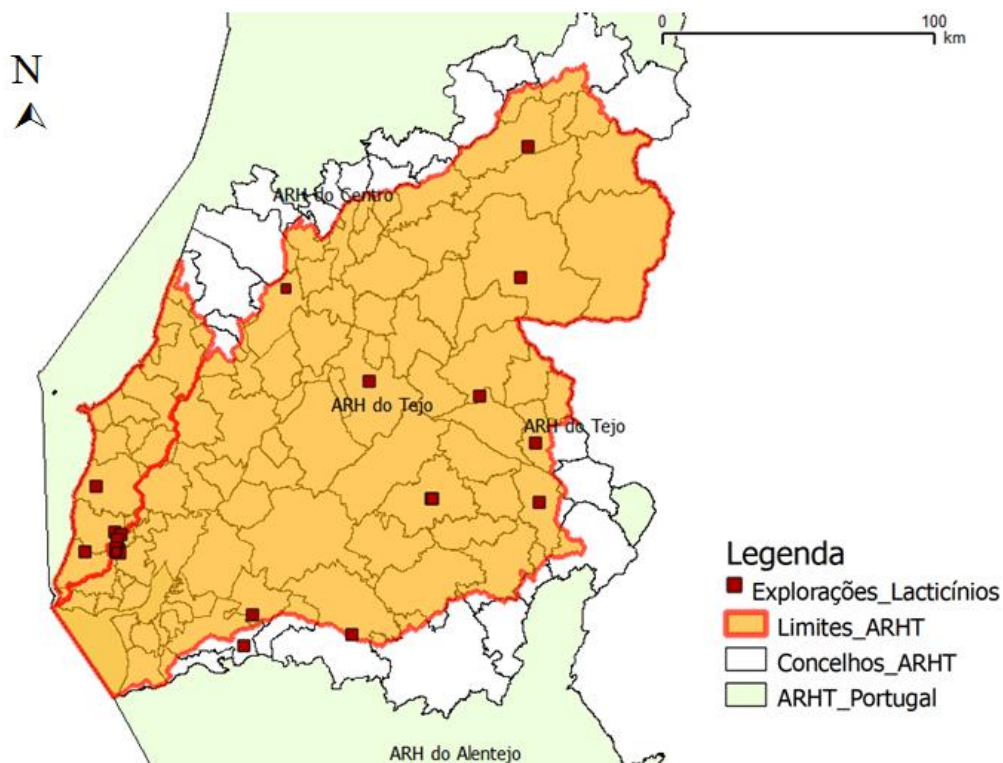


Figura 7.32 – Distribuição espacial de unidades de produção de lacticínios

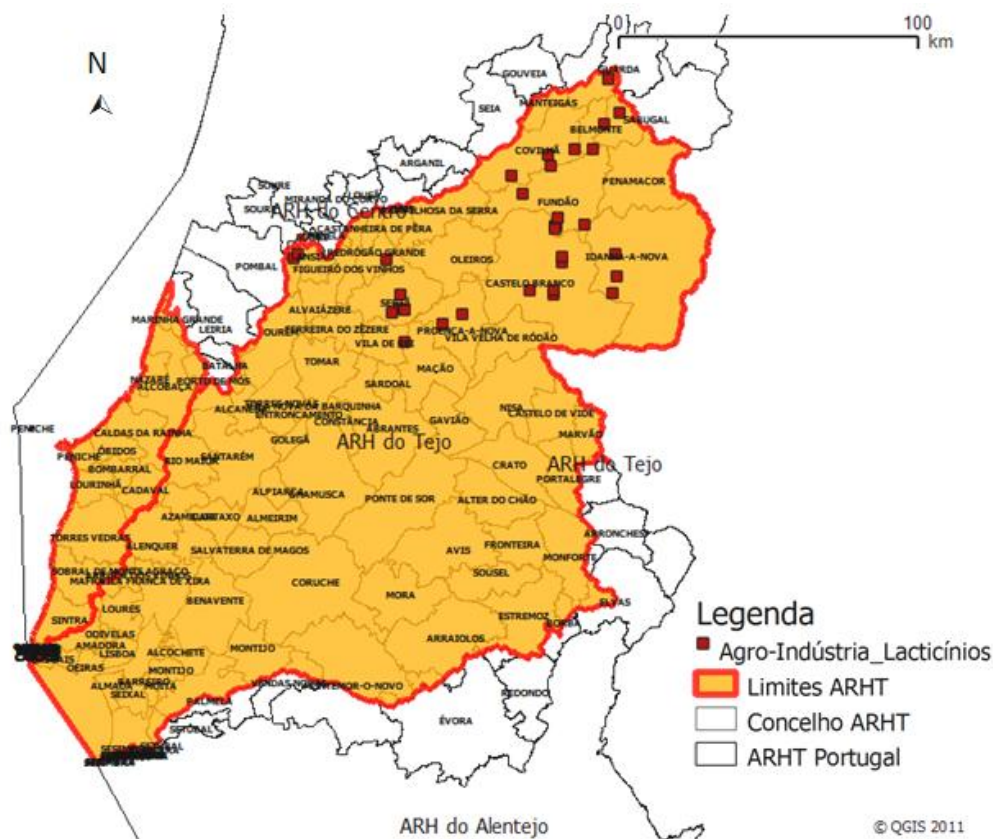


Figura 7.33 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de lacticínios que fazem parte da RHTejo e BHRO e que não constam na ARHTejo

Relativamente às descargas de efluentes produzidas nestas indústrias, estas podem comprometer seriamente o meio hídrico já que a maior parte das explorações descarrega nas linhas de água. É certo que uma grande parte dispõe de sistemas de tratamento, no entanto as pequenas unidades fabris e até caseiras (queijarias tradicionais) não dispõem de sistemas de tratamento eficazes para tratar os seus efluentes.

Os efluentes de explorações de lacticínios tem maioritariamente como destino final a linha de água. Foram detectadas 21 descargas na RH Tejo e BHRO, abarcando os Concelhos de Mafra, Sintra, Loures, Torres Vedras, Abrantes, Castelo Branco, Crato, Portalegre, Monforte, Avis, Montemor-o-Novo e Montijo. A única descarga efectuada para o solo situa-se no Concelho de Mafra. Também foi detectada 1 exploração no Concelho de Palmela que, apesar de descarregar para a linha de água não pertence à RH Tejo e BHRO. Na Figura 7.34 representa-se as descargas das explorações de lacticínios para o solo e para a linha de água. De referir que estas últimas descargas são previamente tratadas em ETARI.

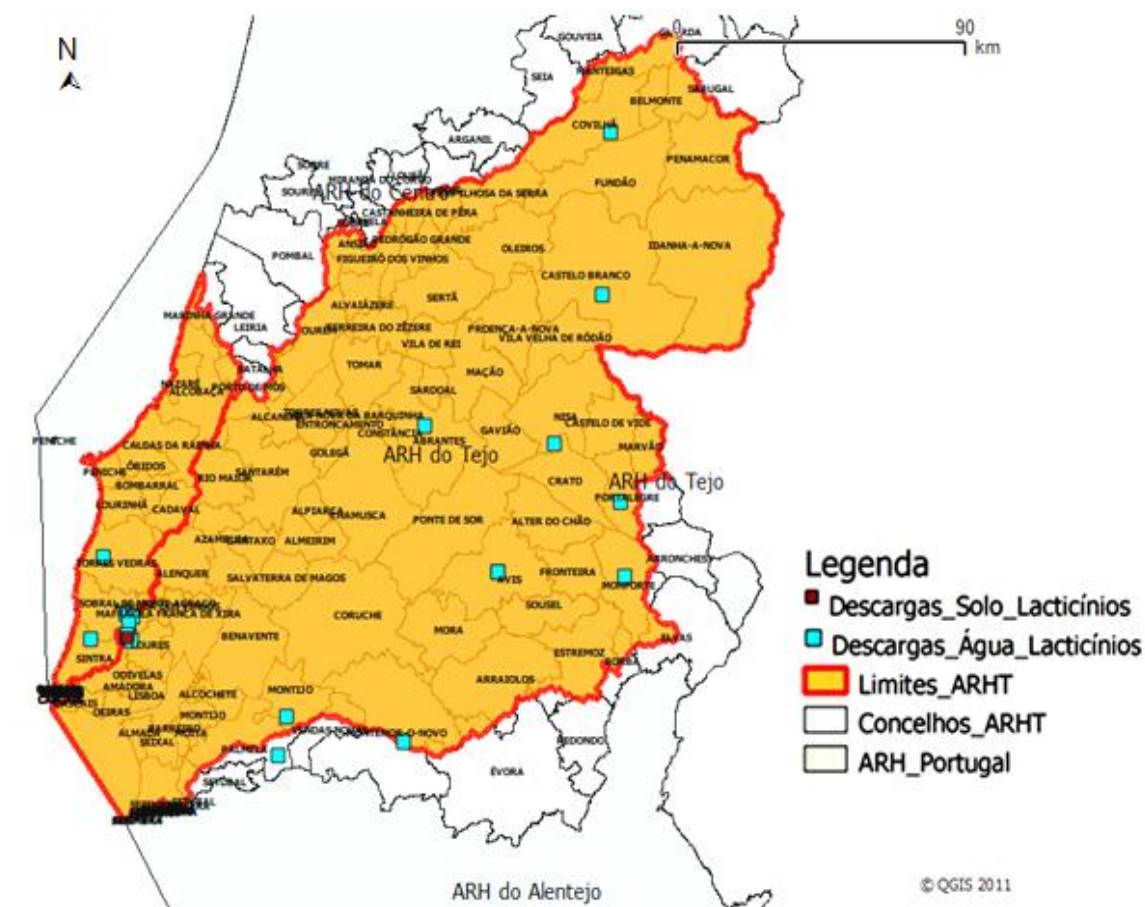


Figura 7.34 – Descargas de efluentes de lacticínios para o solo e para a água na área de jurisdição da ARH Tejo

De acordo com informação das CCDR's em 2005, apenas 13% das explorações efectuavam descargas para o solo e 62% para a linha de água. De acordo com os dados obtidos na ARH Tejo, verifica-se que na RHTejo e BHRO, 95% das explorações efectuam descargas para a linha de água e apenas 5 % das explorações descarregam no solo.

Sobrepondo as descargas de efluentes das explorações de lacticínios nas massas de água superficiais em risco (classificação atribuída pela ARH Tejo), verifica-se na Figura 7.35 que, todas as descargas estão sobre as massas de água em risco, revelando-se preocupante se efectivamente os sistemas de tratamento não forem eficientes na remoção dos poluentes ou as explorações não adoptarem medidas ou soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis, por forma a minimizar os efeitos nefastos sobre massas de água superficiais.

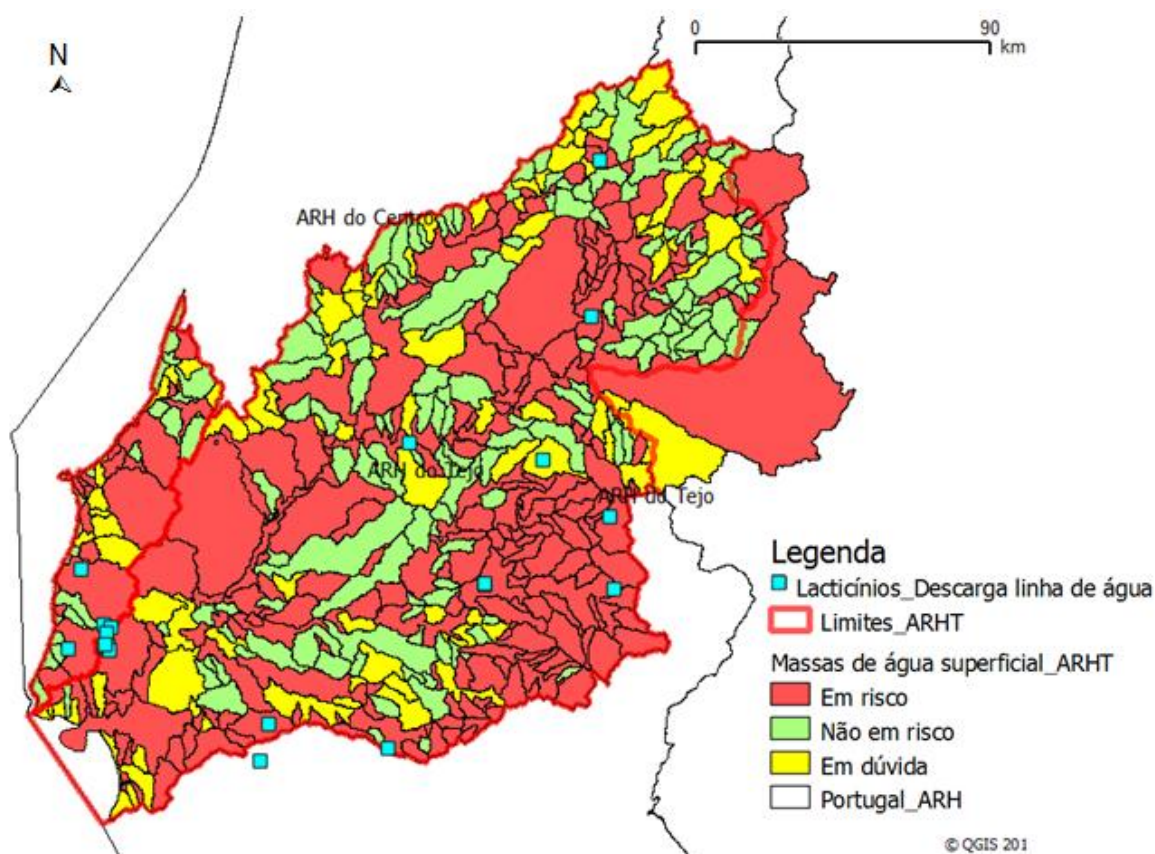


Figura 7.35 – Descarga de efluentes de explorações de lacticínios/queijarias nas massas de água superficiais em risco

A descarga de águas residuais a partir das unidades industriais de produção de leite contribui quase na totalidade para o N e P emitido para as linhas de água em todo este sistema, e contribuindo em 28%, para as emissões totais de CQO. Por outro lado, o sub-sistema de produção de embalagens Tetra Pak é o principal responsável por mais de

70% e 89%, respectivamente, das emissões totais de CQO e NO_3^- para as linhas de água, tendo um contributo menos significativo no que respeita às emissões de NH_4^+ e PO_4^{3-} (Castanheira, 2008).

Detectou-se apenas uma exploração de lacticínios na RHTejo e BHRO a descarregar para o solo. Esta descarga localiza-se na massa de água subterrânea Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo, como se pode ver na Figura 7.36.

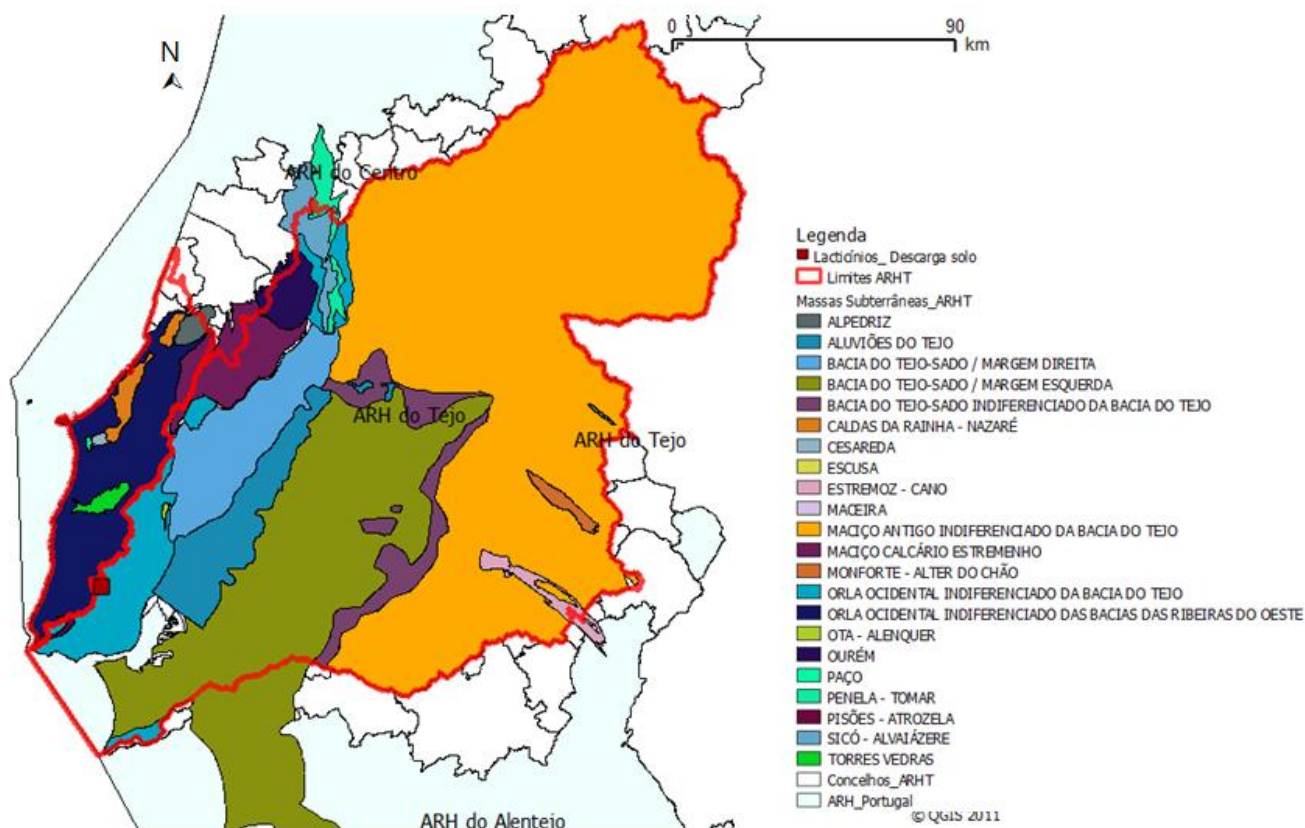


Figura 7.36 – Descarga de uma exploração de lacticínios/queijarias para o solo

Da análise dos dados obtidos na ARH Tejo constata-se que o tipo de sistema de tratamento de águas residuais mais adoptado nestas explorações é a utilização de ETAR com várias fases de tratamento. Dadas as características deste efluente, é necessário ter um sistema de tratamento que permita maximizar a eficiência de remoção de gorduras, sólidos suspensos, CQO, CBO_5 , N_{total} , P_{total} . Algumas explorações (pequenas queijarias) adoptaram o sistema de separação de gorduras + fossa biológica + poço absorvente.

Para além de ter sido detectado explorações sem qualquer sistema de tratamento de efluentes, detectou-se também a presença de sistemas de fossa séptica bicomparti-

mentada, fossa tricompartimentada e dois poços absorventes constituindo um potencial foco de poluição aquando da sua infiltração. O tipo de tratamento adoptado nas explorações de lacticínios para tratar as águas residuais domésticas e industriais pode ser visto na Figura 7.37.

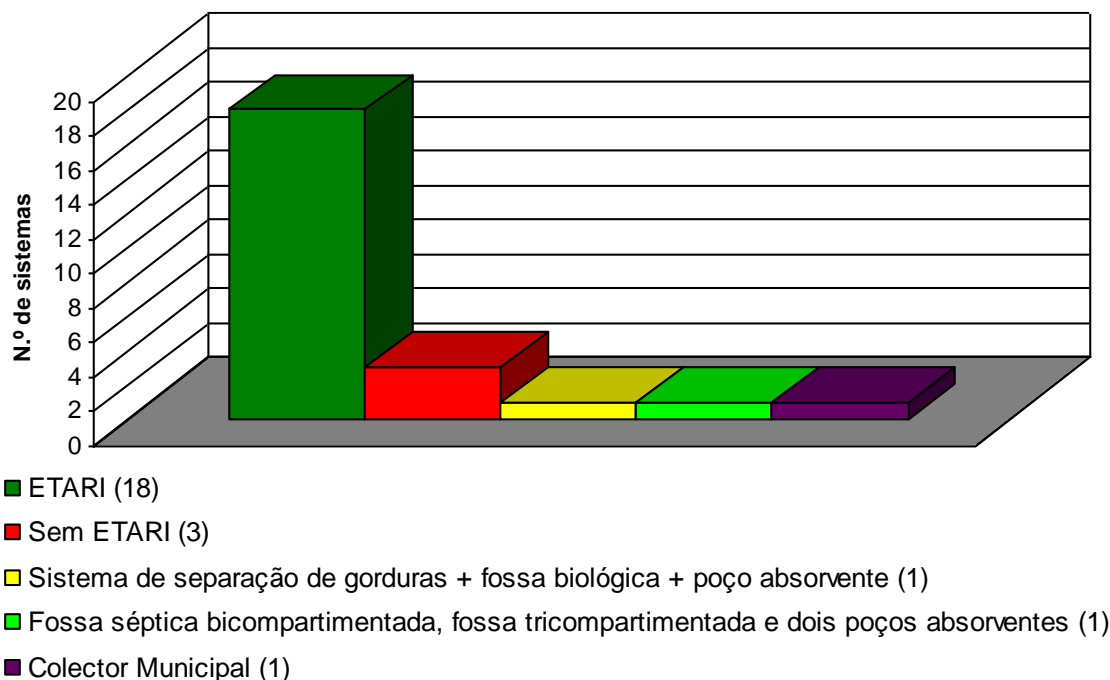


Figura 7.37 – Sistema de tratamento adoptado nas explorações de lacticínios/queijarias

De acordo com informação das CCDR's em 2005, apenas 6% das explorações descarregavam os efluentes no colector municipal. Na RHTejo e BHRO essas mesmas descargas correspondem a 4% do total. Consta-se que a utilização de ETARI é mais recorrente, como tipo de tratamento a dar aos efluentes domésticos e industriais.

Para que estas explorações possam efectuar as suas descargas, devem possuir uma licença de descarga de efluentes de águas residuais urbanas e industriais. Para isso devem possuir o TURH emitida nos termos do Decreto-Lei n.º226-A/2007, de 31 de Maio. Na Figura 7.38 estão representadas as explorações que possuem TURH e se estes se encontram válidos. Uma grande maioria das explorações possuem TURH, no entanto à que ter em atenção às 17 explorações que tem a sua licença caducada e as 4 explorações que não possuem TURH.

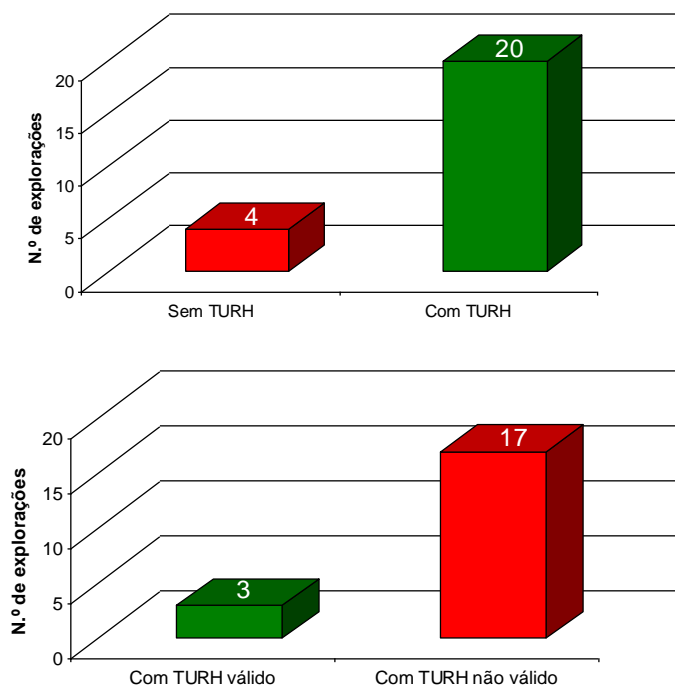


Figura 7.38 - Número de explorações sem e com TURH válido ou não válido

De acordo com a informação das CCDR's em 2005 mostrava que 42% das explorações tinham licença de descarga. Na RHTejo e BHRO essa mesma licença está representada em 45% das explorações identificadas. No entanto a validade expirada destes TURH compromete o licenciamento ambiental das explorações sendo necessário averiguar se estas unidades continuam a laborar.

Relativamente às explorações que se encontram abrangidas pelo PCIP, PRTR (inclui instalações de tratamento e transformação do leite, com capacidade para receber 200 ou mais toneladas de leite por dia (valor médio anual)) em 2008 e de acordo com a análise aos dados obtidos na ARHTejo, verifica-se que, das 24 explorações, apenas 3 estão abrangidas por estes protocolos como se pode ver na Figura 7.39.

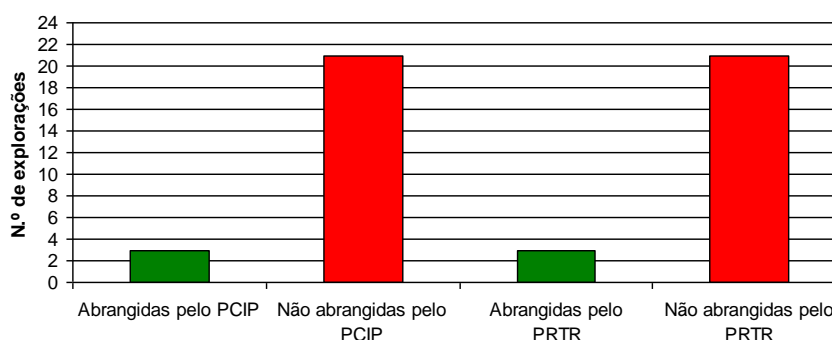


Figura 7.39 – Explorações abrangidas pelo PCIP e PRTR

Da análise das explorações abrangidas pelo PCIP e PRTR por Concelho, verifica-se que as explorações que possuem instalações de tratamento e transformação do leite, com capacidade para receber 200 ou mais toneladas de leite por dia estão nos Concelhos de Castelo Branco, Avis e Palmela.

De referir que estas unidades previnem e controlam, de uma forma coordenada, a poluição do ar, da água e do solo resultante das emissões das suas instalações agro-industriais. Também estão abrangidas pela implementação de medidas (MTD) destinadas a evitar ou a reduzir as emissões dessas actividades para o ar, a água ou o solo, a prevenção e controlo do ruído e a produção de resíduos, tendo em vista alcançar um nível elevado de protecção do ambiente no seu todo.

A actividade PCIP desenvolvida nas instalações origina efluentes industriais, estabelecendo um sistema de tratamento das águas residuais industriais.

O PRTR contém informações sobre as emissões dos poluentes (para o ar, a água e o solo de qualquer dos poluentes especificados na Tabela 7.12 em relação aos quais tenha sido excedido o limiar aplicável especificado na Tabela 7.12), que devem ser comunicadas pelos operadores dos estabelecimentos dedicados a esta actividade.

Tabela 7.12 – Regulamento PRTR-E

Código	Actividade	Regulamento PRTR		Lista de Poluentes
		Limiar de capacidade	Alterações no Regulamento PRTR-E	
8c	Tratamento e transformação de leite	Com capacidade para receber 200 toneladas de leite por dia (valor médio anual)	Redação diferente: a PCIP baseia-se na quantidade média de leite efectivamente recebida, enquanto o PRTR-E se baseia na capacidade para receber leite	Ntotal, Ptotal, Arsénio, Cádmio, Crómio Cobre, Mercúrio, Níquel, Chumbo, Fenóis, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos Zinco, Carbono Orgânico Total, Cloretos, Fluoretos, Fluoranteno, Benzo

O operador deve comunicar anualmente à autoridade competente as quantidades, indicando ao mesmo tempo se os dados se baseiam em medições, cálculos ou estimativas, das transferências para fora do local de qualquer dos poluentes especificados no anexo II do PRTR, presentes nas águas residuais destinadas a tratamento, para os quais tenha sido excedido o limiar especificado na coluna 1 b) do anexo II do PRTR.

A actividade PRTR desenvolvida nas 3 explorações de lacticínios/queijarias relativamente à emissão de poluentes para a água ou solo ou transferência dos poluentes para sistemas de tratamento pode ser consultada via internet e apresenta-se na Tabela 7.13. Refira-se que apenas uma exploração reportou os valores dos poluentes em 2008.

Tabela 7.13 – Emissão/Transferência de Poluentes

ID	Poluentes emitidos		PRTR-E
	Água	Solo	
1	não reportado	não reportado	Arsénio e seus compostos (AS) – 63,5 Kg Cádmio e seus compostos (Cd) – 7,93 Kg Níquel e seus compostos (Ni) - 31,7 Kg Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA)- 444Kg

Nos termos da legislação relativa à PCIP, é concedida a Licença Ambiental (LA) às explorações que possuam instalações de tratamento e transformação do leite, com capacidade para receber 200 ou mais toneladas de leite por dia. Nesse sentido as explorações que possuem LA no período de 2005-2010, apenas 3 das 24 inventariadas, estão abrangidas por esta licença, como se pode ver na Figura 7.40.

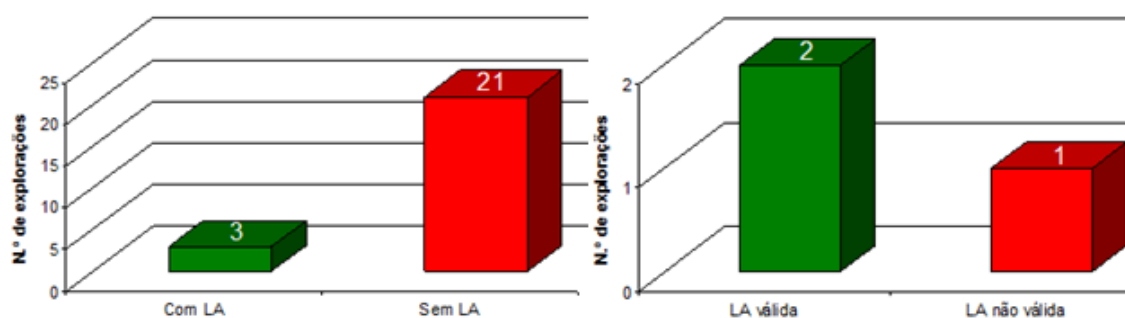


Figura 7.40 – Explorações abrangidas pela LA

Foi detectado uma exploração com a LA não válida devendo ser alvo de fiscalização. Uma grande parte das explorações não são abrangidas pela LA pelo facto de não possuírem instalações de tratamento e transformação do leite, com capacidade para receber 200 ou mais toneladas de leite por dia (valor médio anual). Os Concelhos abrangidos pela LA são os de Castelo Branco, Avis e Palmela. As instalações deverão cumprir desde já as obrigações impostas, devendo a LA integrar o processo de licenciamento da actividade industrial. As explorações de lacticínios existentes têm um prazo de oito anos após a sua entrada em aplicação para obter uma licença nos termos da Directiva 2008/1/CE de 15 de Janeiro.

O REF também é aplicado nas explorações de lacticínios, sendo-lhes cobrada a taxa de recursos hídricos de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008 de 11 de Junho, tendo em conta o valor social, a dimensão ambiental e o valor económico da água. O cálculo da

taxa dos recursos hídricos, na componente relativa à rejeição de efluentes nos recursos hídricos, é efectuado com base na carga orgânica (CBO₅ e CQO) e nos nutrientes (N e P) neles contidos. O operador está sujeito ao pagamento dos custos decorrentes das utilizações de domínio hídrico da instalação. De acordo com os dados obtidos na ARHTejo, referentes ao ano de 2009, apenas em 3 explorações localizadas nos Concelhos de Abrantes, Mafra e Monforte é aplicado o REF. Assim sendo é efectuado o autocontrolo a estas 3 explorações, com o envio periódico (mensal) dos resultados analíticos bem como da captação de água. Geralmente os parâmetros analisados (CQO, CBO₅, Ntotal, Ptotal e MO) vêm expressos em mg/l e o volume captado de água em m³. O valor é cobrado em função do resultado destes parâmetros. Na Figura 7.41 apresenta-se o autocontrolo obtido em 3 explorações.

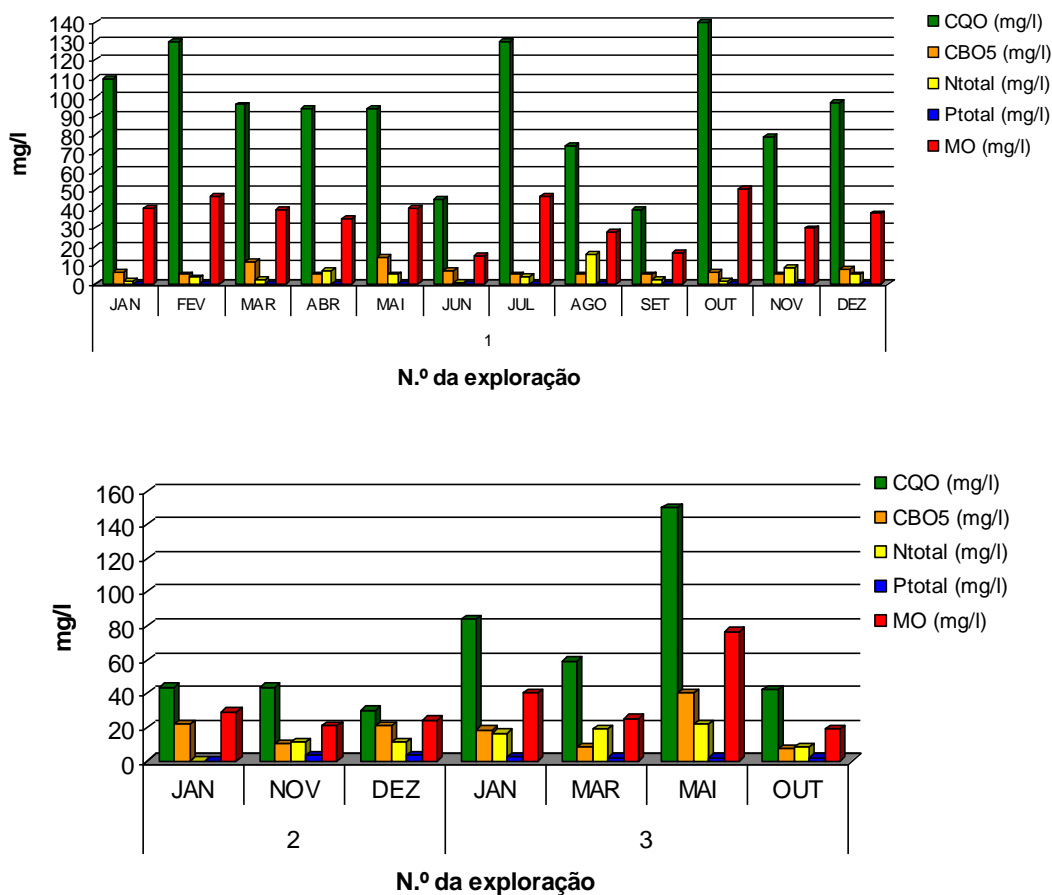


Figura 7.41 – Autocontrolo em 3 explorações de lacticínios

De acordo com as condições gerais do TURH, a descarga das águas residuais na linha de água não deve provocar alteração da qualidade das águas superficiais, ficando assim condicionada ao sistema de tratamento utilizado bem como a outros possíveis factores decorrentes da necessidade de preservação do ambiente e de defesa da saúde pública.

Tabela 7.14 – Valores obtidos no autocontrolo de 3 explorações de lacticínios

ID da exploração	MÊS	Volume captado (m ³ /ano)	CQO (mg/l)	CBO ₅ (mg/l)	N _{total} (mg/l)	P _{total} (mg/l)	MO (mg/l)
1	JAN	2694	110	6	2	0	41
	FEV	2694	130	5	3	0	47
	MAR	2694	96	12	2	0	40
	ABR	3270	94	5	7	0	35
	MAI	3320	94	14	5	0	41
	JUN	3250	45	7	1	0	15
	JUL	1300	130	5	4	0	47
	AGO	1300	74	5	16	0	28
	SET	2694	40	5	3	0	17
	OUT	2300	140	6	1	0	51
	NOV	2490	79	5	9	0	30
	DEZ	2930	97	8	5	0	38
2	JAN	3000	44	22	0	0	29
	NOV	1948	43	10	11	3	21
	DEZ	2604	30	21	11	3	24
3	JAN	238	84	18	16	2	40
	MAR	238	59	8	19	2	25
	MAI	238	150	40	22	2	77
	OUT	291	42	7	8	2	19
Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de Agosto (Anexo XVIII) – VLE			150	40	15	10	77

Valor Limite de Emissão (VLE) **Ultrapassou o Valor Limite de Emissão**

De acordo com os dados do autocontrolo verifica-se que alguns valores do parâmetro N_{total} foram ultrapassados quando comparados com o Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/2008, de 1 de Agosto violando os VLE. Os VLE referidos no BREF referente aos lacticínios são geralmente considerados adequados para proteger a água e são indicativos dos níveis que devem ser alcançados com a aplicação das técnicas geralmente consideradas MTD.

Tabela 7.15 - Valores de emissão associados às MTD para a minimização das emissões de águas residuais de instalações de lacticínios/queijarias

Parametro	
CBO ₅	<25
CQO	<125
SST	<50
pH	6-9
Óleos e Gorduras	<10
N _{total}	<10
P _{total}	0,4 - 5

De acordo com os dados obtidos na ARHTejo e com os valores desejáveis do BREF, verifica-se que há uma necessidade premente em cumprir estes limites de emissão, aplicando para isso, de forma eficaz, as MTD do documento de referência.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, que procede à transposição para a ordem jurídica interna da Directiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa a normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, define que, compete às ARH estabelecer, nos termos da alínea l) do n.º 6 do artigo 9.º da Lei da Água, e da alínea e) do n.º 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de Maio, para as águas superficiais abrangidas pelo presente decreto-lei, a rede de monitorização, na água, nos sedimentos e no biota, das substâncias que constam dos anexos I (Lista das substâncias prioritárias no domínio da política da água) e II (Lista de outros poluentes no domínio da política da água) do presente decreto-lei. Na circunstância para o sector dos lacticínios certas substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes devem ser monitorizadas e fazerem parte dos parâmetros de autocontrolo nos TURH e LA. Na Tabela 7.16 apresenta-se a lista de substâncias perioritárias e outras substâncias poluentes a aplicar neste sector.

Tabela 7.16 – Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes

Decreto-Lei n.º 103/2010 Anexo I e II		Decreto-Lei n.º 236/98 Anexo XVI	Unidades
Substâncias Perigosas	Mercúrio (*)	0,05	mg/l Hg
	Níquel	2,0	mg/l Ni
	Chumbo	1,0	mg/l Pb
	Cádmio (*)	0,2	mg/l Cd
	Hexaclorociclo-hexano (HCH)	20⁽¹⁾ 100⁽²⁾ 50⁽³⁾	µg/l
Outras substâncias	Pentaclorofenol	2	µg/l
	Hexaclorobenzeno (HCB)(*)	0,03	µg/l
	Hexaclorobutadieno (HCBd)(*)	0,1	µg/l
	Aldrina	30	µg/l
	Dialdrina	30	µg/l
	Endrina	30	µg/l
	Isodrina	30	µg/l
	DDTtotal	25	µg/l
	Isómero p-p' DDT	10	µg/l
	Tetracloroeto de carbono	12	µg/l

VLE **VMA**

(*) Consideram-se substâncias perigosas prioritárias as substâncias que apresentam um risco acrescido em relação às substâncias prioritárias.

(1) Aplicável a águas de estuários, marinhas e territoriais.

(2) Aplicável a águas doces superficiais afectadas pelas descargas.

(3) Aplicável a águas doces superficiais não afectadas pelas descargas

Tendo presente que o objectivo desta tese se prende com a resolução de problemas ambientais graves e persistentes provocados pela carga poluente gerada pela actividade produtiva deste sector caracterizado anteriormente, importa conhecer e identificar zonas de maior pressão, bem como a sua distribuição na RHTejo e BHRO. Para tal, recorreu-se

a diversas referências bibliográficas da especialidade e dados de experiências nacionais e internacionais que retratam a realidade portuguesa do sector dos lacticínios. Perante o melhor conhecimento disponível, obteve-se os coeficientes de poluição para os efluentes característicos destas explorações, tendo-se acautelado as particularidades dos processos produtivos e conseqüentemente dos efluentes deste sector.

As pressões não foram todas identificadas na RHTejo e nas BHRO, pelo facto de não se dispôr de informação relativa à caracterização dos seus afluentes. Dada a diversidade destas pressões, a aplicação de coeficientes para o cálculo da estimativa das cargas pode variar muito, no entanto identificou-se, de uma forma generalizada as pressões responsáveis pelo estado de qualidade das massas de água, mas apenas com base num número reduzido de parâmetros, aqueles para as quais as cargas poluentes afluentes foram estimadas.

As estimativas das cargas orgânicas foram efectuadas apenas para os parâmetros CQO e CBO₅ para os efluentes de lacticínios e CQO, CBO₅, MO e N_{total} para as queijarias, uma vez que são os mais representativos no contributo para o estado trófico das águas superficiais. Estas estimativas foram assumidas como cargas de poluição inteiramente afluentes às massas de água. Para isso foram utilizados coeficientes para a estimativa de cargas poluentes como se pode ver na Tabela 7.17.

Tabela 7.17 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes

Sector	Unidade/Descritor	Capitação (Kg)				
		CQO	CBO ₅	SST	N	P
Pasteurização e Engarrafamento	Kg/m ³ de leite	1,8 ⁽¹⁾	0,9 ⁽¹⁾	1,3(1)	0,12 ⁽²⁾	0,059 ⁽²⁾
Indústria de Queijo	Kg/m ³ de leite	20,1 ⁽¹⁾	13,3 ⁽¹⁾	1,4 ⁽¹⁾	0,87 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Outras Indústrias de lacticínios	Kg/m ³ de leite	10,2 ⁽¹⁾	7,1 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾	n.d	n.d

(1) Cartaxo, *et al*, 1985; (2) IPPC, 2006

No que respeita à indústria dos lacticínios, atendendo ao facto de a maioria das explorações apresentarem sistemas de tratamento secundário com decantação primária, a estimativa das cargas poluentes foi realizada considerando as eficiências típicas de tratamento secundário com decantação primária, obtidas através deste sistema de tratamento.

Tabela 7.18 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes

Grau de Tratamento	Eficiência de Remoção (%)				
	CQO	CBO ₅	SST	N	P
Secundário com decantação primária	75 ⁽¹⁾	75 ⁽¹⁾	90 ⁽¹⁾	30 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾

(1) ARHTEJO, 2009

Refira-se que, no caso em que não existe informação acerca do grau ou tipo de tratamento das ETAR urbanas ou industriais identificadas, foi considerado que estas possuem apenas tratamento primário, assumindo-se assim a pior situação. O cálculo obtido a partir dos dados das explorações relativamente à estimativa das cargas poluentes afluentes anuais aplicando como factor de produção os coeficientes pode ser visualizado na Figura 7.42. suportado pelas tabelas 7.19, 7.20 e 7.21. As cargas geradas estão divididas em subsectores, sendo eles a indústria da pasteurização e engarrafamento (leite), a indústria do queijo e a industria de produtos derivados do leite (iogurtes e sobremesas lácteas)

Tabela 7.19 – Cargas poluentes médias anuais geradas na indústria do leite

	CQO	CBO ₅	SST	N _{total}	P _{total}
Total (ton/ano)	80,0	40,0	57,7	5,3	2,6
Quantidade removida com tratamento (ton/ano)	60,0	28,0	52,0	1,6	0,7
Descarregado para a linha de água (ton/ano)	20,0	12,0	5,8	3,7	2,0

Tabela 7.20 – Cargas poluentes médias anuais geradas na indústria do queijo

	CQO	CBO ₅	SST	N _{total}	P _{total}
Total (ton/ano)	1680,2	1111,8	117,0	72,7	83,6
Quantidade removida com tratamento (ton/ano)	1260,1	778,2	105,3	21,8	20,9
Descarregado para a linha de água (ton/ano)	420,0	333,5	11,7	50,9	62,7

Tabela 7.21 – Cargas poluentes médias anuais geradas em outras indústrias de lacticínios (iogurtes)

	CQO	CBO ₅	SST	N _{total}	P _{total}
Total (ton/ano)	734,4	511,2	79,2	62,6	72,0
Quantidade removida com tratamento (ton/ano)	550,8	357,8	71,3	18,8	18,0
Descarregado para a linha de água (ton/ano)	183,6	153,4	7,9	43,8	54,0

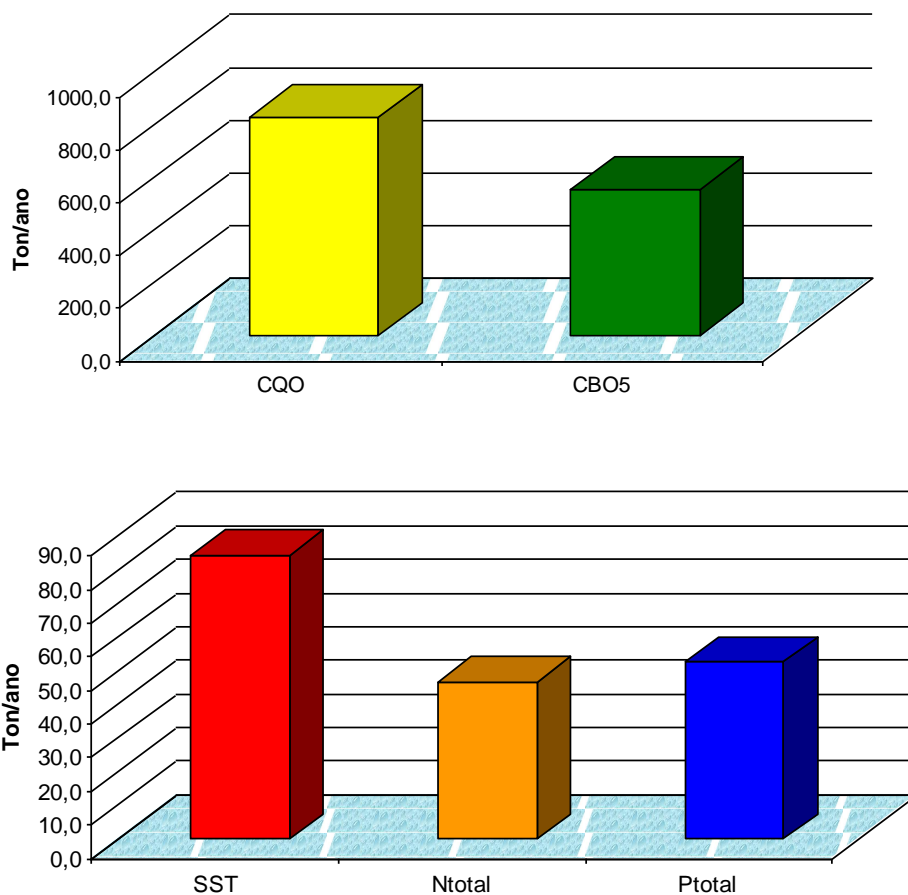


Figura 7.42 – Cargas poluentes médias anuais geradas na indústria dos lacticínios (2005-2010)

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo verifica-se que as cargas médias anuais de poluição tóxica na RHTejo e BHRO no período de 2005-2010, para a indústria da pasteurização e engarrafamento, foram de 80 ton/ano de CQO, 40 ton/ano de CBO₅, 58 ton/ano de SST, 5 ton/ano de Ntotal e 3 ton/ano de Ptotal. No caso das queijarias, as cargas foram superiores, sendo 1680 ton de CQO, 112 ton/ano de CBO₅, 117 ton/ano de SST, 73 ton/ano de Ntotal e 84 ton/ano de Ptotal. São cargas altamente poluentes que, não tendo qualquer tipo de tratamento, são potenciadoras de contaminação das massas de água superficiais.

As cargas anuais de poluição tóxica (CQO, CBO₅, SST, N_{total} e P_{total}) na RHTejo e BHRO, provenientes da indústria dos lacticínios foram de 207,9 ton/ano de CQO, 166,3 ton/ano de CBO₅, 8,5 ton/ano de SST, 32,8 ton/ano de N_{total} e 39,6 ton/ano de P_{total}.

A figuras seguintes representam a distribuição de cargas poluentes pelo sector dos lacticínios, por Concelho.

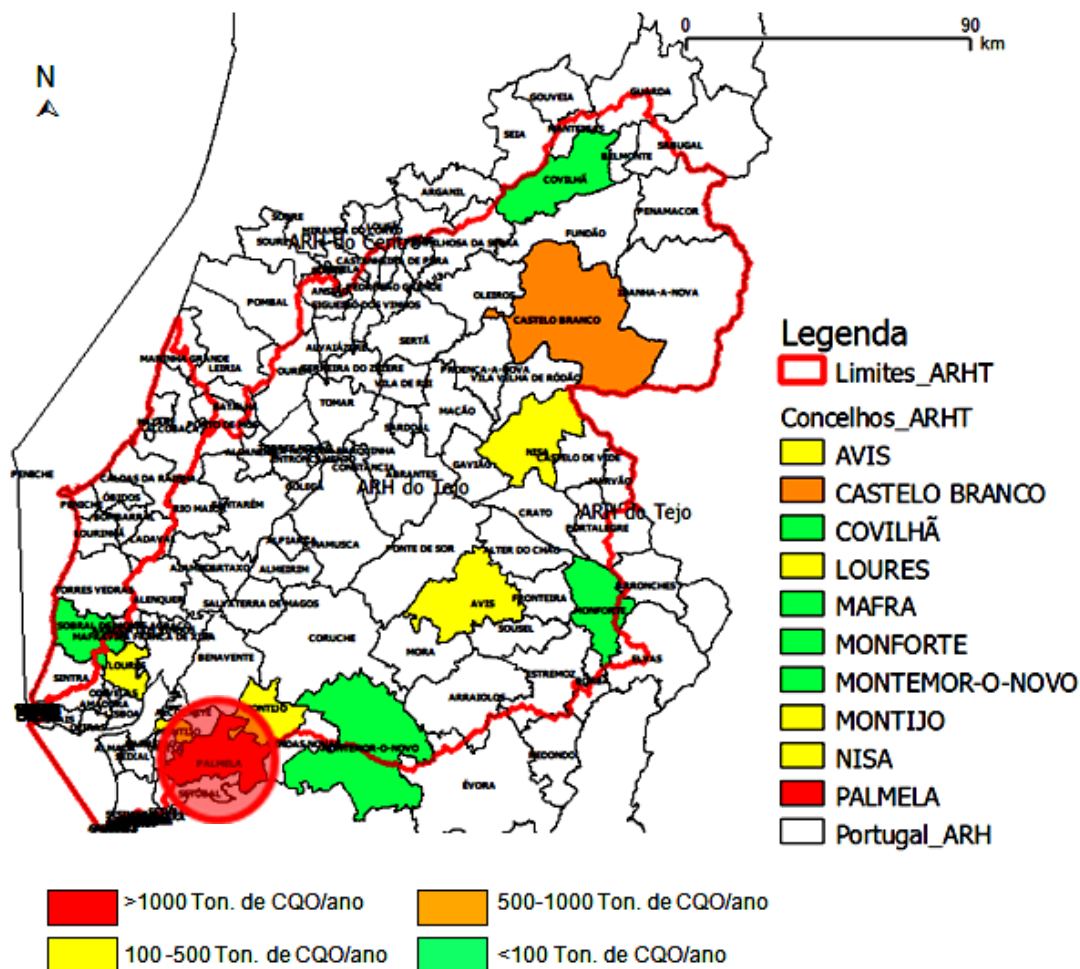


Figura 7.43 – Carga de CQO (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lacticínios

De acordo com a Figura 7.43, observa-se a distribuição de carga anual de CQO gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no interior da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Castelo Branco e Setúbal, com forte incidência no Concelho de Palmela (abrangido parcialmente) com valores acima de 1000 ton CQO/ano e no Concelho de Castelo Branco com valores entre 500 e 1000 ton. CQO/ano.

Na Figura 7.44 observa-se a distribuição de carga anual de CBO₅ gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no interior da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Castelo Branco e Setúbal, com forte incidência nos Concelhos de Palmela (abrangido parcialmente) com valores superiores a 1000 ton CBO₅/ano e no Concelho de Castelo Branco com valores entre 500 e 1000 ton CBO₅/ano.

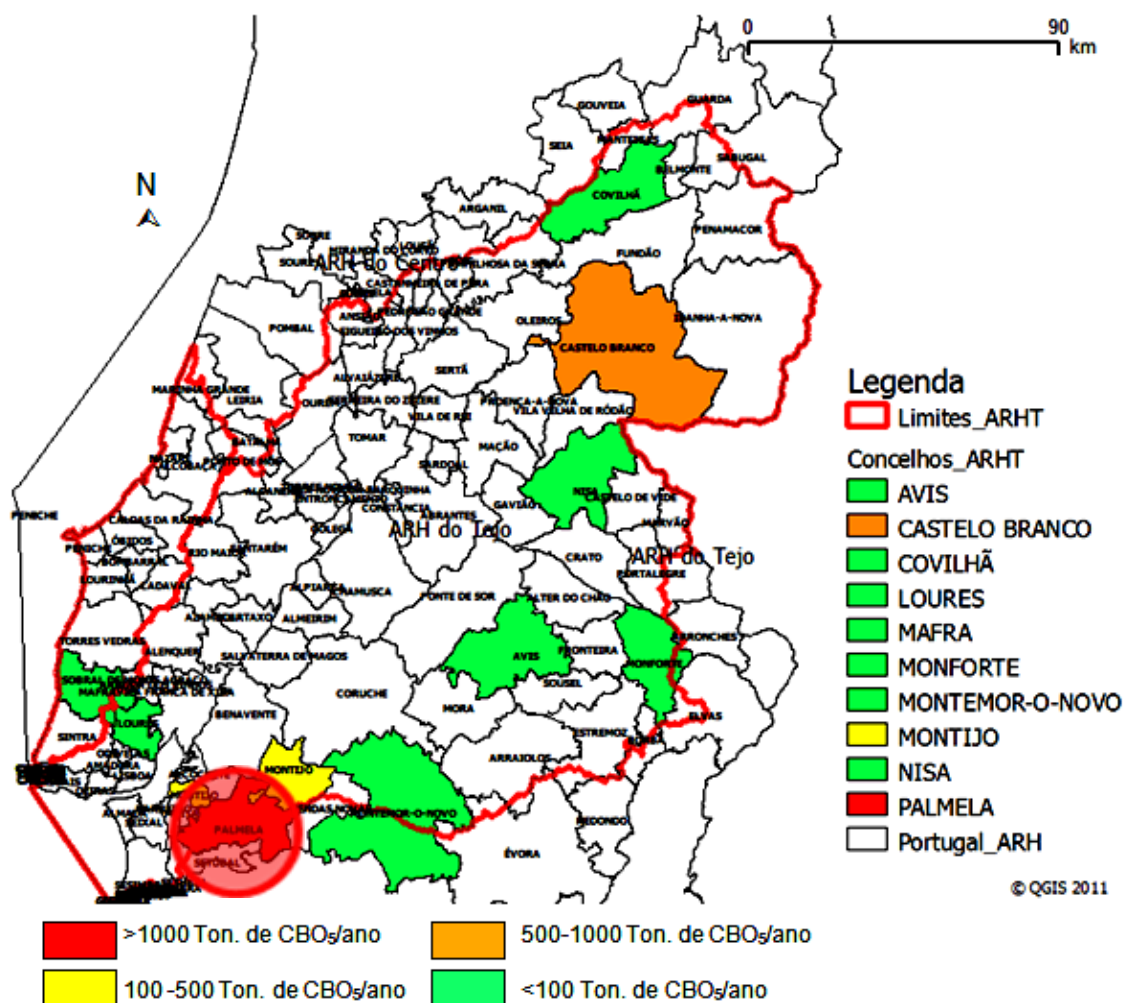


Figura 7.44 – Carga de CBO₅ (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lacticínios

Na Figura 7.45 observa-se a distribuição de carga anual de SST gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no interior da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Castelo Branco, Portalegre e Setúbal, com forte incidência nos Concelhos de Palmela (abrangido parcialmente) com valores superiores a 100 ton SST/ano e no Concelho de Avis e Castelo Branco com valores entre 50 e 100 ton SST/ano.

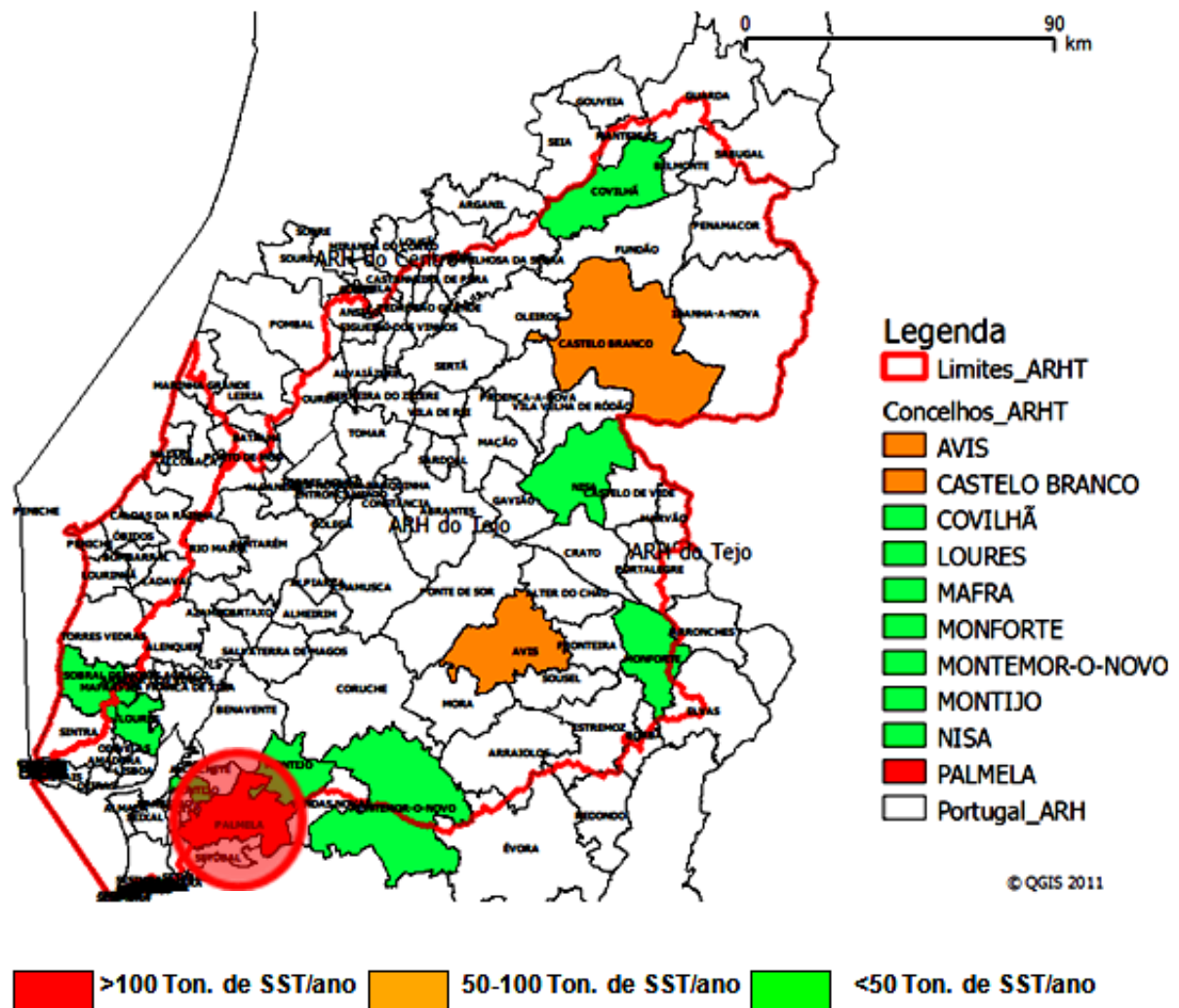


Figura 7.45 – Carga de SST (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lacticínios

Na Figura 7.46 observa-se a distribuição de carga anual de N e P gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida na zona interior, sobretudo nos Distritos de Castelo Branco e Setúbal, com forte incidência no Concelho de Palmela (abrangido parcialmente) com valores anuais superiores a 100 ton de N e P e no Concelho de Castelo Branco, com valores entre 50 e 100 ton de N e P.

Efectuou-se o cálculo das cargas médias anuais, obtido a partir do autocontrolo do REF em 2 explorações (Indústria de queijo e Indústria do leite) e constatou-se que as cargas afluentes às massas de água são muito baixas comparativamente com as cargas estimadas como se pode ver na Tabela 7.22.

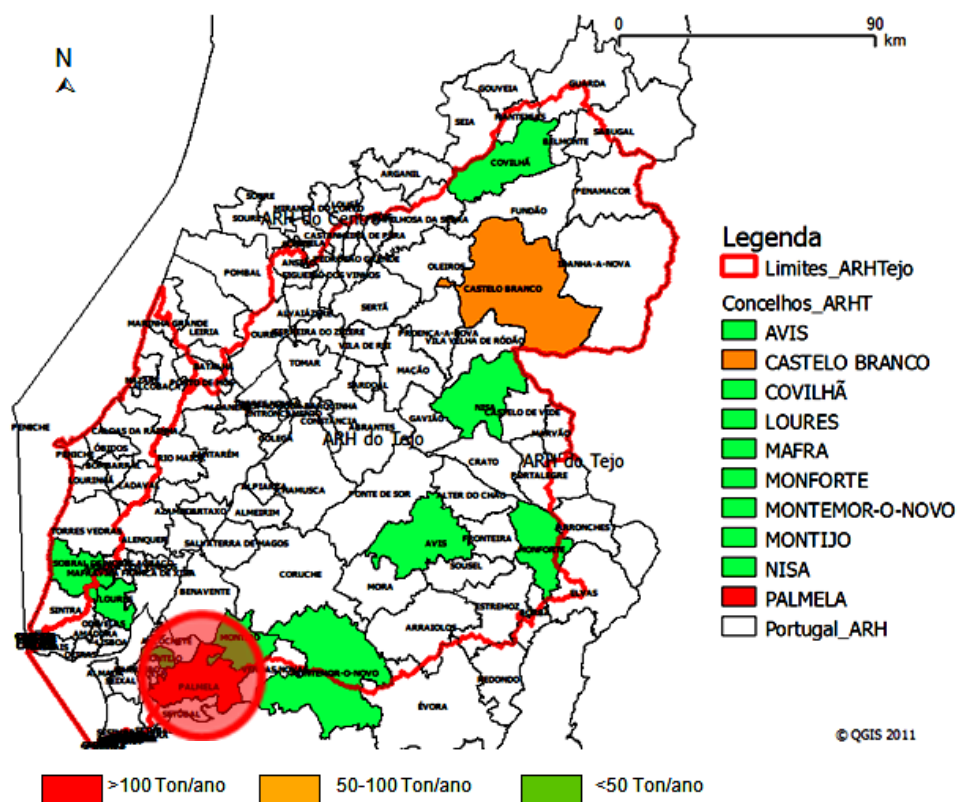


Figura 7.46 – Carga de N e P (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos laticínios

Tabela 7.22 – Cargas orgânicas efluentes médias anuais provenientes das explorações de queijarias e laticínios

ID	CQO (Kg/ano)	CBO ₅ (Kg/ano)	N _{total} (Kg/ano)	P _{total} (Kg/ano)	MO (Kg/ano)
Indústria do Queijo	1520	10	2	0,2	1
Laticínios (leite)	1400	10	1,2	0,3	1

De referir que as eficiências de remoção das cargas destes parâmetros são analisadas em dois tipos de explorações, pelo facto de não se dispôr de dados. O sistema de tratamento adoptado na indústria de queijo é composto por uma ETARI com tratamento secundário (obra de entrada, tanque de recepção, tanque de homogeneização, tanque de arejamento e decantador primário). A indústria de laticínios (leite) possui como sistema de tratamento uma ETARI com tratamento secundário (tanque de homogeneização, um flotor, dois digestores anaeróbios, um decantador primário, um tanque de arejamento, um decantador secundário, leitos de secagem e filtro estático). Estes sistemas são o exemplo máximo de obtenção de bons níveis de eficiência de remoção. Refira-se ainda que alguns dos volumes utilizados para a obtenção das cargas efluentes anuais são

estimados para o ano todo, sobretudo os valores mensais que, pela sua repetitividade, torna os resultados dúbios e pouco fiáveis.

As explorações que eventualmente entrarem em incumprimento legal, deverão encontrar soluções técnicas, económicas e ambientalmente favoráveis, que pode passar por uma melhoria no tratamento utilizado, ou até proceder-se à recolha do efluente para uma ETAR Municipal. Na Figura 7.39 representa-se a RHTejo e BHRO com as descargas dos efluentes de lacticínios e queijarias para linhas de água e as ETAR Municipais que recebem efluentes Urbanos e Industriais por Concelho.

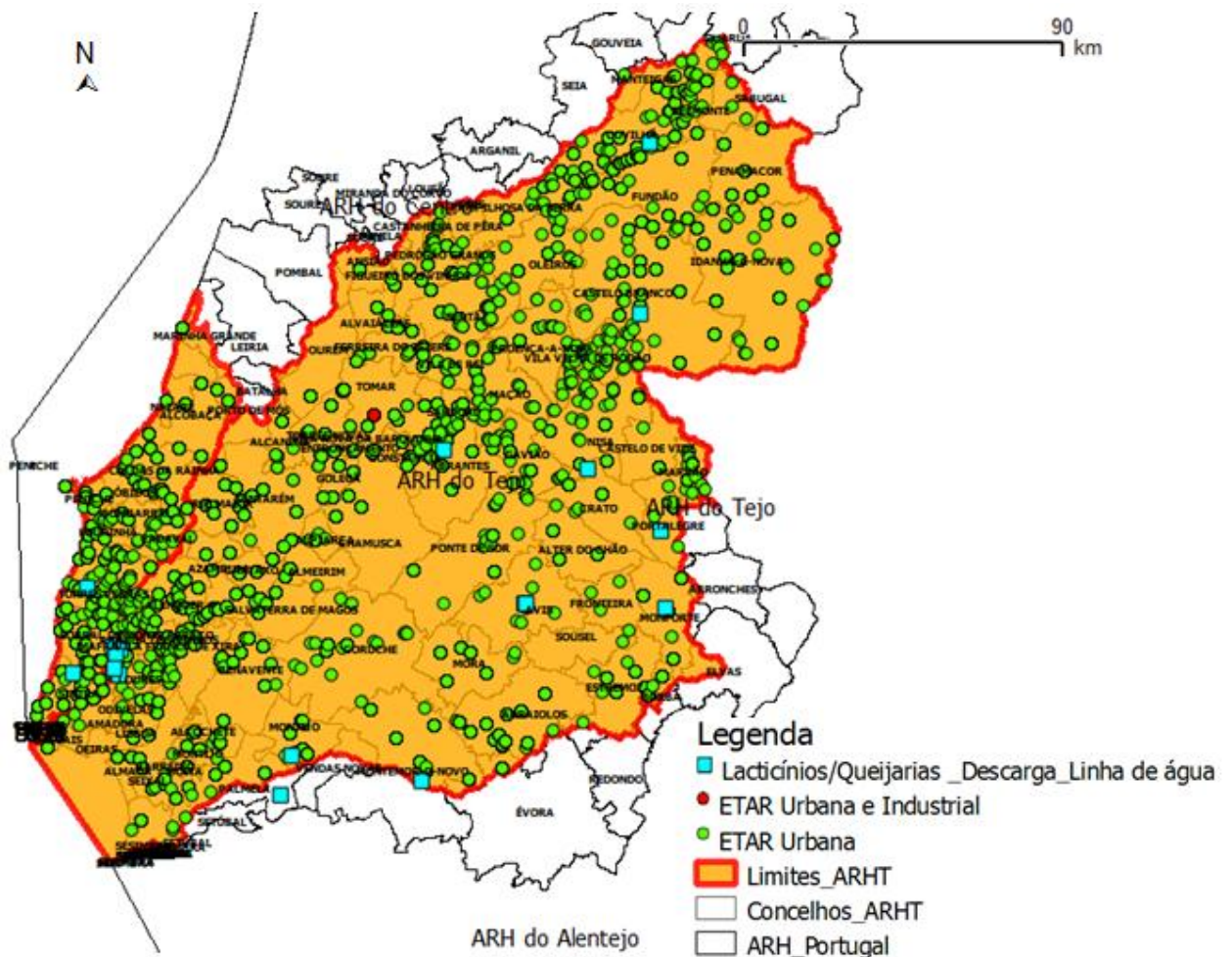


Figura 7.47 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluente de exploração de lacticínios e queijarias

Todas as explorações tem na sua proximidade uma ETAR Municipal Urbana com capacidade para receber os seus efluentes.

7.3. Sector Agro-Industrial - Adegas

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo, verifica-se que o sector da produção do vinho tem inúmeras unidades espalhadas pela RHTejo e BHRO. Na campanha 2009/2010 foram identificadas 50 explorações com uma produção total de 1 345 723 hl de vinho/ano. Do total de adegas em laboração, a grande maioria são pequenas ou muito pequenas, sem expressão em termos nacionais. De facto, apenas 21 adegas produziram mais de 1000 hl. Em termos regionais não podemos estimar um valor percentual pelo facto de não dispormos de informação de 18 explorações, tornando pouco fiável a estimativa.

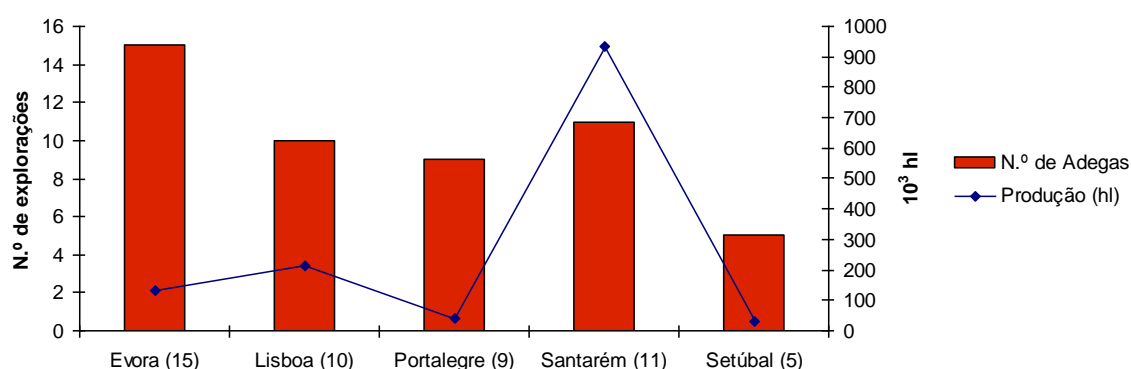


Figura 7.48 – Distribuição do número de adegas e da produção de vinho por Distrito na RHTejo e BHRO

As adegas com maiores produções e maior dimensão média encontram-se no Distrito de Santarém. A produção média anual na RHTejo e BHRO é de 1,3 milhões de hl de vinho, o que corresponde à laboração de cerca de 2 milhões de toneladas de uvas. Desta forma, verifica-se que os subprodutos ou efluentes originados pela actividade da vinificação são consideráveis. Das 58 adegas identificadas na RHTejo e BHRO verificamos que não há uma distribuição homogénea pela área em estudo. Na Figura 7.49 estão representadas as explorações por Concelho, constatando que os Concelhos de Estremoz e Portalegre são os que detêm o maior n.º de explorações.

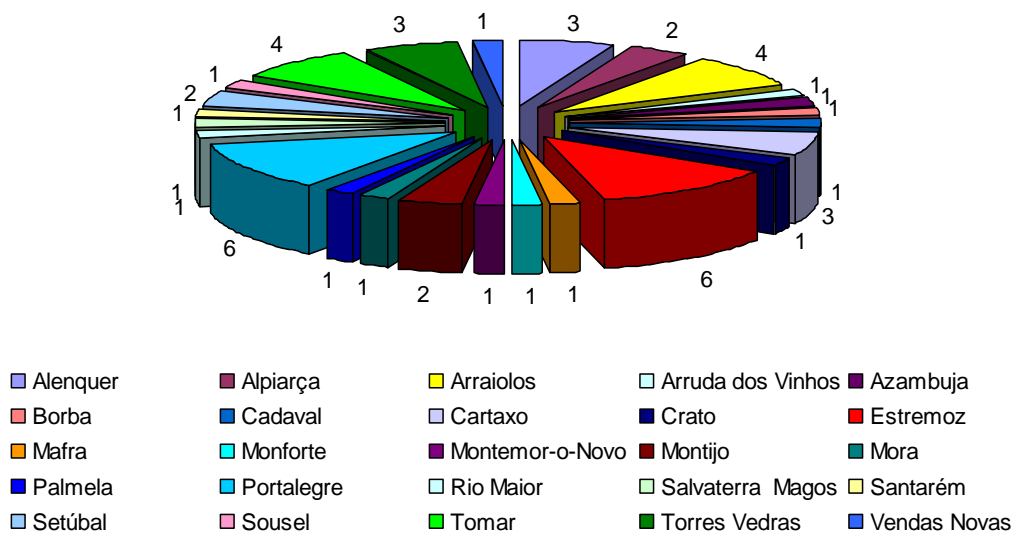


Figura 7.49 – N.º de unidades/Concelho

Na Figura 7.50 observa-se a distribuição espacial das agro-indústrias existentes por Concelho, com maior expressão em Estremoz e Portalegre, no entanto neste último Concelho foram detectadas 2 explorações fora do limite da ARH do Tejo. O número de explorações identificadas e licenciadas na RHTejo e BHRO está disperso por toda a área.

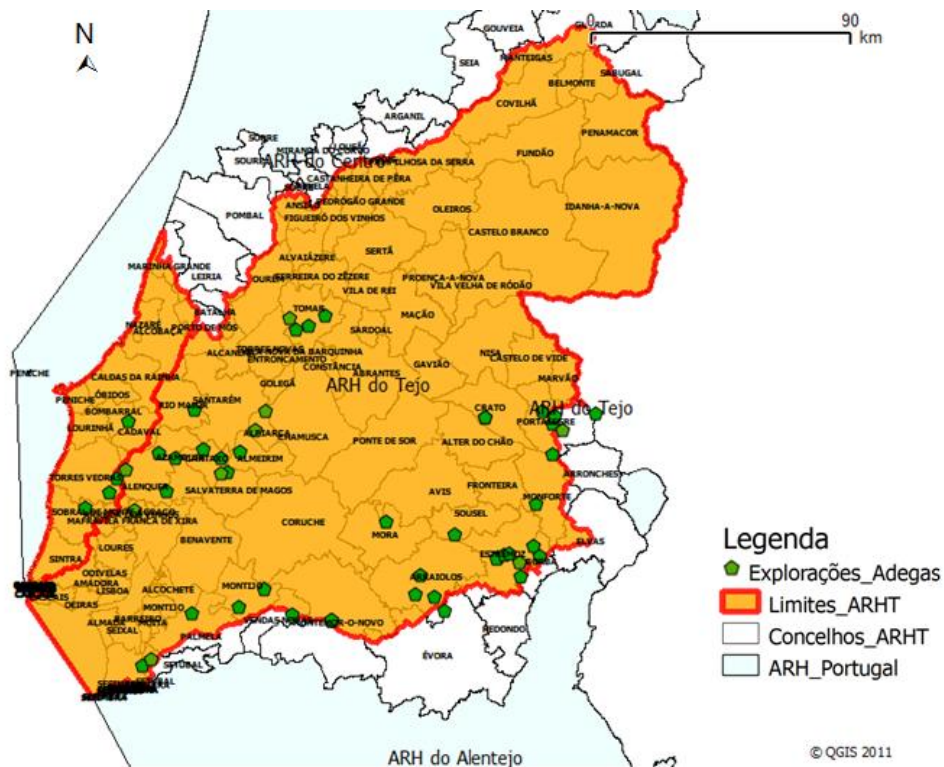


Figura 7.50 – Explorações de adegas na RHTejo e BHRO

Chama-se a atenção para as lacunas existentes que estão distribuídas por Belmonte, Covilhã, Fundão, Oleiros, Sertã, Alvaiázere, Proença-a-Nova. Foram identificadas 18 explorações que não constam na ARH Tejo como se verifica na Figura 7.51.

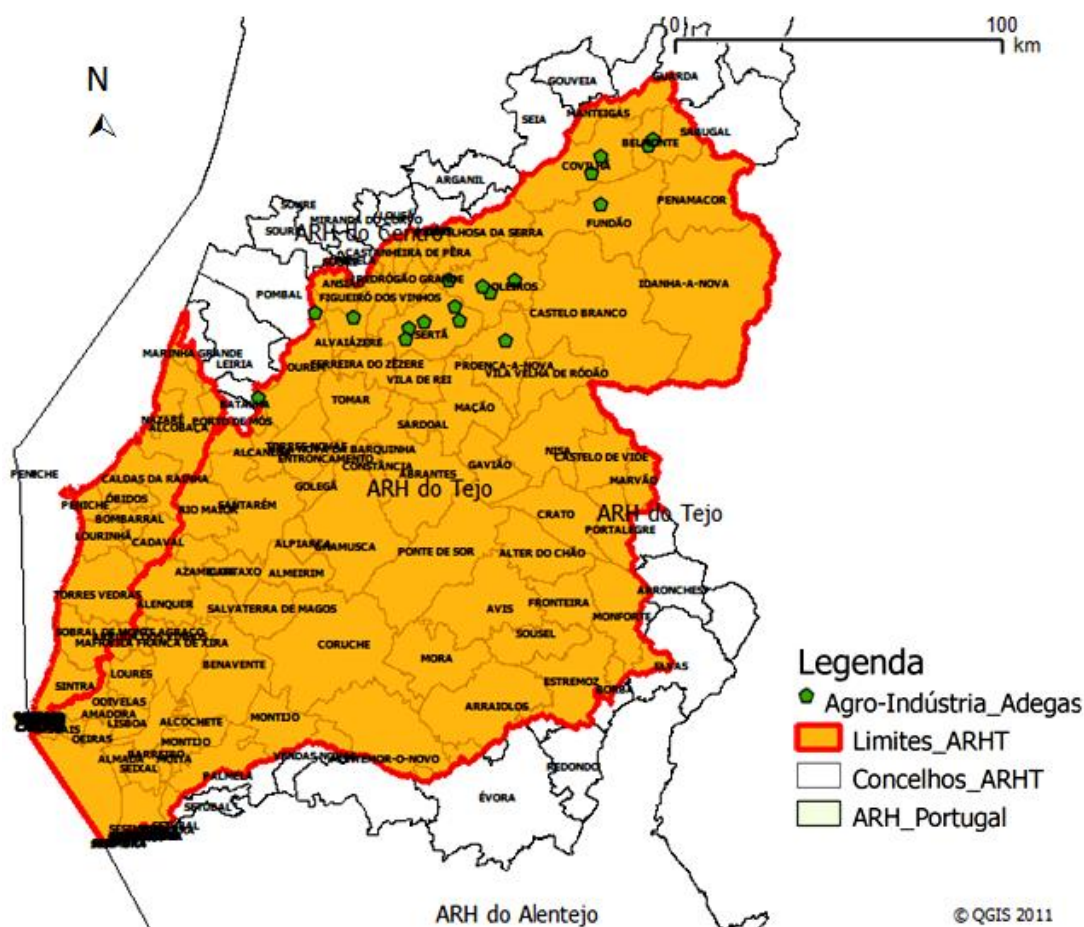


Figura 7.51 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de Adegas localizadas na RHTEjo e BHRO e que não constam na ARHTEjo

Os efluentes de explorações vinícolas tem maioritariamente como destino final as linhas de água. Foram detectadas 44 descargas na RHTEjo e BHRO abarcando os Concelhos de Mafra, Torres Vedras, Cadaval, Rio Maior, Alenquer, Azambuja, Almeirim, Cartaxo, Tomar, Crato, Portalegre, Monforte, Borba, Estremoz, Sousel, Mora, Arraiolos, Montemor-o-Novo, Montijo, Palmela, Setúbal e Salvaterra de Magos. As 9 descargas detectadas no solo afecta os Concelhos de Alenquer, Arruda dos Vinhos, Cartaxo, Alpiarça, Tomar, Portalegre, Estremoz e Setúbal. De referir que foram detectadas 4 explorações vinícolas nos Concelhos de Vendas Novas, Arraiolos e Portalegre, das quais 3 fazem descargas para as linhas de água e 1 para o solo e que não estão sob jurisdição da ARHTEjo. Na Figura 7.52 está representada as descargas das explorações vinícolas efectuadas para o solo e para a linha de água.

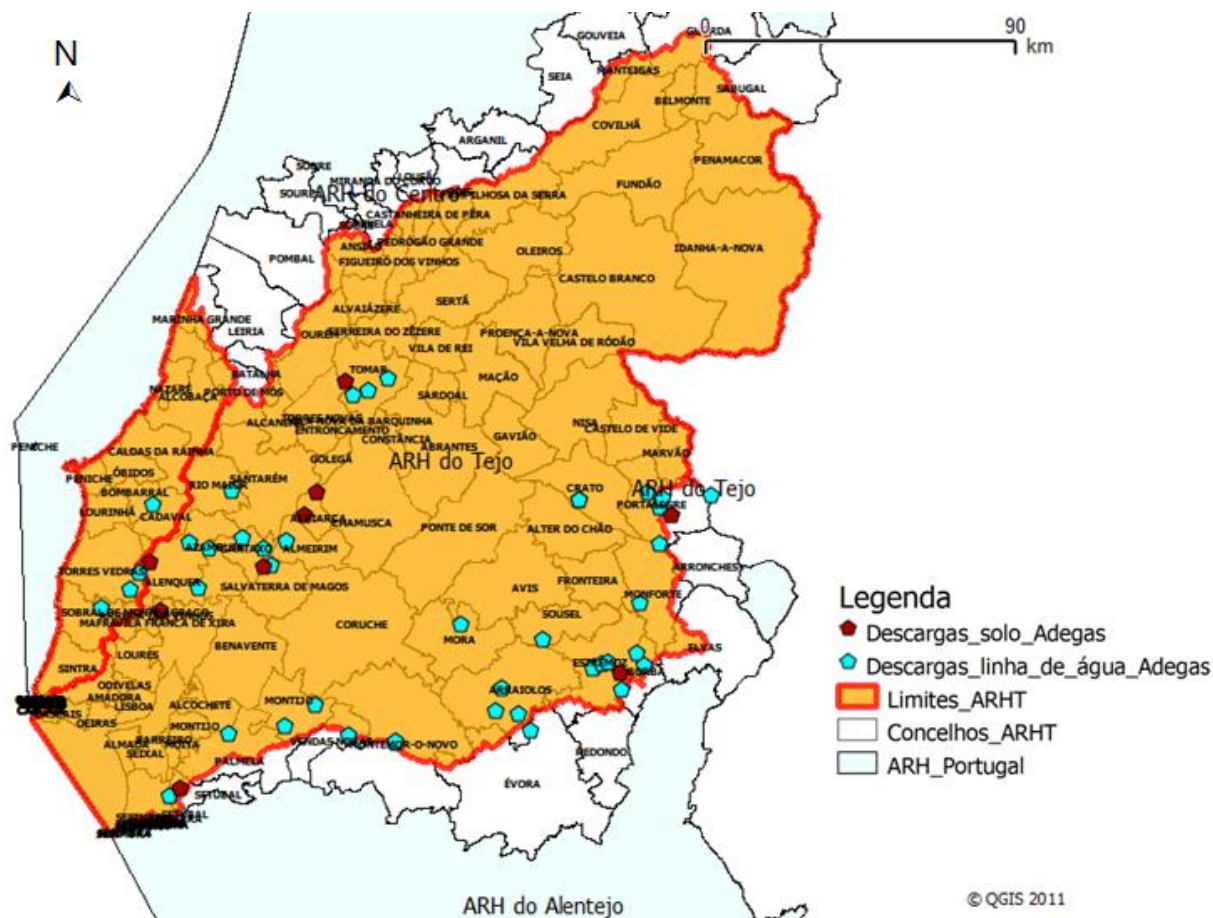


Figura 7.52 – Descargas de efluentes de adegas para o solo e para a linha de água na área de jurisdição da ARH Tejo

De acordo com informação das CCDR's na campanha 2004/2005, cerca de 42% dispunham de informação sobre as licenças de descarga para rejeição de água residuais na linha de água. Na RHTejo e BHRO verifica-se que 83% das explorações efectuem descargas para a linha de água e apenas 17% das explorações descarregam no solo.

Sobrepondo as descargas de efluentes das explorações de adegas nas massas de água superficiais em risco (classificação atribuída pela ARH Tejo), verifica-se na Figura 7.53 que, todas as descargas estão sobre as massas de água em risco, revelando-se preocupante se efectivamente os sistemas de tratamento não forem eficientes na remoção dos poluentes ou as explorações não adoptarem medidas ou soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis, por forma a minimizar os efeitos nefastos sobre massas de água superficiais.

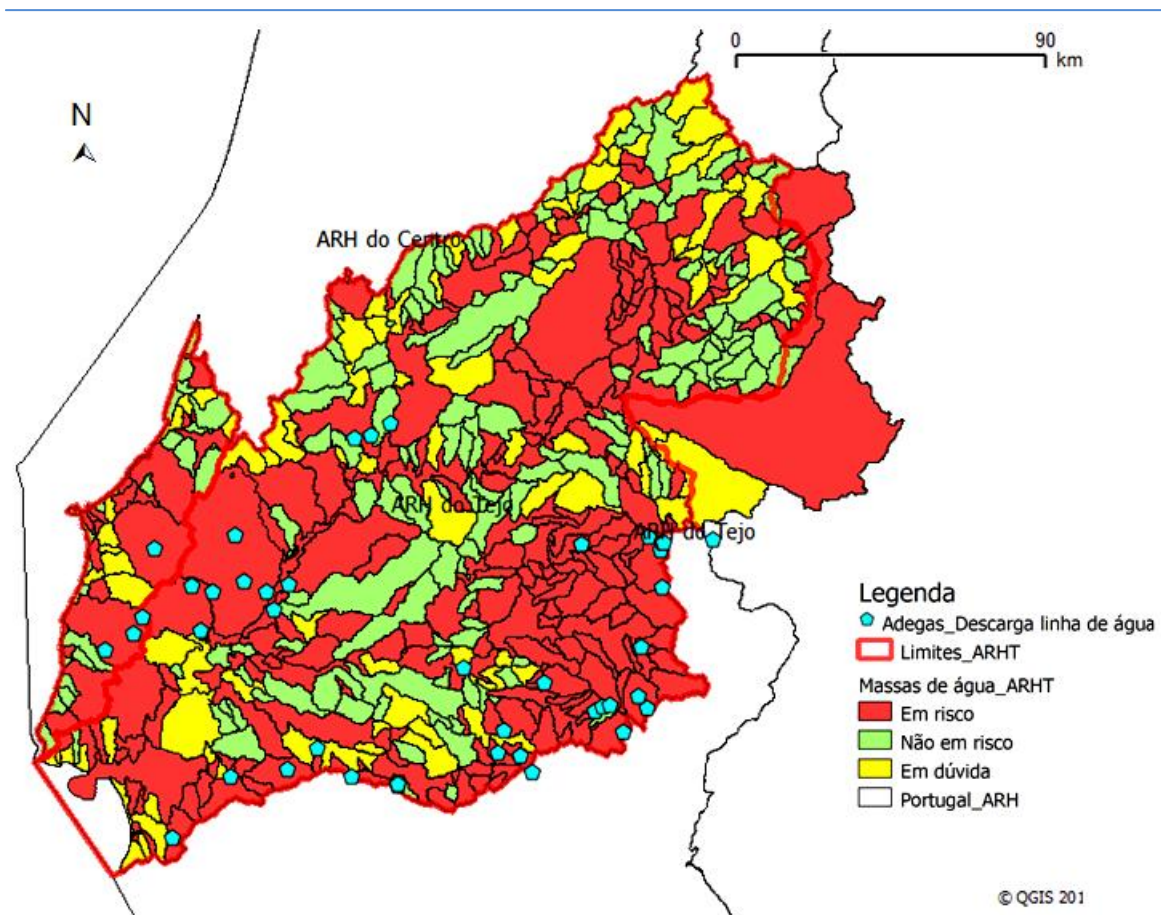


Figura 7.53 - Descarga de efluentes de explorações de adegas nas massas de água superficiais em risco

Nas Tabelas 7.23 e 7.24 estão representadas as produções e o número de adegas existentes na RHTejo e BHRO em 2005 e na campanha 2008-2009.

Tabela 7.23 - RHTejo e BHRO – Adegas (2005) (adaptado da ENEAPAI, 2007)

Concelho	Produção (hl)	N.º de Adegas por Concelho
Alenquer	253 210	40
Arruda dos Vinhos	56 470	1
Bombarral	56 040	6
Cadaval	172 360	6
Mafra	120 820	1
Torres Vedras	351 000	30
Almeirim	336 400	15
Alpiarça	146 490	9
Cartaxo	108 370	11
Montijo	59 500	4
Palmela	177 400	27
Setúbal	98 120	3
Redondo	196 070	4
Borba	144 400	6
Estremoz	51 880	8
TOTAL	2 328 530	171

Tabela 7.24 - RHTejo e BHRO – Adegas-campanha 2008-2009

Concelho	Produção (hl)	N.º de Adegas por Concelho
Alenquer	9 071	1
Arruda dos Vinhos	15 000	1
Bombarral	*	*
Cadaval	130 000	1
Mafra	63 000	1
Torres Vedras	50 500	3
Almeirim	*	*
Alpiarça	8 250	3
Cartaxo	912 504	4
Montijo	24 000	2
Palmela	*	*
Setúbal	65 794	2
Redondo	*	*
Borba	1 500	1
Estremoz	65 890	7
TOTAL	1 345 509	26

*A ARHTejo não dispõe desta informação

Embora tenham sido detectadas lacunas na falta de explorações licenciadas no Concelho do Bombarral, Almeirim, Palmela e Redondo, verifica-se que a produção e o n.º de adegas por Concelho reduziu muito num espaço de 5 anos, embora a produção tenha crescido em particular nos Concelhos do Cartaxo e Estremoz. Na Figura 7.54 representa-se as massas de água subterrânea potencialmente afectadas pelas descargas.

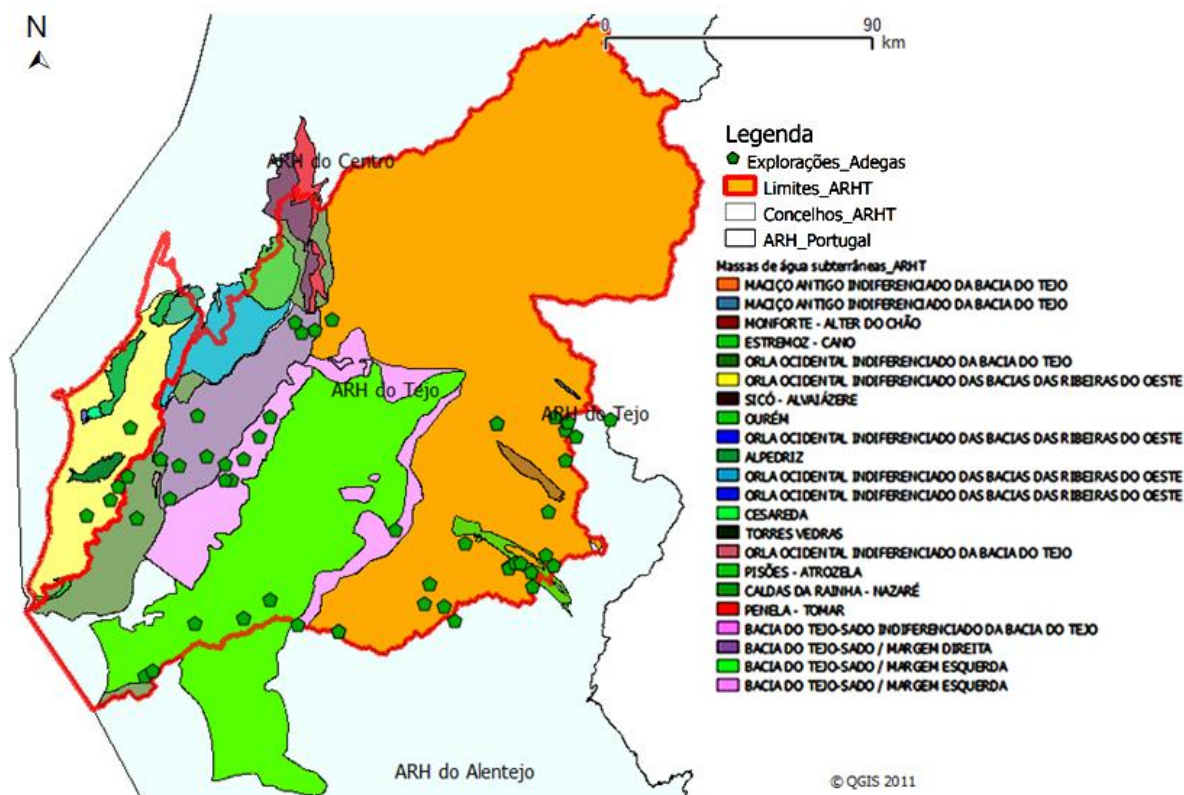


Figura 7.54 - Massas de água subterrânea potencialmente afectadas pelas descargas

As massas de água afectadas por estas explorações na RHTejo e BHRO são a Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita e Margem Esquerda, Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo e Estremoz – Cano.

Relativamente ao tipo de sistema de tratamento de águas residuais mais adoptado nestas explorações é sobretudo a ETARI com tratamento secundário. Dadas as características deste efluente, é necessário ter um sistema de tratamento que permita maximizar a eficiência de remoção de CQO, CBO₅, N_{total}, P_{total}. Algumas explorações adoptaram o sistema de lagoas com tratamento (fitolagunagem, de estabilização, aeróbias e anaeróbias). Para além de ter sido detectado explorações sem qualquer sistema de tratamento de efluentes, detectou-se também a presença de explorações com fossa séptica e poço absorvente constituindo um potencial foco de poluição aquando a sua infiltração. O tipo de tratamento adoptado nas explorações de lacticínios para tratar as águas residuais domésticas e industriais pode ser visto na Figura 7.55.

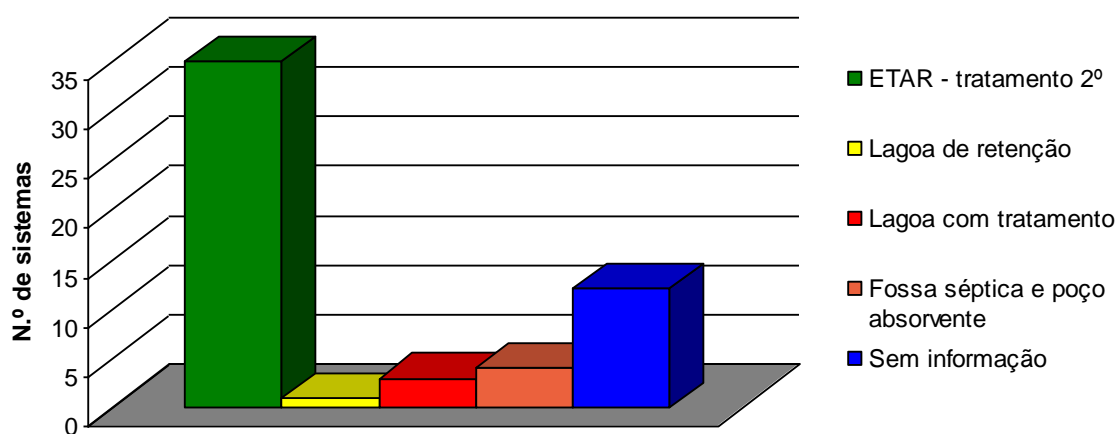


Figura 7.55 – Tipo de sistemas de tratamento de águas residuais industriais usados nas adegas

Para que estas explorações possam efectuar as suas descargas, devem possuir uma licença de descarga de efluentes de águas residuais urbanas e industriais. Para isso devem possuir o TURH emitida nos termos do Decreto-Lei n.º226-A/2007, de 31 de Maio. Na Figura 7.56 estão representadas as explorações que possuem TURH e se estes se encontram válidos. Uma grande maioria das explorações possuem TURH, no entanto à que ter em atenção às 39 explorações que tem a sua licença caducada e as 13 explorações que não possuem TURH.

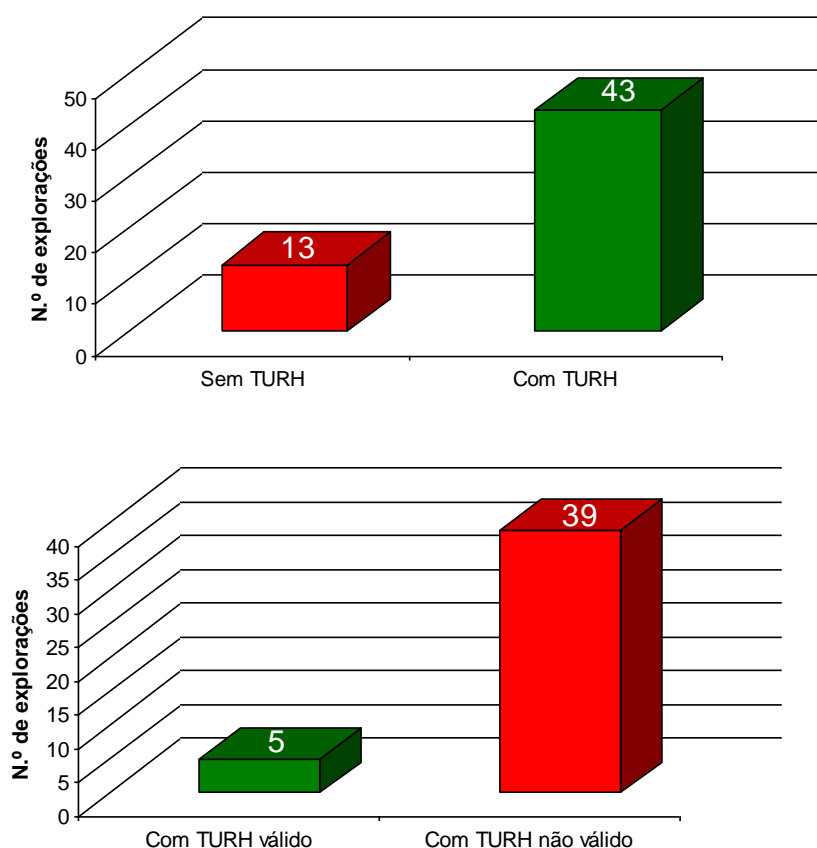


Figura 7.56 – Número de explorações sem e com TURH válido ou não válido

As adegas não se encontram abrangidas pelo PCIP, PRTR e nem possuem LA. O REF é aplicado nas adegas, sendo-lhes cobrada a taxa de recursos hídricos de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008 de 11 de Junho, tendo em conta o valor social, a dimensão ambiental e o valor económico da água. O cálculo da taxa dos recursos hídricos, na componente relativa à rejeição de efluentes nos recursos hídricos, é efectuado com base na carga orgânica (CBO₅ e CQO) e nos nutrientes (N e P) neles contidos. O operador está sujeito ao pagamento dos custos decorrentes das utilizações de domínio hídrico da instalação. De acordo com os dados obtidos em 2010 na ARHTEjo, relativamente à campanha de 2009, apenas em 8 explorações localizadas nos Concelhos de Alenquer, Arruda dos Vinhos, Cartaxo, Estremoz, Tomar, Torres Vedras, Sousel é aplicado o REF. Assim sendo, é efectuado o autocontrolo a estas 8 explorações, com o envio periódico (mensal) à ARHTEjo dos resultados analíticos bem como da captação de água. Geralmente os parâmetros analisados (CQO, CBO₅, N_{total}, P_{total} e MO) vêm expressos em mg/l e o volume captado de água em m³. O valor é cobrado em função do resultado

destes parâmetros. Na Figura 7.57 apresenta-se o autocontrolo mensal obtido em 5 explorações.

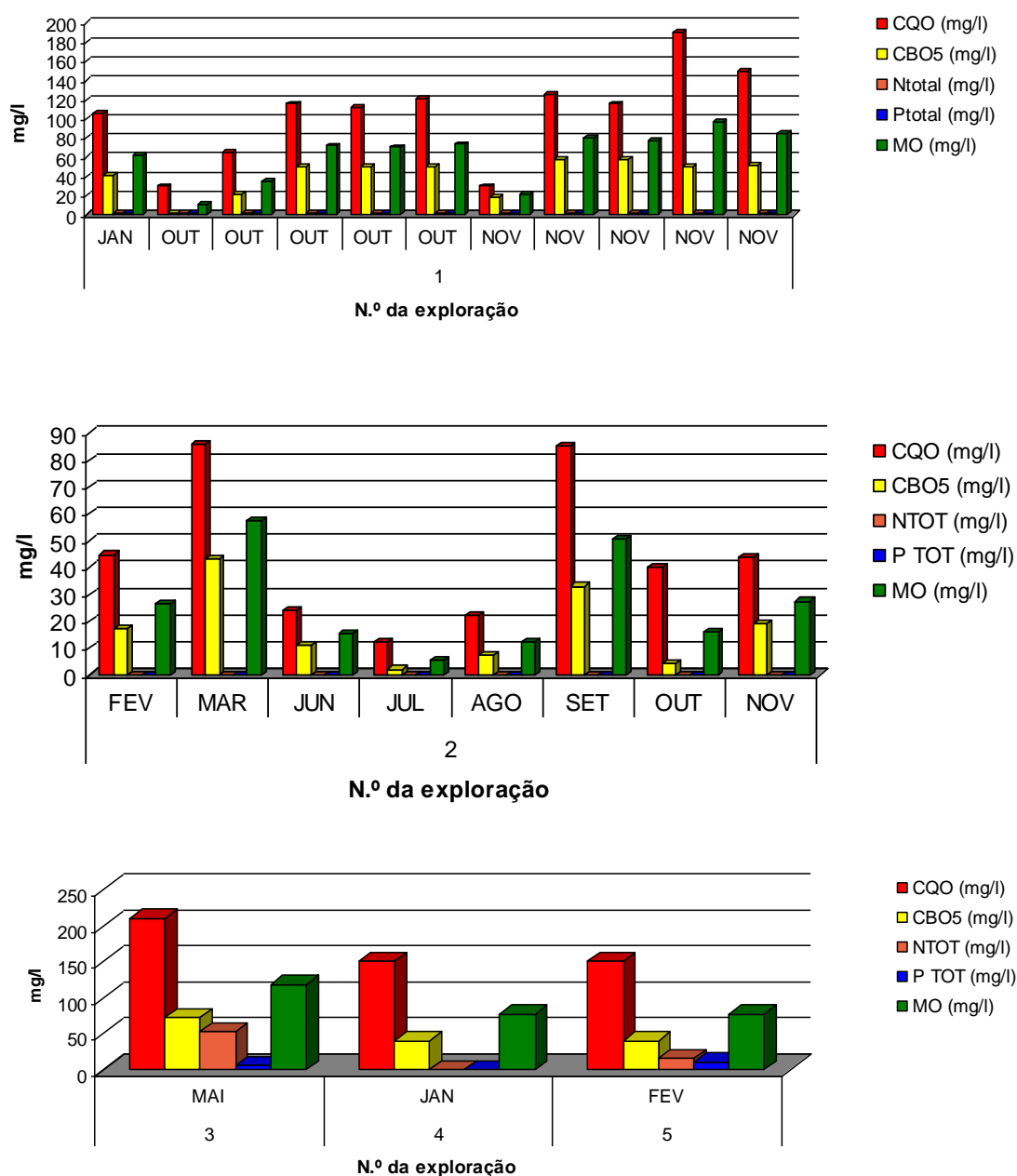


Figura 7.57 - Autocontrolo mensal obtido em 5 adegas

De acordo com as condições gerais do TURH, a descarga das águas residuais na linha de água não deve provocar alteração da qualidade das águas superficiais, ficando assim condicionada ao sistema de tratamento adoptado bem como a outros possíveis factores decorrentes da necessidade de preservação do ambiente e de defesa da saúde pública. O impacto causado depende, naturalmente, da susceptibilidade das massas de água receptoras.

Tabela 7.25 – Valores obtidos no autocontrolo de 5 adegas

ID	MÊS	CQO (mg/l)	CBO ₅ (mg/l)	Ntotal (mg/l)	Ptotal (mg/l)	MO (mg/l)
1	JAN	106	41	2	2	62
	OUT	30	2	2	2	11
	OUT	65	21	2	2	36
	OUT	116	50	2	2	72
	OUT	112	50	2	2	71
	OUT	121	50	2	2	74
	NOV	30	18	2	2	22
	NOV	126	58	2	2	81
	NOV	116	58	2	2	77
	NOV	190	50	2	2	97
	NOV	150	52	2	2	85
2	FEV	45	17	0	0	26
	MAR	86	43	0	0	57
	JUN	24	11	0	0	15
	JUL	12	2	0	0	5
	AGO	22	7	0	0	12
	SET	85	33	0	0	50
	OUT	40	4	0	0	16
	NOV	44	19	0	0	27
3	MAI	210	72	53	6	118
4	JAN	150	40	0	0	77
5	FEV	150	40	15	10	77
Decreto-lei n.º 236/98 (Anexo XVIII) – VLE		150	40	15	10	77

Valor Limite de Emissão (VLE) Ultrapassou o Valor Limite de Emissão

De acordo com os dados do autocontrolo verifica-se que alguns valores dos parâmetros CQO, CBO₅, N_{total} e MO foram ultrapassados quando comparados com o Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, violando os VLE. Este Decreto-Lei condiciona a emissão ou descarga de águas residuais na água e no solo de uma instalação a uma autorização prévia a emitir pela ARHTEjo, na qual são fixadas as condições de descarga e demais condições que lhe forem aplicáveis.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, que procede à transposição para a ordem jurídica interna da Directiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa a normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, define que, compete às ARH estabelecer, nos termos da alínea f) do n.º 6 do artigo 9.º da Lei da Água, e da alínea e) do n.º 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de Maio, para as águas superficiais abrangidas pelo presente decreto-lei, a rede de monitorização, na água, nos sedimentos e no biota, das

substâncias que constam dos anexos I (Lista das substâncias prioritárias no domínio da política da água) e II (Lista de outros poluentes no domínio da política da água) do presente Decreto-Lei.

Na circunstância para o sector vinícola certas substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes devem ser monitorizadas e fazerem parte dos parâmetros de autocontrolo nos TURH. Na Tabela 7.26 apresenta-se a lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes a aplicar neste sector.

Tabela 7.26 – Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes

Decreto-Lei n.º 103/2010 Anexo I e II		Decreto-Lei n.º 236/98 Anexo XVI		Unidades	
Substâncias Perigosas	Mercúrio (*)		0,05	mg/l Hg	
	Níquel		2,0	mg/l Ni	
	Chumbo		1,0	mg/l Pb	
	Cádmio (*)		0,2	mg/l Cd	
	Hexaclorociclo-hexano (HCH)	20⁽¹⁾	100⁽²⁾	50⁽³⁾	µg/l
	Pentaclorofenol		2		µg/l
	Hexaclorobenzeno (HCB)(*)		0,03		µg/l
	Hexaclorobutadieno (HCBd)(*)		0,1		µg/l
Outras substâncias	Aldrina		30	µg/l	
	Dialdrina		30	µg/l	
	Endrina		30	µg/l	
	Isodrina		30	µg/l	
	DDTtotal		25	µg/l	
	Isómero p-p' DDT		10	µg/l	
	Tetracloroeto de carbono		12	µg/l	

VLE VMA

(*) Consideram-se substâncias perigosas prioritárias as substâncias que apresentam um risco acrescido em relação às substâncias prioritárias.

(1) Aplicável a águas de estuários, marinhas e territoriais.

(2) Aplicável a águas doces superficiais afectadas pelas descargas.

(3) Aplicável a águas doces superficiais não afectadas pelas descargas

Tendo presente que o objectivo desta tese se prende com a resolução de problemas ambientais graves e persistentes provocados pela carga poluente gerada pela actividade produtiva deste sector caracterizado anteriormente, importa conhecer e identificar zonas de maior pressão, bem como a sua distribuição na RHTejo e BHRO. Para tal, recorreu-se a diversas referências bibliográficas da especialidade e dados de experiências nacionais e internacionais que retratam a realidade portuguesa do sector vinícola. Perante o melhor conhecimento disponível, obteve-se os coeficientes de poluição para os efluentes característicos destas explorações, tendo-se acautelado as particularidades dos processos produtivos e consequentemente dos efluentes deste sector.

As pressões não foram todas identificadas na RHTejo e BHRO, pelo facto de não se dispôr de informação relativa à caracterização dos seus afluentes. Dada a diversidade

destas pressões, a aplicação de coeficientes é pouco fiável para estimativa das cargas, no entanto identificou-se para a RHTEjo e BHRO de uma forma generalizada as pressões responsáveis pelo estado de qualidade das massas de água, mas apenas com base num número reduzido de parâmetros, aqueles para as quais as cargas poluentes afluentes foram estimadas.

As estimativas das cargas de poluição tóxica foram efectuadas apenas para os parâmetros CQO, CBO₅ e SST uma vez que são os mais representativos no contributo para o estado trófico das águas superficiais. Estas estimativas foram assumidas como cargas de poluição inteiramente afluentes às massas de água.

Para isso foram utilizadas capitações para a estimativa de cargas poluentes como se pode ver na Tabela 7.27.

Tabela 7.27 – Coeficientes utilizadas para estimativa de cargas poluentes

Sector	Unidade/Descritor	Coeficientes (Kg)				
		CQO	CBO ₅	SST	N	P
Adegas	Kg/ton de uva processada	7,5 ⁽¹⁾	4,5 ⁽¹⁾	0,6 ⁽¹⁾	n.d	n.d

(1) Cartaxo, *et al*, 1985;

No que respeita às adegas, atendendo ao facto de a maioria das explorações apresentar sistemas de tratamento secundário com deprimário, a estimativa das cargas poluentes foi realizada considerando as eficiências típicas de tratamento secundário com decantação primária, obtidas através deste sistema de tratamento.

Tabela 7.28 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes

Grau de Tratamento	Eficiência de Remoção (%)				
	CQO	CBO ₅	SST	N	P
Secundário com decantação primária	75(1)	75(1)	90(1)	30(1)	25(1)

(1) ARHTEJO, 2009

Refira-se que, no caso de não existir informação acerca do grau ou tipo de tratamento das ETAR urbanas ou industriais identificadas, considerou-se que as explorações possuem apenas tratamento primário, assumindo-se assim a pior situação.

O cálculo obtido a partir dos dados das explorações relativamente à estimativa das cargas poluentes afluentes anuais aplicando como factor de produção os coeficientes pode ser visualizado na Figura 7.58, suportado pela tabela 7.29.

Tabela 7.29 – Cargas poluentes médias anuais geradas na adegas

	CQO	CBO₅	SST
Total (ton/ano)	34,0	20,4	2,7
Quantidade removida com tratamento (ton/ano)	25,5	14,3	2,5
Descarregado para a linha de água (ton/ano)	8,5	6,1	0,3

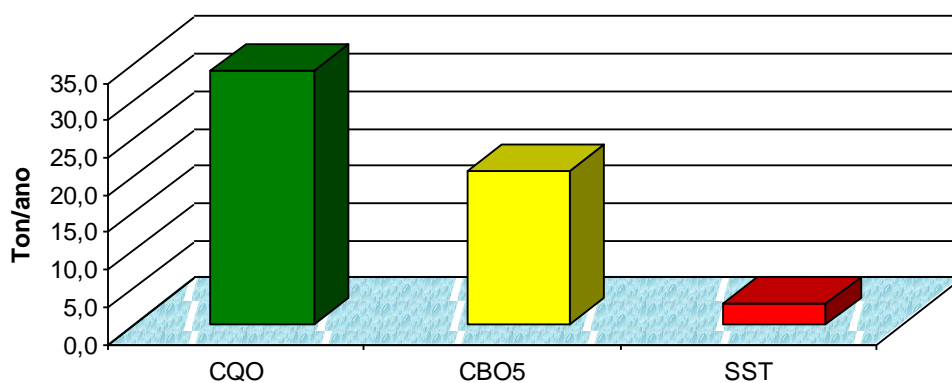


Figura 7.58 – Cargas poluentes médias anuais afluentes geradas nas adegas (2005-2010)

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo verifica-se que as cargas médias anuais de poluição tóxica na RHTejo e BHRO no período de 2005-2010, para a indústria do vinho, foram de 8,5 ton/ano de CQO, 6,1 ton/ano de CBO₅ e 0,3 ton/ano de SST.

O cálculo das cargas médias anuais afluentes foram efectuadas a partir dos dados obtidos na ARHTEjo, apenas para os parâmetros CQO, CBO₅ e SST, por manifesta falta de dados. O resultado das cargas médias anuais efluentes na RHTejo e BHRO em entre 2005 e 2010 apresenta-se na Tabela 7.30 Refira-se ainda que os volumes utilizados para a obtenção das cargas efluentes são pouco fiáveis, sobretudo os valores mensais com volumes de captação sempre iguais ao longo dos 12 meses do ano.

Tabela 7.30 – Cargas orgânicas médias anuais efluentes provenientes das explorações de adegas (Dados do auto-controlo e dos TURH)

ID	CQO (Kg/ano)	CBO ₅ (Kg/ano)	N _{total} (Kg/ano)	P _{total} (Kg/ano)	MO (Kg/ano)	SST (Kg/ano)
1	20	10	0,60	0,15	0,77	0
2	100	10	0,10	0	0,12	0
3	30	1	0	0	0	0
4	320	20	3,82	0,31	0,68	0
5	180	10	0	0	0	0
6*	720	190	0	0	19	72
7*	6	3	0	0	0	3

*cargas obtidas no TURH da exploração

De referir que as eficiências de remoção das cargas destes parâmetros são analisadas em apenas 7 explorações, pelo facto de não se dispôr de dados.

Tabela 7.31 – Eficiências de remoção

ID	Grau de Tratamento	CQO (%)	CBO ₅ (%)	N _{total} (%)	P _{total} (%)	SST (%)
1	Secundário(CDP)	75	70	30	25	90
2	Secundário(CDP)	75	70	30	25	90
3	-	-	-	-	-	-
4	Secundário(CDP)	75	70	30	25	90
5	Primário	25	25	9,1	11,1	50
6	Secundário(CDP)	75	70	30	25	90
7	Secundário(SDP)	75	70	18	12	90

CDP – Com decantação primária SDP – Sem decantação primária

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo, os sistemas de tratamento adoptados nas explorações são os seguintes:

- ID 1 - ETAR com decantação primária e filtração;
- ID 2 - ETAR com tratamento secundário utilizando 2 tanques de arejamento em série e um decantador secundário;
- ID 3 - Tratamento não especificado;
- ID 4 - ETAR com tratamento secundário, com um tanque de homogeneização, decantador primário, sistema bioreactor jacto, biofiltro, sedimentador secundário e um filtro de areia;
- ID 5 - ETAR com tratamento secundário (tratamento um efluente de uma destilaria vínica);
- ID 6 - ETAR (Lagoa de retenção);
- ID 7 - ETAR com sistema de lamas activadas com arejamento prolongado.

Verifica-se que todas explorações possuem sistemas de tratamento eficazes que permitem obter bons níveis de remoção dos poluentes mais representativos no contributo para o estado trófico das águas superficiais.

As explorações que eventualmente entrarem em incumprimento legal, deverão encontrar soluções técnica, económica e ambientalmente sustentáveis, que pode passar por uma melhoria no tratamento utilizado, ou até proceder-se à recolha do efluente para uma ETAR Municipal. Na Figura 7.59, representa-se a RHTejo e BHRO com a localização das descargas dos efluentes de adegas para linhas de água e a localização das ETAR Municipais que recebem efluentes Urbanos e Industriais por Concelho.

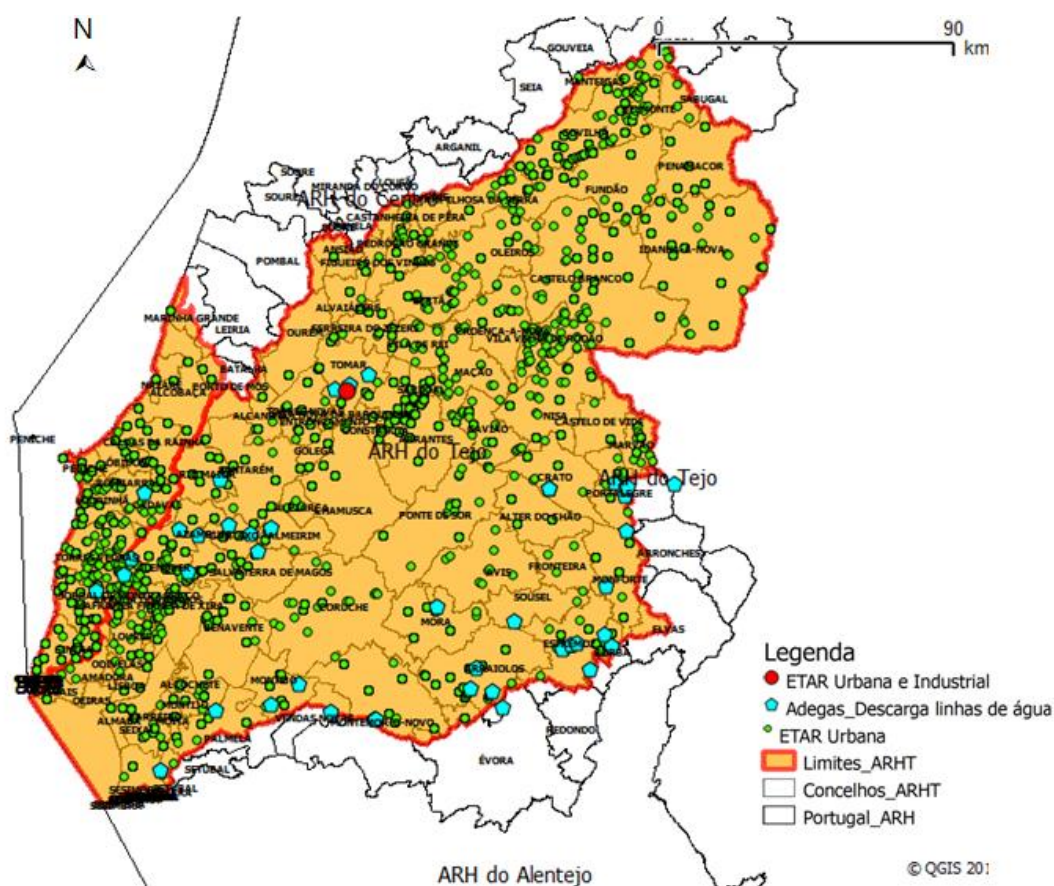


Figura 7.59 - Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluente de adegas na RHTejo e BHRO

Todas as explorações situadas na RHTejo e BHRO tem na sua proximidade uma ETAR Municipal Urbana que tem capacidade para receber os seus efluentes. Refere-se em particular no Concelho de Tomar que possui uma ETAR Municipal que recebe para além de efluentes urbanos, efluentes industriais. Embora as 3 explorações de vinhos localizadas no Concelho de Tomar possuam ETAR o seu sistema de tratamento pode eventualmente entrar em défice encontrando como alternativa o tratamento dos seus efluentes na ETAR Municipal de Tomar.

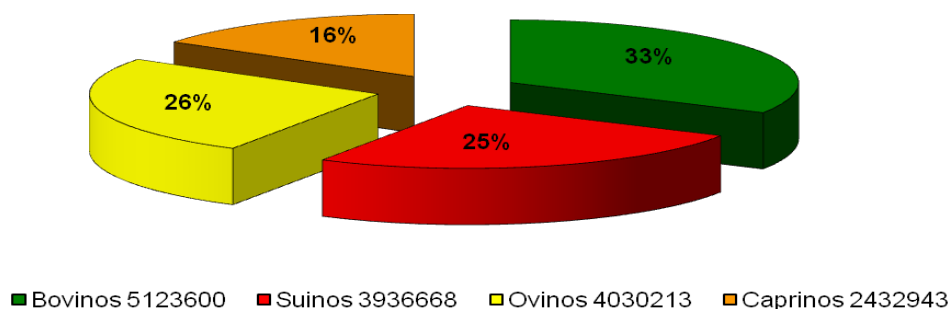


Figura 7.61 - Animais abatidos, em toneladas por ano, nos matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO

Na Figura 7.62, representa-se o n.º e tipo de animais abatidos em toneladas por ano nos matadouros de aves.

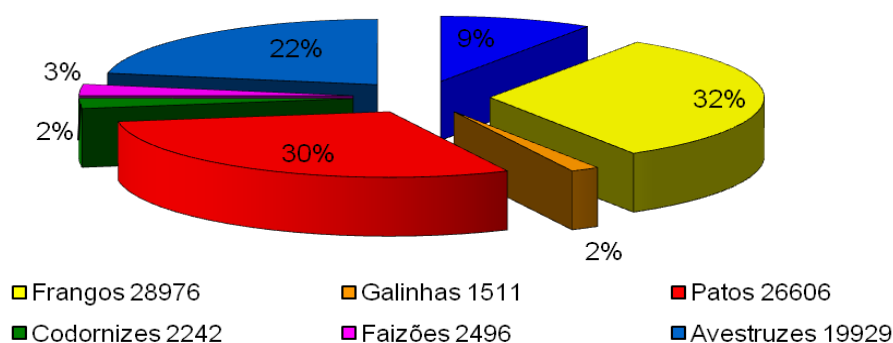


Figura 7.62 - Animais abatidos, em toneladas por ano, nos matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo (**Anexo 12**), constata-se que nos matadouros de reses, os suínos representam cerca de 51% da capacidade do abate na RHTEjo e BHRO, os bovinos cerca de 30% e os ovinos e caprinos apenas 11% e 8% respectivamente. Relativamente aos matadouros de aves, verifica-se que as codornizes com 42% lideram a capacidade de abate na RHTEjo e BHRO, seguido das patos e dos frangos com 32% e 18% da capacidade do abate. Os perús e as galinhas tem valores percentuais de 4%.. Sem expressão de resultados vem os avestruzes, faizões e outro tipo de aves.

Segundo dados da ENEAPAI, 2007, foi identificado em 2005 um total de 63 matadouros de reses e 47 matadouros de aves. Na RHTEjo e BHRO identificou-se de acordo com as explorações licenciadas entre 2005 e 2010, 19 matadouros de reses e 17 matadouros de aves. Na Figura 7.63, observa-se a distribuição espacial dos matadouros de reses e de aves existentes na RHTEjo e BHRO. No sector dos matadouros foram identificadas 2

explorações que não constam na RHTejo e BHRO e que estão localizadas nos Concelhos de Pedrógão Grande e Castelo Branco como se pode ver na Figura 7.64.

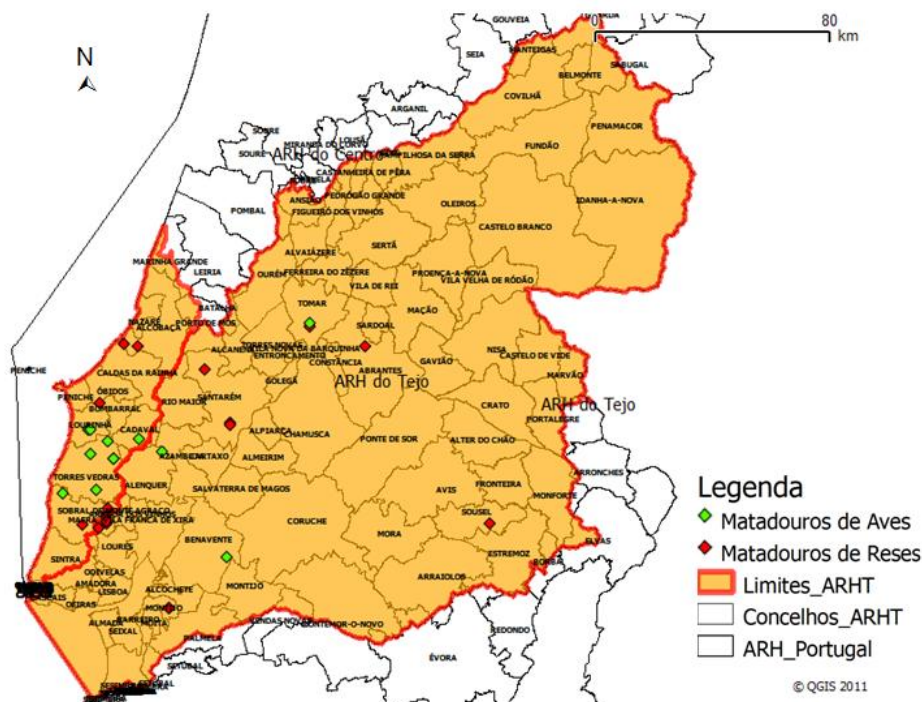


Figura 7.63 - Explorações de Matadouros de Reses e de Aves na RHTejo e BHRO

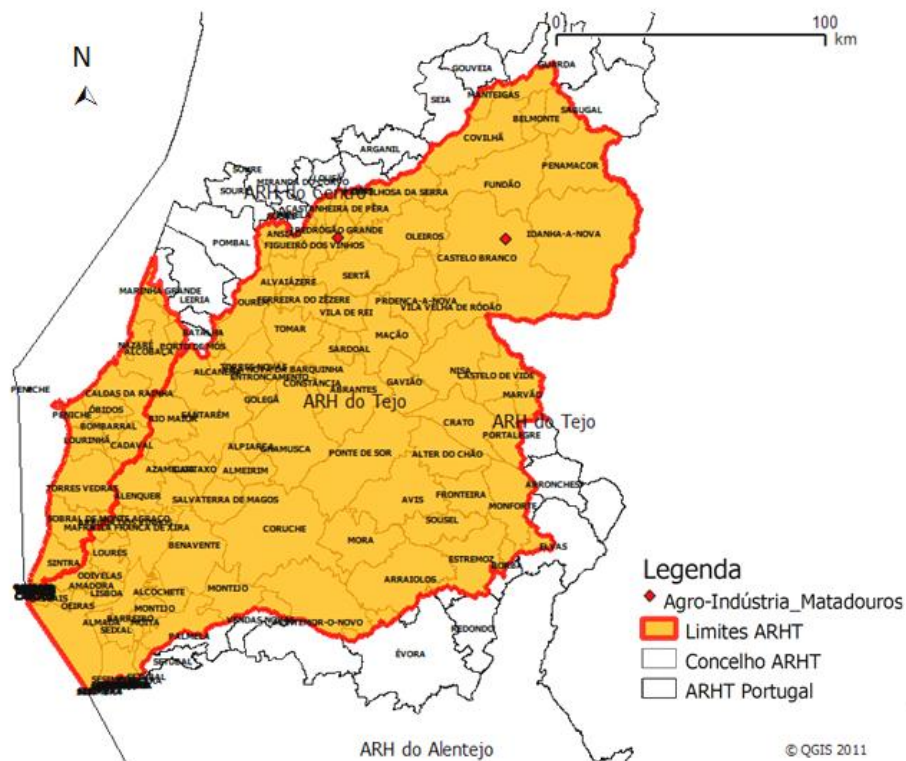


Figura 7.64 - Lacunas detectadas de licenças ambientais de explorações de matadouros que pertencem à RHTejo e BHRO e que não constam na ARHTejo

Dos 36 matadouros identificados na RHTejo e BHRO verifica-se que não há uma distribuição homogénea pela área em estudo.

Relativamente aos efluentes de explorações de matadouros, tem maioritariamente como destino final as linhas de água. Foram detectadas 31 descargas na RHTejo e BHRO, abarcando os Concelhos de Mafra, Torres Vedras, Peniche, Óbidos, Alcobaça, Santarém, Azambuja, Alenquer, Tomar, Abrantes, Sousel, Benavente e Montijo. A única descarga efectuada para o solo afecta o Concelho de Torres Vedras. Da análise aos dados obtidos na ARHTejo verifica-se que cerca de 94% rejeitam os seus efluentes industriais na linha de água e apenas 6% descarregam para o solo como se pode ver na Figura 7.65. Sobrepondo as descargas de efluentes das explorações de matadouros nas massas de água superficiais em risco (classificação atribuída pela ARHTejo), verifica-se na Figura 7.66 que, a maior parte das descargas estão sobre as massas de água em risco, revelando-se preocupante se efectivamente os sistemas de tratamento não forem eficientes na remoção dos poluentes ou as explorações não adoptarem medidas ou soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis, por forma a minimizar os efeitos nefastos sobre massas de água superficiais.

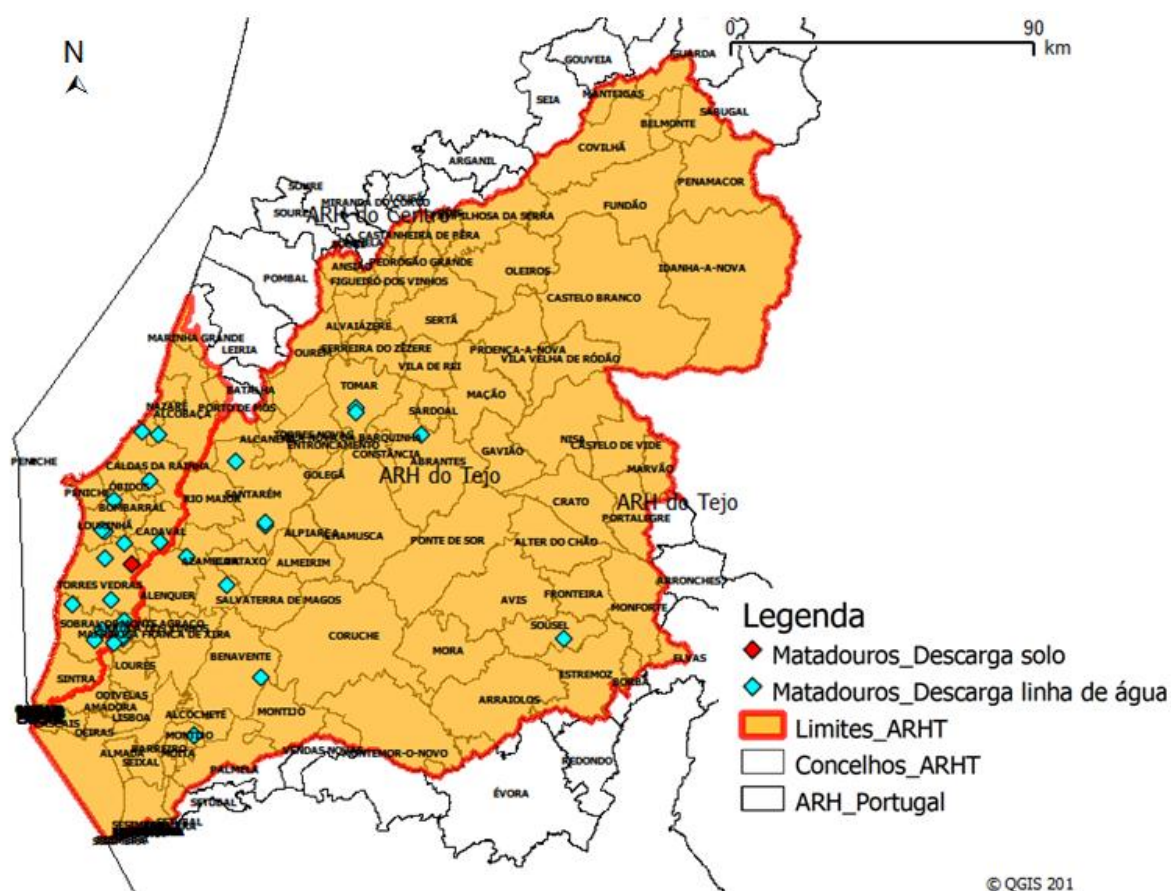


Figura 7.65 – Destino dos efluentes de explorações de matadouros na RHTejo e BHRO

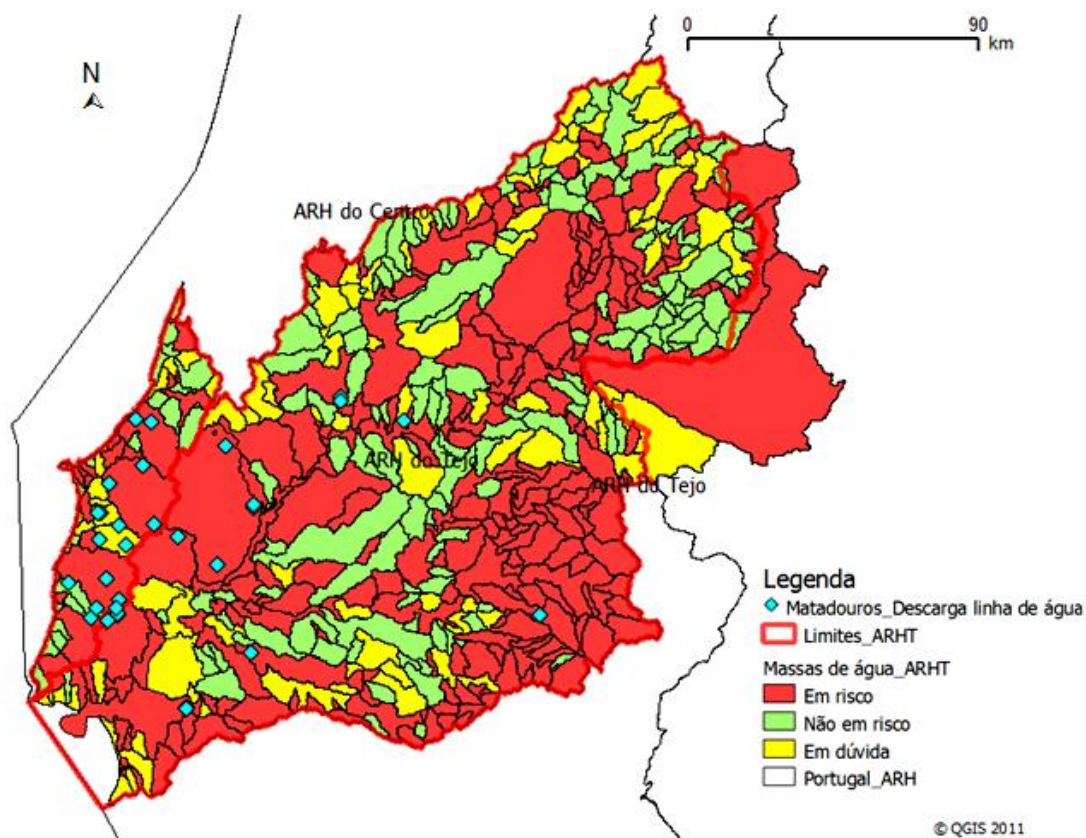


Figura 7.66 - Descarga de efluentes de explorações de matadouros nas massas de água superficiais em risco

Tendo sido detectado uma descarga de uma exploração de matadouro na RHTejo e BHRO, identificou-se a pressão na massa de água subterrânea. O Concelho e a massa de água afectada é o de Torres Vedras como se pode ver na Figura 7.67.

Relativamente ao tipo de sistema de tratamento de águas residuais mais adoptado nestas explorações é sobretudo a ETARI com várias fases de tratamento. Dadas as características deste efluente, é necessário ter um sistema de tratamento que permita maximizar a eficiência de remoção de gorduras, sólidos suspensos, CQO, CBO₅, Ntotal, P_{total}. Detectou-se também a presença de sistemas com Estação de Pré-tratamento de Águas Residuais (EPTAR) sendo posteriormente descarregados em colectores dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS). Identificou-se em 2 explorações um sistema com tanque de retenção seguido de um tanque de infiltração constituindo um potencial foco de poluição aquando da sua infiltração. O tipo de sistema de tratamento adoptado nestas explorações para tratar as águas residuais domésticas e industriais pode ser visto na Figura 7.68.

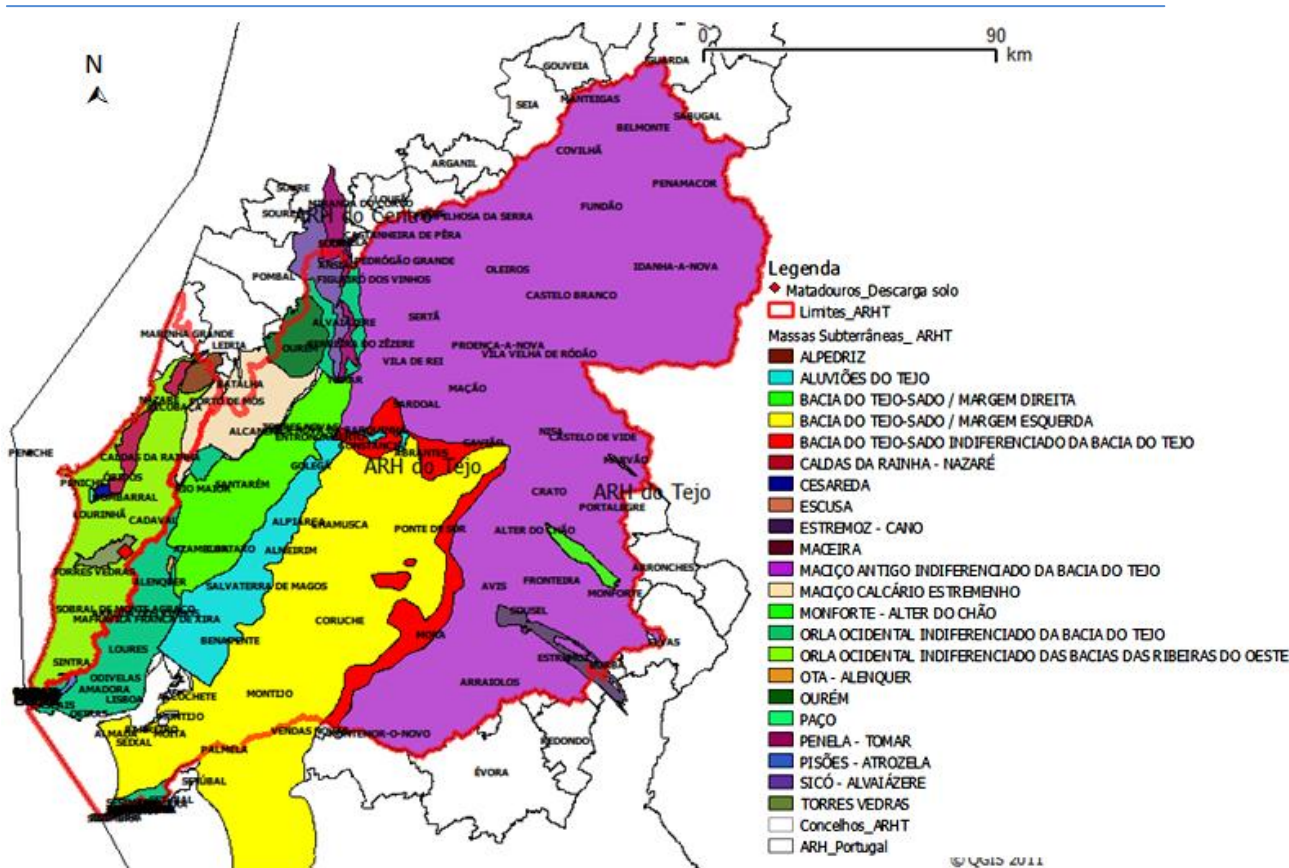


Figura 7.67 - Massa de água subterrânea potencialmente afectada pela descarga de efluentes no solo

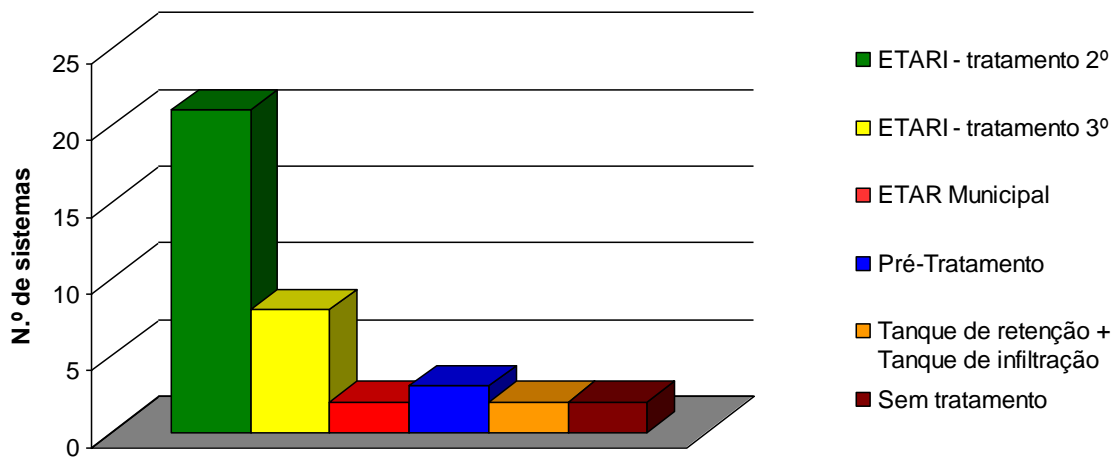


Figura 7.68 – Tipo de tratamento de águas residuais industriais nas explorações de matadouros

Para que estas explorações possam efectuar as suas descargas, devem possuir uma licença de descarga de efluentes de águas residuais urbanas e industriais. Para isso devem possuir um TURH emitida nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio. Na Figura 7.69 estão representadas as explorações que possuem TURH e se estes

se encontram válidos. Uma grande maioria das explorações possuem TURH, no entanto há que ter em atenção as 22 explorações que tem a sua licença caducada e a exploração que não possui TURH.

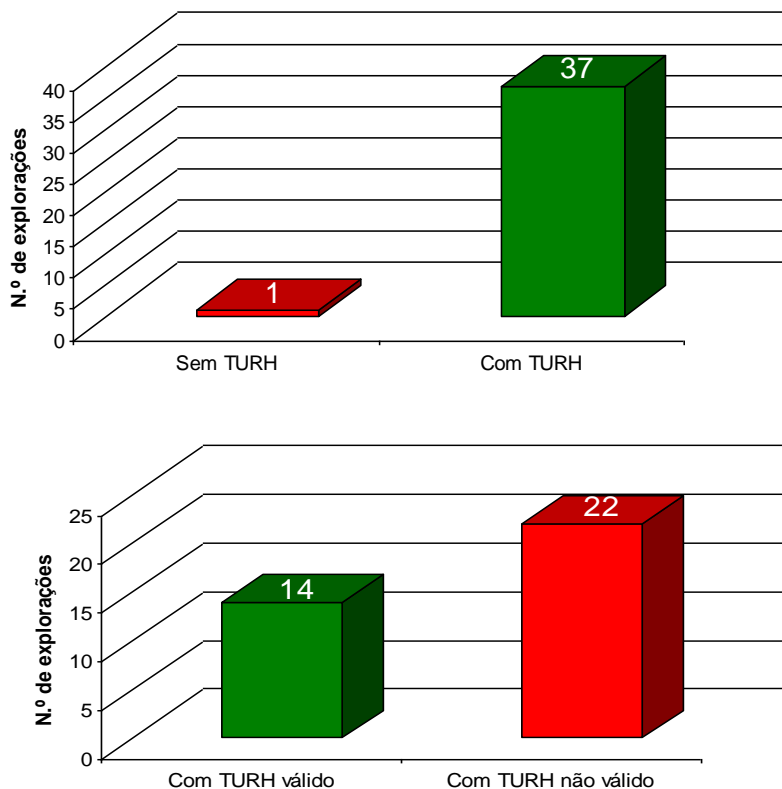


Figura 7.69 – Número de explorações de matadouros sem TURH e com TURH válido ou não válido

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo verifica-se que 50% das explorações têm licença de descarga na RHTejo e BHRO, no entanto 30% não têm este título válido obrigando a efectuar uma análise mais rigorosa as estas explorações se efectivamente continuam a exercer a actividade e consequentemente a descarregar efluentes para as linhas de água sem qualquer tratamento.

Relativamente às explorações que se encontram abrangidas pelo PCIP, PRTR (inclui os matadouros com capacidade de produção de carcaças superior a 50 ton/dia) em 2008 e de acordo com a análise aos dados obtidos na ARHTEjo, verifica-se que, das 36 explorações, apenas 8 estão abrangidas por estes protocolos como se pode ver na Figura 7.70.

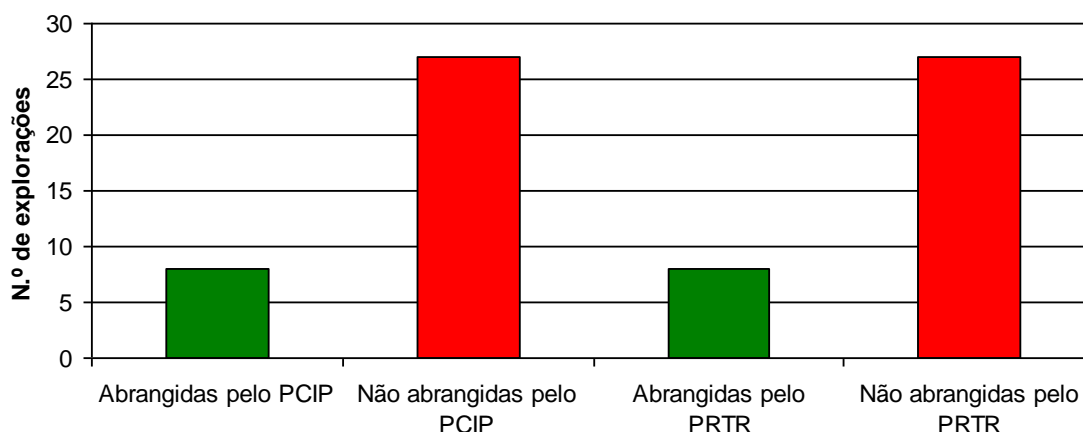


Figura 7.70 – Explorações abrangidas pelo PCIP e PRTR

Da análise das explorações abrangidas pelo PCIP e PRTR por Concelho, verifica-se que as explorações que possuem matadouros com capacidade de produção de carcaças superior a 50 ton/dia estão nos Concelhos de Alenquer (1), Azambuja (1), Ferreira do Zêzere (1), Maфра (1), Montijo (2), Santarém (1) e Tomar (2).

De referir que estas unidades previnem e controlam, de uma forma coordenada, a poluição do ar, da água e do solo resultante das emissões das suas instalações agro-industriais. Também estão abrangidas pela implementação de medidas (MTD) destinadas a evitar ou a reduzir as emissões dessas actividades para o ar, a água ou o solo, a prevenção e controlo do ruído e a produção de resíduos, tendo em vista alcançar um nível elevado de protecção do ambiente no seu todo.

A explorações PCIP originam efluentes industriais, estabelecendo um sistema de tratamento das águas residuais industriais. O PRTR contém informações sobre as emissões dos poluentes (para o ar, a água e o solo de qualquer dos poluentes especificados na Tabela 7.32 em relação aos quais tenha sido excedido o limiar aplicável especificado na Tabela 7.32), que devem ser comunicadas pelos operadores dos estabelecimentos dedicados a esta actividade.

Tabela 7.32 – Regulamento PRTR-E

Regulamento PRTR			
Código	Actividade	Limiar de capacidade	Lista de Poluentes
8a	Matadouros	Com uma capacidade de produção de carcaças de 50 toneladas por dia	Ntotal, Ptotal, Arsénio, Cádmio, Crómio Cobre, Mercúrio, Níquel, Chumbo, Fenóis, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos Zinco, Carbono Orgânico Total, Cloretos, Fluoretos, Fluoranteno, Benzo

O operador deve comunicar anualmente à autoridade competente as quantidades, indicando ao mesmo tempo se os dados se baseiam em medições, cálculos ou

estimativas, das transferências para fora do local de qualquer dos poluentes especificados no anexo II do PRTR, presentes nas águas residuais destinadas a tratamento, para os quais tenha sido excedido o limiar especificado na coluna 1 b) do anexo II do PRTR.

A actividade PRTR desenvolvida nos 8 matadouros relativamente à emissão de poluentes para a água ou solo ou transferência dos poluentes para sistemas de tratamento pode ser consultada via internet ou através da Tabela 7.33. Refira-se que apenas 3 matadouros reportaram os valores dos poluentes em 2008.

Tabela 7.33 – Emissão/Transferência de Poluentes (2008)

ID	Poluentes emitidos		PRTR-E
	Água	Solo	Poluentes transferidos
1	Ptotal – 5,05 ton	não reportado	não reportado
2	não reportado	não reportado	Fenóis (C total) – 199 kg Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs) – 267 kg Carbono orgânico total (COT) – 155 ton
3	não reportado	não reportado	Ntotal – 87 ton Ptotal – 18 ton Carbono orgânico total (COT) – 223 ton

Nos termos da legislação relativa à PCIP, é concedida a LA às explorações que possuam instalações com capacidade de produção de carcaças superior a 50 ton/dia. Nesse sentido as explorações que possuem LA no período de 2005-2010, apenas 9 das 36 inventariadas, estão abrangidas por esta licença, como se pode ver na Figura 7.71.

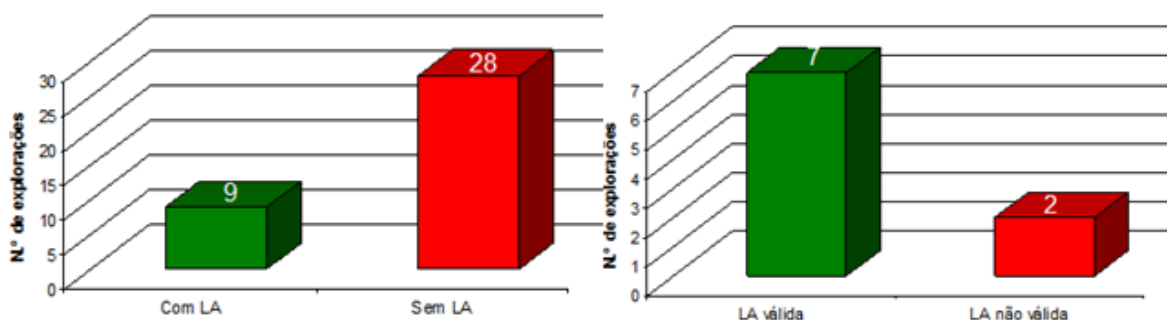


Figura 7.71 – Explorações de matadouros abrangidas pela LA

Foi detectado duas explorações com a LA não válida devendo ser alvo de fiscalização. Uma grande parte das explorações, não são abrangidas pela LA pelo facto de não

possuírem instalações com capacidade de produção de carcaças superior a 50 ton/dia. Os Concelhos abrangidos pela LA são os de Alenquer (1), Azambuja (1), Ferreira do Zêzere (1), Mafra (1), Montijo (2), Santarém (1) e Tomar (2).

As instalações deverão cumprir desde já as obrigações impostas, devendo a LA integrar o processo de licenciamento da actividade industrial. As explorações de matadouros existentes têm um prazo médio de oito anos após a sua entrada em aplicação para obter uma licença nos termos da Directiva .

O REF também é aplicado nas explorações de matadouros de reses e de aves, sendo-lhes cobrada a taxa de recursos hídricos de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008 de 11 de Junho, tendo em conta o valor social, a dimensão ambiental e o valor económico da água.

O cálculo da taxa dos recursos hídricos, na componente relativa à rejeição de efluentes nos recursos hídricos, é efectuado com base na carga orgânica (CBO₅ e CQO) e nos nutrientes (N e P) neles contidos. O operador está sujeito ao pagamento dos custos decorrentes das utilizações de domínio hídrico da instalação.

De acordo com os dados obtidos em 2009 na ARHTEjo, aplica-se o REF a 25 explorações localizadas nos Concelhos de Abrantes, Alcobaça, Alenquer, Benavente, Cadaval, Lourinhã, Mafra, Montijo, Óbidos, Santarém, Sobral de Monte Agraço, Sousel, Tomar e Torres Vedras. Assim sendo é efectuado o autocontrolo a estas 25 explorações, com o envio periódico (mensal) à ARHTEjo, dos resultados analíticos bem como da captação de água. Geralmente os parâmetros analisados (CQO, CBO₅, N_{total}, P_{total} e MO) vêm expressos em mg/l e o volume captado de água em m³. O valor é cobrado em função do resultado destes parâmetros. Na Figura 7.72 apresenta-se o autocontrolo obtido em 23 explorações.

De acordo com as condições gerais do TURH, a descarga das águas residuais na linha de água não deve provocar alteração da qualidade das águas superficiais, ficando assim condicionada ao sistema de tratamento adoptado bem como a outros possíveis factores decorrentes da necessidade de preservação do ambiente e de defesa da saúde pública. O impacto causado depende, naturalmente, da susceptibilidade das massas de água receptoras.

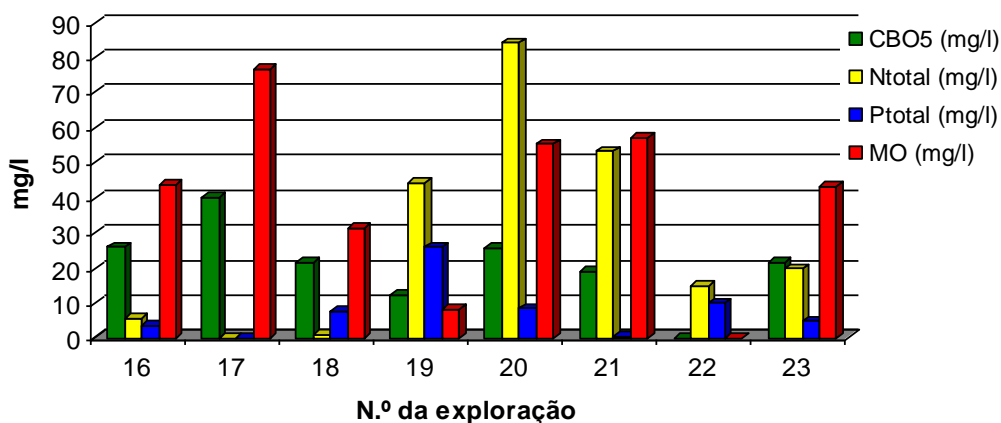
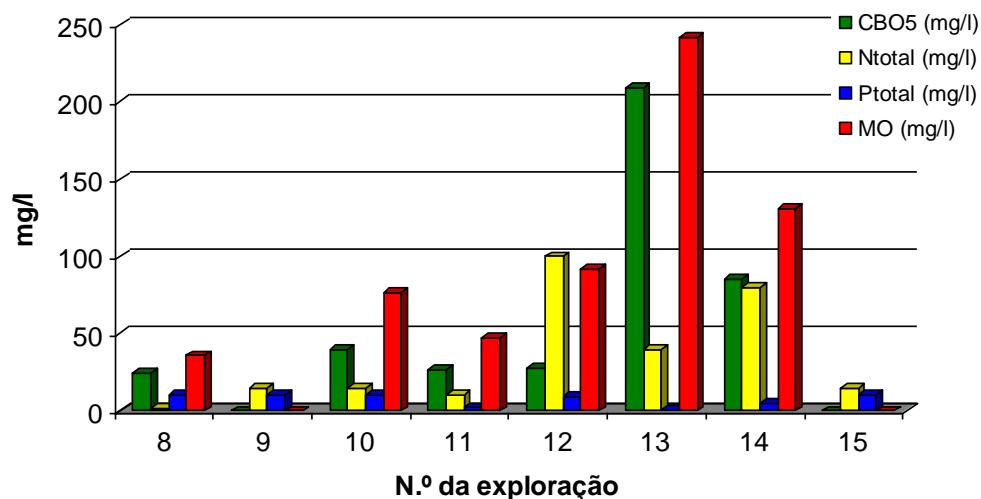
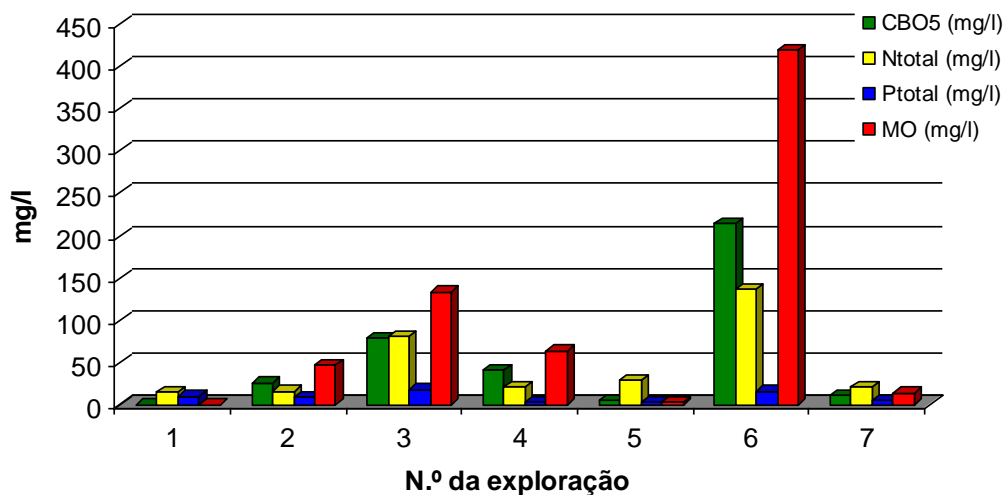


Figura 7.72 – Autocontrolo (mensal) em 23 explorações de matadouros de reses e aves

Dos dados obtidos na ARHTEjo resulta a Tabela 7.34 onde se apresenta valores do autocontrolo analisados à luz do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Tabela 7.34 – Valores obtidos no autocontrole de 23 explorações de matadouros

ID da exploração	Volume captado (m3/ano)	CQO (mg/l)	CBO ₅ (mg/l)	N _{total} (mg/l)	P _{total} (mg/l)	MO (mg/l)
1	5610	0	0	15	10	0
2	5121	87	26	16	9	46
3	2742	244	79	81	18	134
4	2340	109	41	21	3	64
5	3420	0	5	29	3	3
6	0	829	214	136	16	419
7	19637	22	11	21	6	14
8	4320	59	24	2	10	36
9	9000	0	0	15	10	0
10	9000	150	40	15	10	77
11	6000	88	27	10	2	47
12	1125	220	28	100	9	92
13	1614	307	209	40	1	242
14	3999	223	86	80	5	131
15	7680	0	0	15	10	0
16	1740	79	26	6	3	44
17	7890	150	40	0	0	77
18	1155	51	22	1	8	31
19	554	0	12	44	26	8
20	2228	114	26	84	9	55
21	8400	134	19	53	0	57
22	9000	0	0	15	10	0
23	504	87	21	20	5	43
Decreto-lei n.º 236/98 (Anexo XVIII) – VLE		150	40	15	10	77

Valor Limite de Emissão (VLE) Ultrapassou o Valor Limite de Emissão

De acordo com os dados do autocontrole verifica-se que em muitas explorações existe um claro incumprimento nos resultados mensais apresentados. Refira-se para o caso de 5 explorações que têm valores de CQO muito acima do exigido por lei. O VLE também foi ultrapassado em 5 explorações para o parâmetro CBO₅, em 13 explorações para o parâmetro N_{total}, em 3 explorações para o parâmetro P_{total} e em 5 explorações para o parâmetro MO. Os valores limite de emissão referidos no BREF referente aos matadouros são geralmente considerados adequados para proteger a água e são indicativos dos níveis que devem ser alcançados com a aplicação das técnicas geralmente consideradas MTD.

Tabela 7.35 - Valores de emissão associados às MTD para a minimização das emissões de águas residuais de matadouros e instalações de subprodutos animais

Parâmetro	CQO	CBO ₅	ST	N _{total}	P _{total}	Óleos e gorduras
Valores de emissão associados (mg/l)	25 - 125	10 - 40	5 - 60	15 - 40	2 - 5	2,6 - 15

De acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro, que procede à transposição para a ordem jurídica interna da Directiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa a normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, define que, compete às ARH estabelecer, nos termos da alínea l) do n.º 6 do artigo 9.º da Lei da Água, e da alínea e) do n.º 2 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de Maio, para as águas superficiais abrangidas pelo presente Decreto-Lei, a rede de monitorização, na água, nos sedimentos e no biota, das substâncias que constam dos anexos I (Lista das substâncias prioritárias no domínio da política da água) e II (Lista de outros poluentes no domínio da política da água) do presente Decreto-Lei.

Na circunstância para o sector dos matadouros certas substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes devem ser monitorizadas e fazerem parte dos parâmetros de autocontrolo nos TURH e LA. Na Tabela 7.36 apresenta-se a lista de substâncias perioritárias e outras substâncias poluentes a aplicar neste sector.

Tabela 7.36 – Lista de substâncias prioritárias e outras substâncias poluentes

Decreto-Lei n.º 103/2010 Anexo I e II		Decreto-Lei n.º 236/98 Anexo XVI	Unidades	
Substâncias Perigosas	Mercúrio (*)	0,05	mg/l Hg	
	Niquel	2,0	mg/l Ni	
	Chumbo	1,0	mg/l Pb	
	Cádmio (*)	0,2	mg/l Cd	
	Hexaclorociclo-hexano (HCH)		20⁽¹⁾	µg/l
			100⁽²⁾	
			50⁽³⁾	
	Pentaclorofenol	2	µg/l	
	Hexaclorobenzeno (HCB)(*)	0,03	µg/l	
	Hexaclorobutadieno (HCBd)(*)	0,1	µg/l	
Outras substâncias	Aldrina	30	µg/l	
	Dialdrina	30	µg/l	
	Endrina	30	µg/l	
	Isodrina	30	µg/l	
	DDTtotal	25	µg/l	
	Isómero p-p' DDT	10	µg/l	
	Tetracloro de carbono	12	µg/l	

VLE VMA

(*) Consideram-se substâncias perigosas prioritárias as substâncias que apresentam um risco acrescido em relação às substâncias prioritárias.

(1) Aplicável a águas de estuários, marinhas e territoriais.

(2) Aplicável a águas doces superficiais afectadas pelas descargas.

(3) Aplicável a águas doces superficiais não afectadas pelas descargas

Tendo presente que o objectivo desta tese se prende com a resolução de problemas ambientais graves e persistentes provocados pela carga poluente gerada pela actividade produtiva deste sector caracterizado anteriormente, importa conhecer e identificar zonas de maior pressão, bem como a sua distribuição na RHTejo e BHRO. Para tal, recorreu-se a diversas referências bibliográficas da especialidade e dados de experiências nacionais e internacionais que retratam a realidade portuguesa do sector dos matadouros. Perante o melhor conhecimento disponível, obteve-se os coeficientes de poluição para os efluentes característicos destas explorações, tendo-se acautelado as particularidades dos processos produtivos e consequentemente dos efluentes deste sector.

As pressões não foram todas identificadas na RHTejo e BHRO, pelo facto de não se dispôr de informação suficiente relativa à caracterização dos seus afluentes. Dada a diversidade destas pressões, a aplicação de coeficientes é pouco fiável para estimativa das cargas, no entanto identificou-se de uma forma generalizada as pressões responsáveis pelo estado de qualidade das massas de água, mas apenas com base num número reduzido de parâmetros, aqueles para as quais as cargas poluentes afluentes foram estimadas.

As estimativas das cargas orgânicas foram efectuadas apenas para os parâmetros CQO e CBO₅, Ntotal, Ptotal e MO, uma vez que são os mais representativos no contributo para o estado trófico das águas superficiais. Estas estimativas foram assumidas como cargas de poluição inteiramente afluentes às massas de água.

Para isso foram utilizados factores de produção para a estimativa de cargas poluentes como se pode ver na Tabela 7.37.

Tabela 7.37 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes

Sector	Unidade/Descritor	Capitação (Kg)				
		CQO	CBO ₅	SST	N	P
Abate de Gado Caprino e Ovino	Kg/ton de carcaça	27 ⁽¹⁾	18 ⁽¹⁾	9 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	n.d
Abate de Suínos	Kg/ton de carcaça	41,9 ⁽¹⁾	18,4 ⁽¹⁾	12,3 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾	n.d
Abate de Aves e Coelhos	Kg/ton de carcaça;	12,7 ⁽¹⁾	5,5 ⁽¹⁾	3,4 ⁽¹⁾	0,9 ⁽³⁾	n.d
Transformação	Kg/ton animal	0,019 ⁽⁴⁾	0,012 ⁽⁴⁾	0,009 ⁽⁴⁾		
	Kg/ton de carcaça	30 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	10 ⁽¹⁾	n.d	n.d

(1) Cartaxo, *et al*, 1985; (2) Mata-Alvarez, 2000; (3) Aldora Pires; (4) CESL, 1984;

No que respeita aos matadouros, atendendo ao facto de a maioria das explorações apresentarem sistemas de tratamento secundário com e sem decantação primária, a estimativa das cargas poluentes foi realizada considerando as eficiências típicas de tratamento secundário com e sem decantação primária.

Tabela 7.38 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes.

Grau de Tratamento	Eficiência de Remoção (%)				
	CQO	CBO ₅	SST	N	P
Primário	25 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾	50 ⁽¹⁾	9,1 ⁽¹⁾	11,1 ⁽¹⁾
Secundário com decantação primária	75 ⁽²⁾	70 ⁽²⁾	90 ⁽²⁾	30 ⁽²⁾	25 ⁽²⁾
Secundário sem decantação primária	75 ⁽²⁾	70 ⁽²⁾	90 ⁽²⁾	18 ⁽²⁾	12 ⁽²⁾

(1) Norma ATV-DVWK-A 131 E (2) ARHTEJO, 2009

Refira-se que, no caso em que não existe informação acerca do grau ou tipo de tratamento das ETAR urbanas ou industriais identificadas, foi considerado que estas possuem apenas tratamento primário, assumindo-se assim a pior situação. O cálculo obtido a partir dos dados das explorações relativamente à estimativa das cargas poluentes geradas anuais e afluentes às massas de água com a aplicação da eficiência de remoção pode ser visualizado nas Tabelas 7.39, 7.40 e 7.41.

Tabela 7.39 – Cargas poluentes médias anuais geradas nos matadouros

	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST(ton/ano)	N _{total} (ton/ano)
Bovinos	138,30	92,20	46,10	15,40
Suínos	106,30	70,90	35,40	11,80
Caprinos	65,70	43,80	21,90	7,30
Ovinos	108,80	72,50	36,30	12,10
Perús	0,20	0,10	0,07	0,02
Codornizes	0,06	0,04	0,02	0,01
Frangos/Galinhas	0,80	0,52	0,26	0,09
Avestruzes	0,50	0,40	0,18	0,06
Patos	0,70	0,50	0,24	0,08
Galinhas	0,10	0,03	0,01	0,01
TOTAL	421,5	281,0	140,5	46,9

Tabela 7.40 – Quantidade removida (ton/ano) das cargas utilizando o sistema de tratamento secundário com decantação primária

	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST(ton/ano)	N _{total} (ton/ano)
Bovinos	103,8	64,5	41,5	4,6
Suínos	79,7	49,6	31,9	3,5
Caprinos	49,3	30,7	19,7	2,2
Ovinos	81,6	50,8	32,7	3,6
Perús	0,15	0,07	0,07	0,01
Codornizes	0,05	0,03	0,02	0,00
Frangos	0,60	0,37	0,23	0,03
Avestruzes	0,38	0,28	0,16	0,02
Patos	0,53	0,35	0,22	0,02
Galinhas	0,08	0,02	0,01	0,00
TOTAL	314,3	195,6	125,7	14,0

Tabela 7.41 – Cargas médias anuais afluentes às massas de água

	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST(ton/ano)	N _{total} (ton/ano)
Bovinos	34,6	27,7	4,6	10,8
Suínos	26,6	21,3	3,5	8,3
Caprinos	16,4	13,1	2,2	5,1
Ovinos	27,2	21,8	3,6	8,5
Perús	0,05	0,03	0,01	0,02
Codornizes	0,02	0,01	0,00	0,00
Frangos	0,20	0,16	0,03	0,06
Avestruzes	0,13	0,12	0,02	0,04
Patos	0,18	0,15	0,02	0,06
Galinhas	0,03	0,01	0,00	0,00
TOTAL	104,8	83,8	14,0	32,6

As Figuras 7.73 e 7.74, apresentam as cargas poluentes médias anuais geradas e afluentes às massas de água (descarregadas) nos matadouros de reses e de aves. Refira-se que o cálculo das cargas médias anuais foi efectuado apenas para os parâmetros CQO, CBO₅, SST e N_{total}, uma vez que são os mais representativos no contributo para o estado trófico das águas superficiais. O parâmetro P_{total} não foi calculado por falta de dados.

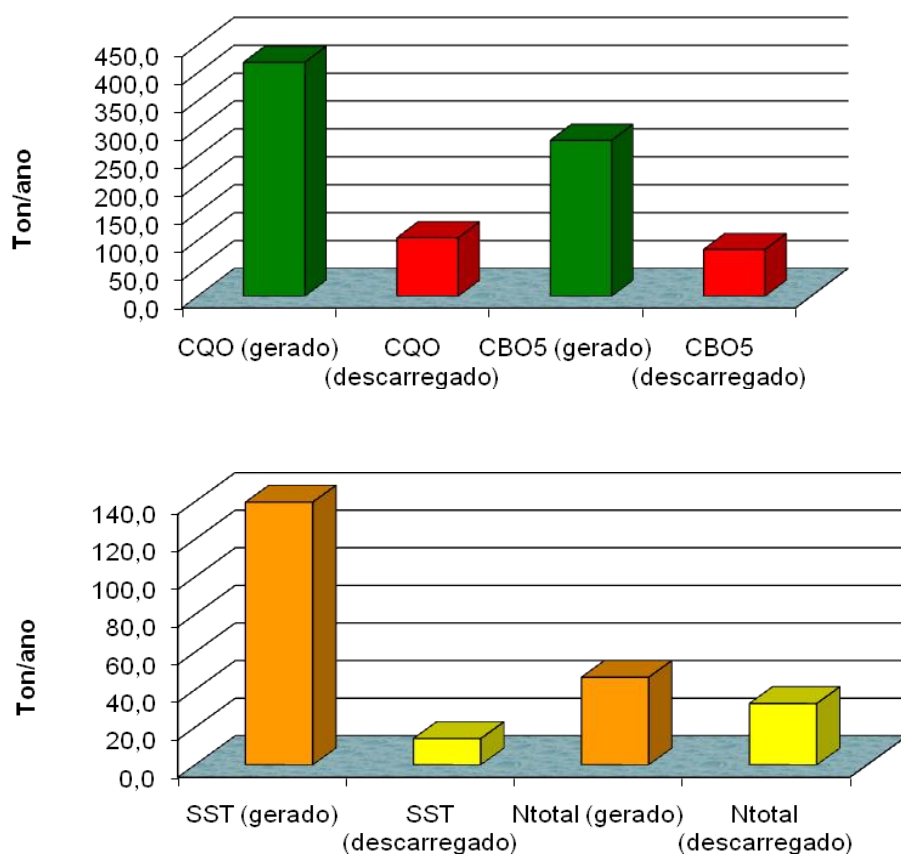


Figura 7.73 - Cargas poluentes médias anuais geradas e descarregadas nas massas de água (matadouros de reses)

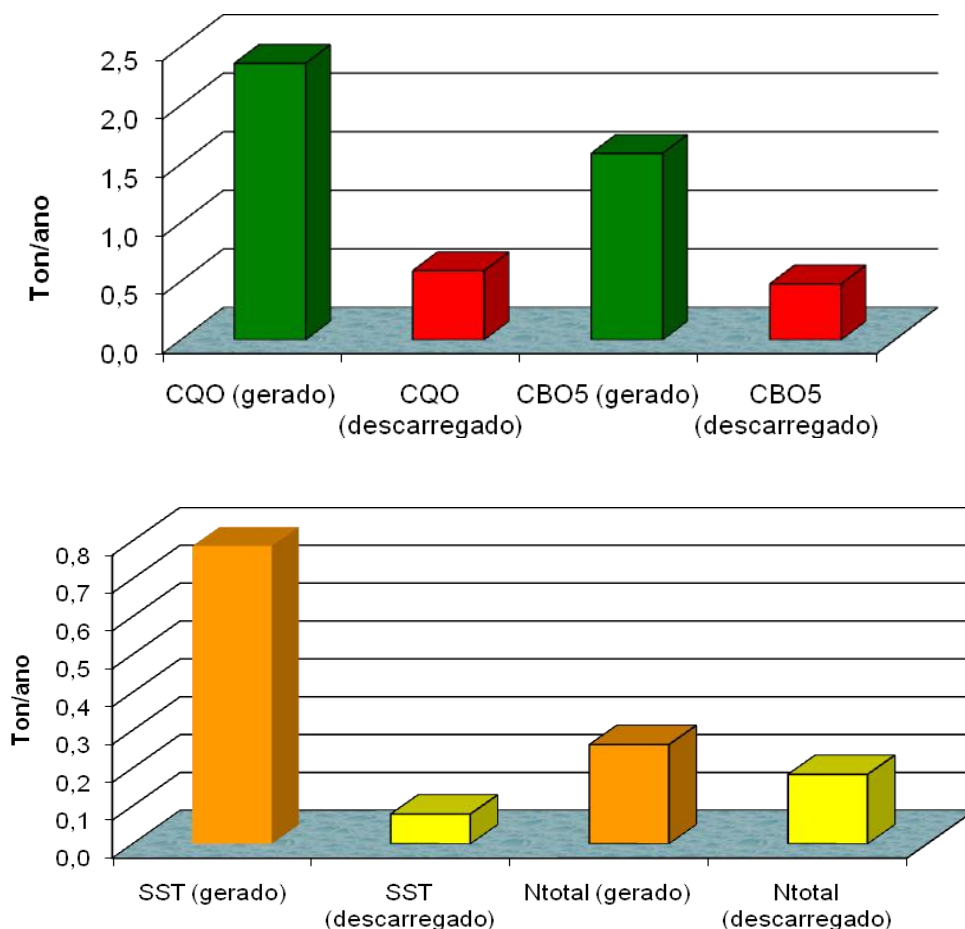


Figura 7.74 - Cargas poluentes médias anuais geradas e descarregadas nas massas de água (matadouros de aves)

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo, verifica-se que as cargas médias anuais geradas na RHTejo e BHRO entre 2005-2010 pelos matadouros de reses foram de 419,1 ton/ano de CQO, 279,4 ton/ano de CBO₅, 139,7 ton/ano de SST e 46,6 ton/ano de N_{total}. Relativamente aos matadouros de aves as cargas médias anuais geradas foram de 2,4 ton/ano de CQO, 1,6 ton/ano de CBO₅, 0,8 ton/ano de SST e 0,3 ton/ano de N_{total}. São cargas altamente poluentes que, não tendo qualquer tipo de tratamento, são potenciadoras de contaminação das massas de água superficiais. Em termos de eficiência de remoção destaca-se o parâmetro N_{total} que apesar do sistema de tratamento ser secundário com decantação primária tem uma remoção de carga muito baixa, pelo facto de ser difícil remover o azoto das águas residuais geradas.

Na Tabela 7.42 representa-se as cargas poluentes anuais geradas e afluentes às massas de água obtidas no autocontrolo do REF.

Tabela 7.42 - Cargas poluentes anuais geradas e afluentes às linhas de água dos matadouros de reses e de aves obtidos apartir do autocontrolo.

Cargas Geradas				ID	Cargas Efluentes (autocontrolo)			
CQO (Kg)	CBO ₅ (Kg)	N _{total} (Kg)	P _{total} (Kg)		CQO (Kg)	CBO ₅ (Kg)	N _{total} (Kg)	P _{total} (Kg)
8019	2583	2661	581	1	668	215	222	48
0	185	1202	115	2	0	12	43	5
2955	1253	81	521	3	254	106	7	45
0	0	1620	1080	4	0	0	135	90
16200	4320	1620	1080	5	1350	360	135	90
2970	378	1350	123	6	248	32	113	10
5636	3832	736	19	7	486	330	64	2
0	0	115	77	8	0	0	115	77
707	298	14	107	9	59	25	1	9
0	82	306	165	10	0	7	26	14
3056	686	2245	227	11	255	57	187	19
504	116	125	38	12	44	11	10	2

Na Tabela 7.43 representa-se as eficiências de remoção das cargas com os sistemas de tratamento utilizados nas explorações de matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO. De referir que as eficiências de remoção das cargas destes parâmetros são analisadas em 12 explorações, pelo facto de não se dispôr de mais dados.

Tabela 7.43 - Eficiências de remoção das cargas aplicadas nas 12 explorações com base nos sistemas de tratamento utilizados

ID	CQO (%)	CBO ₅ (%)	N _{total} (%)	P _{total} (%)	Sistema de tratamento utilizado
1	75	70	30	25	ETAR com um tanque de bombagem, tamisador, desarenador estático, tanque de regularização de caudal, tanque anóxico, 2 tanques de arejamento, decantador primário e secundário e tanque de chicanas de cloragem
2	75	70	18	12	ETAR com tratamento 2º, com um tamisador, desengordurador, 1 lagoa anaeróbia, 1 lagoa facultativa, e 1 lagoa de maturação
3	75	70	30	25	ETAR com tratamento 2º, com tanque de arejamento de alta carga, tanque de arejamento em média carga, decantador primário, secundário e filtro de areia
4	75	70	30	25	ETAR com tamisador, tanque de homogeneização, desengordurador, tanque de arejamento, decantador primário, tanque de arejamento, decantador final, chicanas de cloragem
5	75	70	18	12	ETAR - Flotador, tamisador, 1 lagoa anaeróbia, 1 lagoa facultativa
6	25	25	9,1	11,1	Sem Informação
7	75	70	30	25	ETAR - tamisador estático, desarenador, poço de bombagem, tanque de homogeneização, tanque anóxico, decantador primário, tanque de arejamento, decantador secundário, desinfecção por adição de peróxido de oxigénio e leitos de secagem

8	75	70	18	12	ETAR com tratamento 2º (poço de recepção, filtro rotativo, tanque de homogeneização/ tratamento biológico, tanque de decantação /flotação)
9	75	70	30	25	ETAR com gradagem, tanque de equalização, desengordurador com difusão de ar, coagulação-floculação-flotação, decantador primário, lamas activadas média carga, decantador secundário, tanque de estabilização de lamas, desidratação de lamas e secagem
10	75	70	18	12	ETAR com tamisador, filtro de gravilha, tanque de homogeneização, sistema de lamas activadas, lagoa de afinação
11	75	70	18	12	ETAR com tratamento 2ª com decantador secundário
12	75	70	18	12	ETAR com gradagem, desarenador, tanque de regularização e homogeneização, desengordurador, tanque de arejamento, decantador secundário, cloração, medidor de caudal, desidratação de lamas

Comparando o resultado das cargas provenientes dos dados do autocontrolo com as cargas obtidas com aplicação das eficiências de remoção verifica-se de acordo com a Tabela 7.44 que as cargas do autocontrolo estão muito abaixo do que é possível remover num sistema de tratamento secundário com ou sem decantação primária, suscitando dúvidas quanto à veracidade dos dados de autocontrolo. Refira-se ainda que os volumes utilizados para a obtenção das cargas efluentes são pouco fiáveis, sobretudo os valores mensais que, pela sua repetitividade, torna os resultados mais inconsistentes.

Tabela 7.44 – Comparação das cargas obtidas a partir dos dados do auto-controlo e com a aplicação das eficiências de remoção

Cargas Efluentes - Autocontrolo				ID	Cargas Afluentes às massas de água			
CQO (Kg/ano)	CBO ₅ (Kg/ano)	N _{total} (Kg/ano)	P _{total} (Kg/ano)		CQO (Kg/ano)	CBO ₅ (Kg/ano)	N _{total} (Kg/ano)	P _{total} (Kg/ano)
668	215	222	48	1	2005	775	1862	436
0	12	43	5	2	0	55	986	101
254	106	7	45	3	2764	1179	79	510
0	0	135	90	4	0	0	1134	810
1350	360	135	90	5	4050	1296	1328	950
248	32	113	10	6	2228	284	1227	109
486	330	64	2	7	1409	1150	515	14
0	0	115	77	8	0	0	94	68
59	25	1	9	9	177	89	10	80
0	7	26	14	10	0	25	251	145
255	57	187	19	11	764	206	1841	200
44	11	10	2	12	126	35	102	34

As explorações que eventualmente entrarem em incumprimento legal, deverão encontrar soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis, que pode passar por uma

melhoria no tratamento utilizado, ou até procederem à recolha do efluente para uma ETAR Municipal (Figura 7.75).

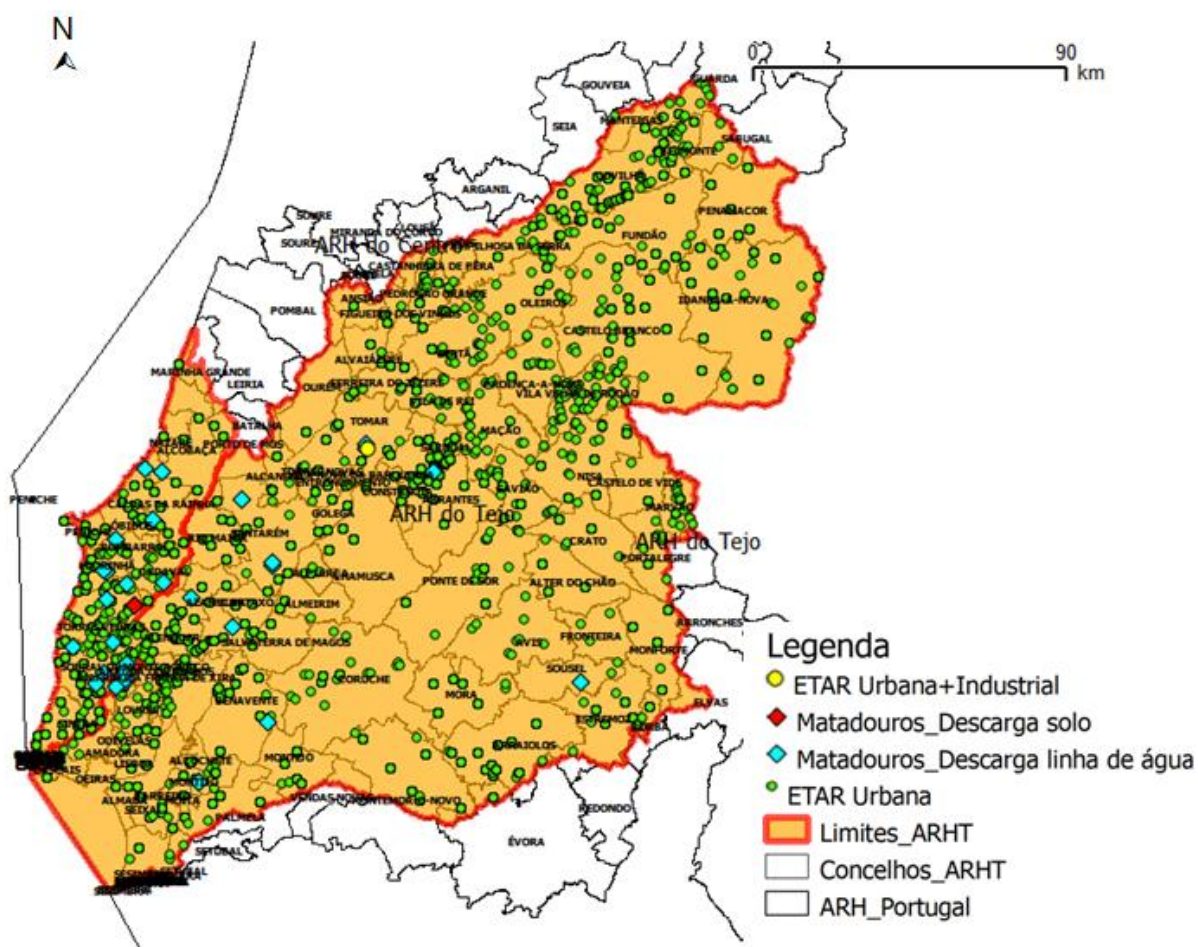


Figura 7.75 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluentes de exploração de matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO

Nesta figura representa-se a RHTejo e BHRO com as descargas dos efluentes de matadouros de reses e de aves para linhas de água e para o solo e as ETAR Municipais que recebem efluentes Urbanos e Industriais por Concelho. Todas as explorações situadas na RHTejo e BHRO tem na sua proximidade uma ETAR Municipal Urbana que tem capacidade para receber os seus efluentes. Refere-se em particular no Concelho de Tomar que possui uma ETAR Municipal que recebe para além de efluentes urbanos, efluentes industriais. Embora cerca de 25 explorações de matadouros possuam ETARI na eventualidade do seu sistema de tratamento entrar em défice, encontram como alternativa o tratamento dos seus efluentes numa ETAR Municipal, devidamente preparada como é o caso da ETAR Municipal de Tomar.

7.5. Sector Agro-Industrial - Lagares

Na ARHTEjo, uma grande parte da azeitona laborada é transformada em lagares reconhecidos pelo INGA, com excepção de uma pequena quantidade laborada em pequenos lagares artesanais. Devido às exigências impostas pela legislação comunitária e também pela crise que se verifica no sector, o número de lagares reconhecidos pelo INGA, no âmbito da ajuda à produção de azeite tem vindo a diminuir. Os lagares que têm perdido o reconhecimento são lagares do tipo clássico, sendo a azeitona aí processada canalizada para lagares de maiores dimensões. Actualmente num universo de 600 lagares identificou-se na RHTejo e BHRO, apenas 115 lagares reconhecidos pelo INGA.

Nas últimas campanhas, tem-se registado uma alteração nos lagares tradicionais passando alguns a laborar em processos contínuos de 2 fases e de 3 fases. De acordo com os dados recolhidos na ARHTEjo verifica-se na Figura 7.76 o n.º de lagares que utilizam diferentes processos de fabrico.

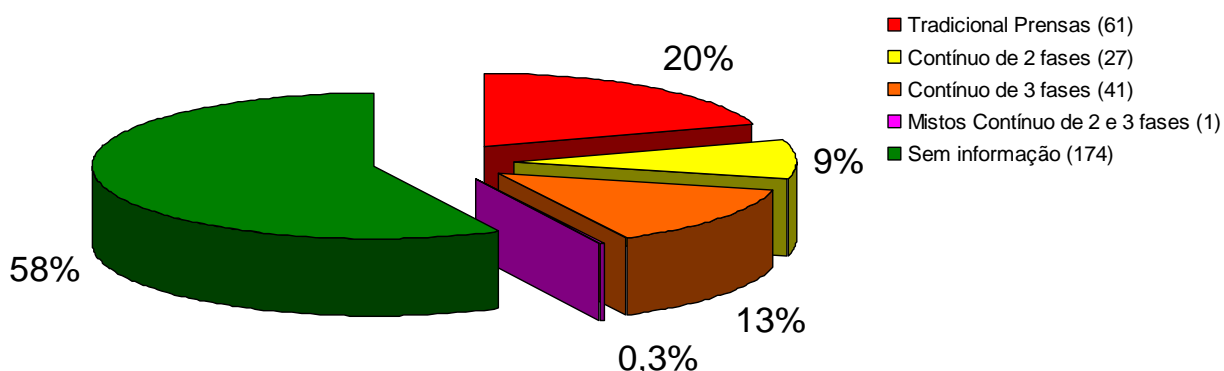


Figura 7.76 – N.º de lagares que utilizam os diferentes processos de fabrico

Não se dispõe de muita informação obtida na ARHTEjo, relativamente ao processo de fabrico da maior parte das explorações. No entanto regista-se 61 explorações que ainda detêm o processo tradicional de prensas, 27 explorações com processo de fabrico contínuo de 2 fases, 41 explorações com o processo de fabrico contínuo de 3 fases e uma exploração a laborar com sistema misto contínuo de 2 e 3 fases.

O n.º de lagares de pequena dimensão na RHTejo e BHRO tem vindo a decrescer compensados pelo aumento do n.º de lagares de sistemas contínuos. Na Figura 7.77 apresenta-se o n.º de lagares distribuídos por Distrito.

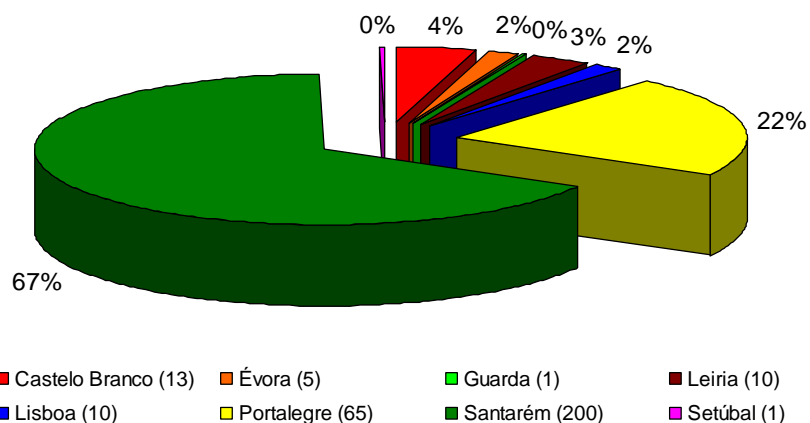


Figura 7.77– Distribuição dos lagares por Distrito na ARH Tejo

Da análise aos dados obtidos na ARH Tejo, constata-se que há uma grande concentração de lagares de azeite no Distrito de Santarém, no entanto, deixa-se a nota para a falta informação que a ARH Tejo tem, em relação à existência de lagares de azeite nos Distritos da Guarda, Castelo Branco e Leiria..

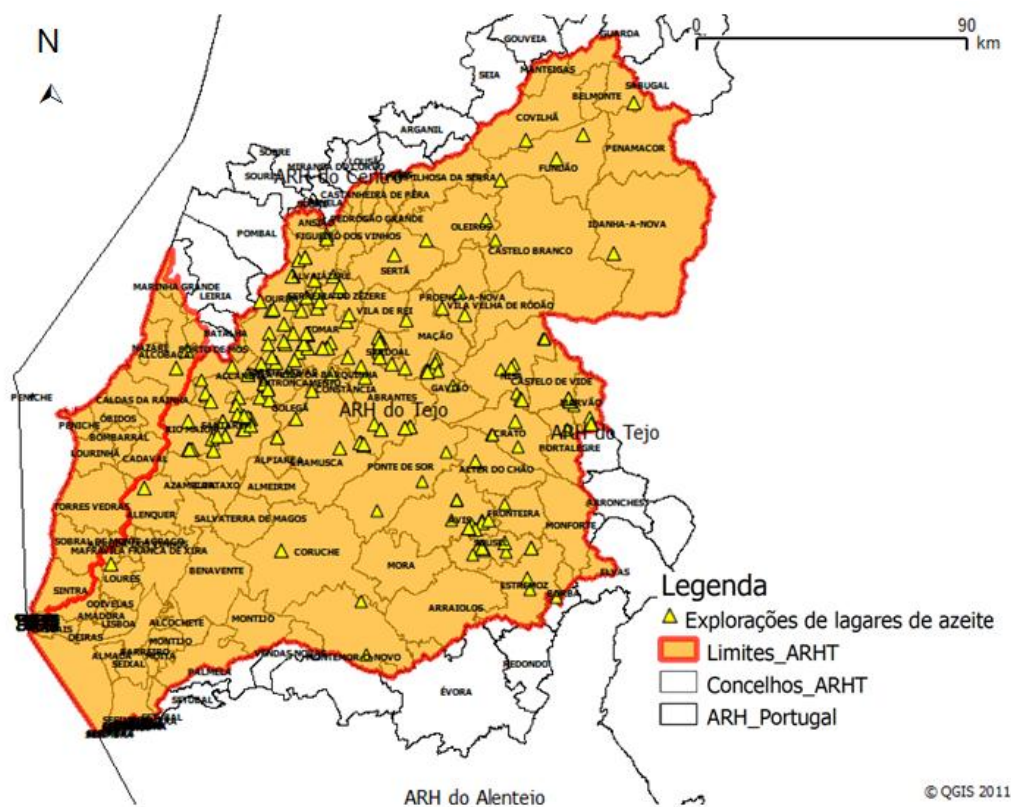


Figura 7.78 – Lagares de azeite identificados na RHTejo e BHRO

Na Figura 7.78 observa-se a distribuição espacial das agro-indústrias existentes por Concelho, com maior expressão em Abrantes, Alcanena, Ourém, Ponte de Sôr, Rio

Maior, Santarém, Tomar e Torres Novas. O número de explorações identificadas e licenciadas na ARHTEjo está mais concentrado no Médio Tejo

Chama-se a atenção para as lacunas existentes, na Figura 7.79, identificando 277 explorações que não constam na ARHTEjo e que estão localizadas nos Concelhos de Porto de Mós, Batalha, Leiria, Pombal, Ansião, Alvaiázere, Figueiró dos Vinhos, Castanheira de Pêra, Pedrógão Grande, Pampilhosa da Serra, Sertã, Oleiros, Proença-a-Nova, Vila de Rei, Mação, Vila Velha de Ródão, Castelo Branco, Idanha-a-Nova, Fundão, Covilhã, Penamacor, Sabugal, Manteigas e Guarda.

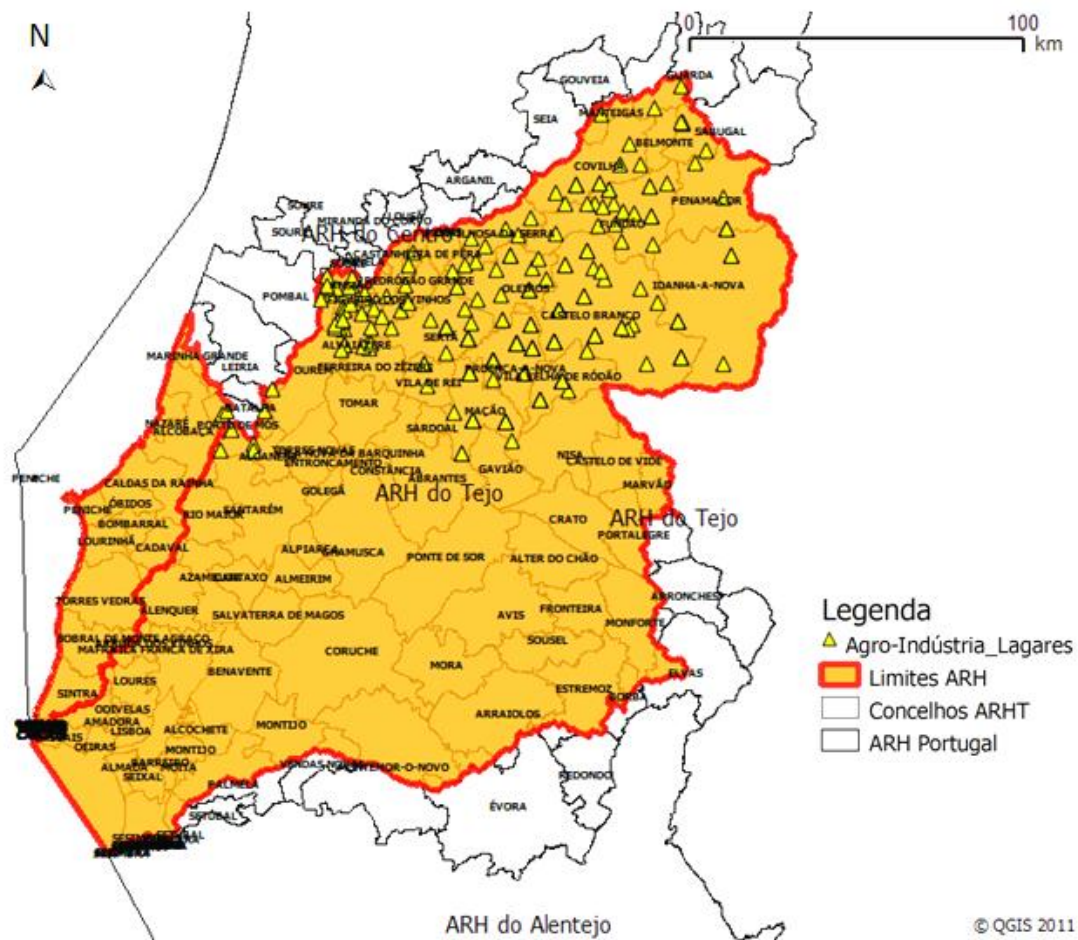


Figura 7.79 – Lacunas detectadas de licenças ambientais de lagares que pertencem à RHTejo e BHRO e que não constam na ARHTEjo

Os efluentes de explorações de lagares tem maioritariamente como destino final o solo. Foram detectadas 145 descargas na RHTejo e BHRO, abrangendo os Concelhos de Mafra, Alenquer, Rio Maior, Santarém, Alcobaça, Alcanena, Torres Novas, Chamusca, Vila Nova da Barquinha, Tomar, Ourém, Ferreira do Zêzere, Alvaiázere, Sertã, Oleiros,

Proença-a-Nova, Mação, Sardoal, Fundão, Covilhã, Sabugal, Idanha-a-Nova, Nisa, Castelo de Vide, Marvão, Crato, Alter do Chão, Avis, Sousel, Estremoz, Abrantes, Gavião, Coruche. As 54 descargas efectuadas para a linha de água afecta os Concelhos de Santarém, Ourém, Tomar, Sardoal, Gavião, Nisa, Castelo Branco, Crato, Ponte de Sôr, Fronteira, Avis, Sousel, Estremoz, Montemor-o-Novo. Foi detectada 1 exploração no Concelho de Palmela que, apesar de descarregar para a linha de água não está sob a jurisdição da ARH Tejo.

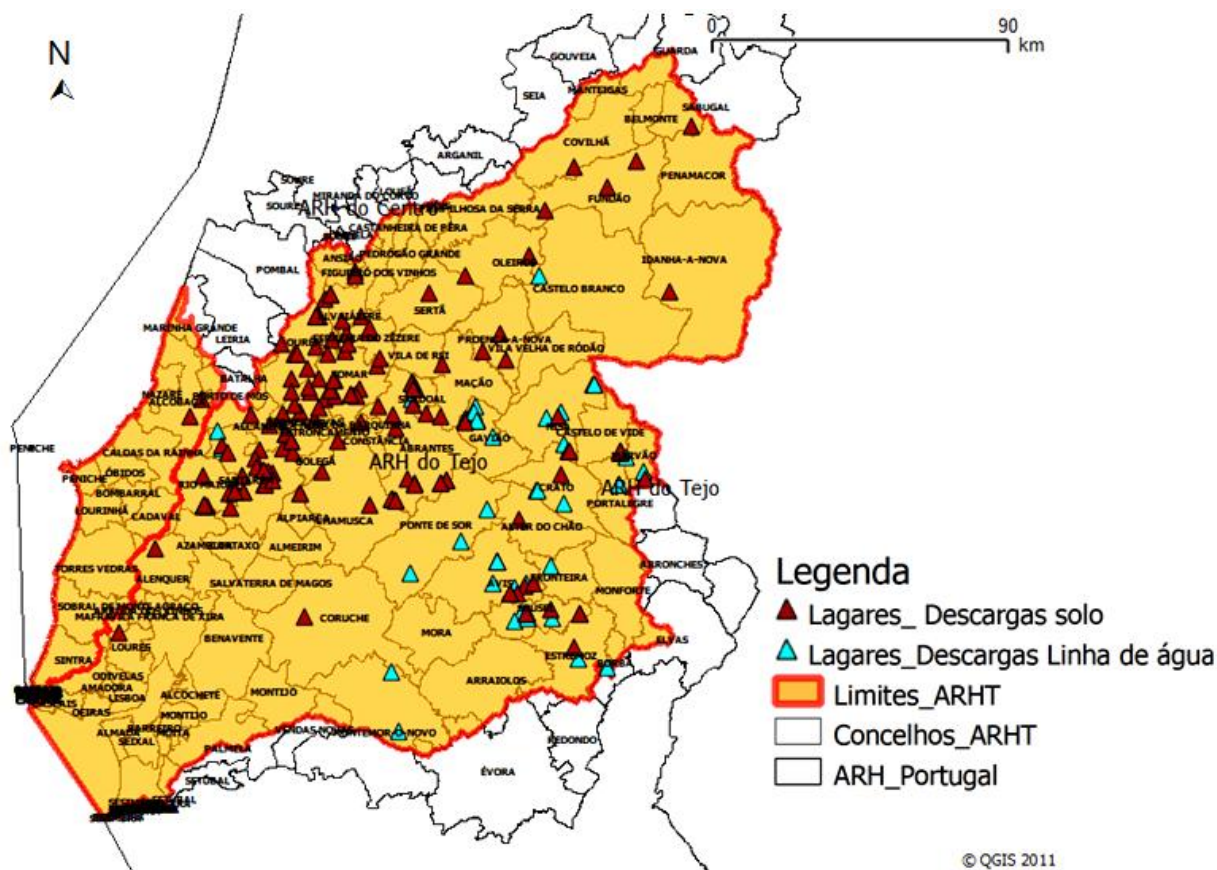


Figura 7.80 – Destino dos efluentes de explorações de lagares na RHTejo e BHRO

Sobrepondo as descargas de efluentes das explorações de lagares nas massas de água superficiais em risco (classificação atribuída pela ARH Tejo), verifica-se na Figura 7.81 que, a maior parte das descargas estão sobre as massas de água em risco, revelando-se preocupante se efectivamente os sistemas de tratamento não forem eficientes na remoção dos poluentes ou as explorações não adoptarem medidas ou soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis, por forma a minimizar os efeitos nefastos sobre massas de água superficiais. Relativamente às descargas efectuadas no solo verifica-se que existem 3 explorações como se pode ver na Figura 7.82, que estão a drenar os seus efluentes sobre uma massa de água subterrânea em risco, segundo classificação da ARH Tejo.

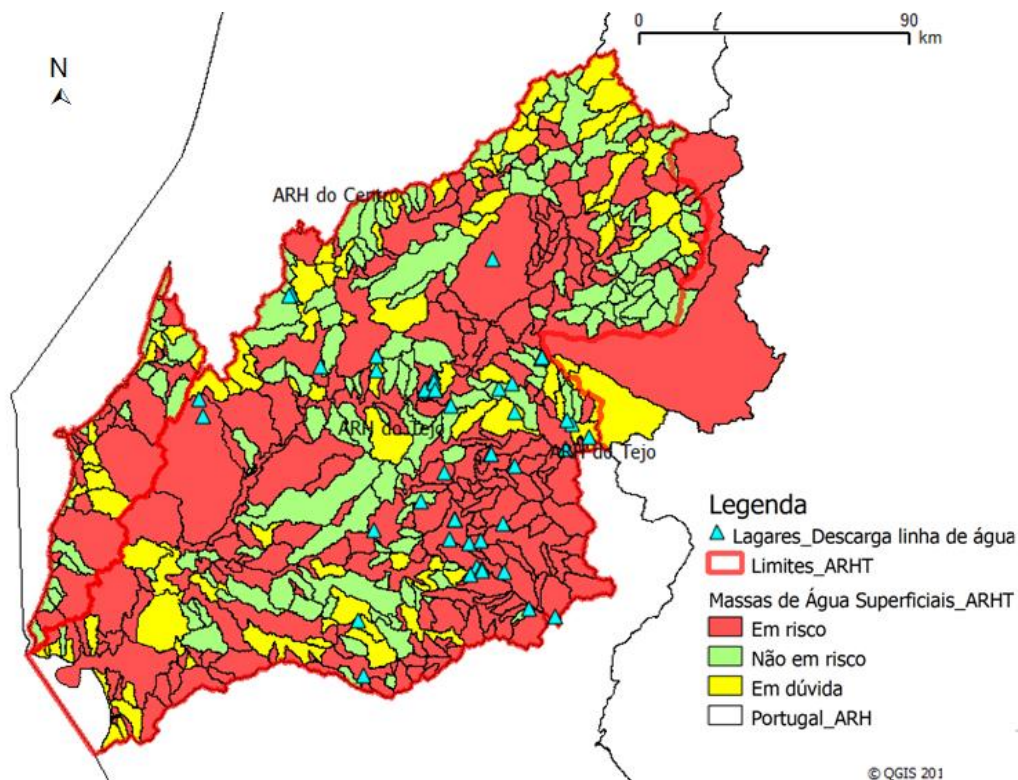


Figura 7.81 - Descarga de efluentes de explorações de lagares nas massas de água superficiais em risco

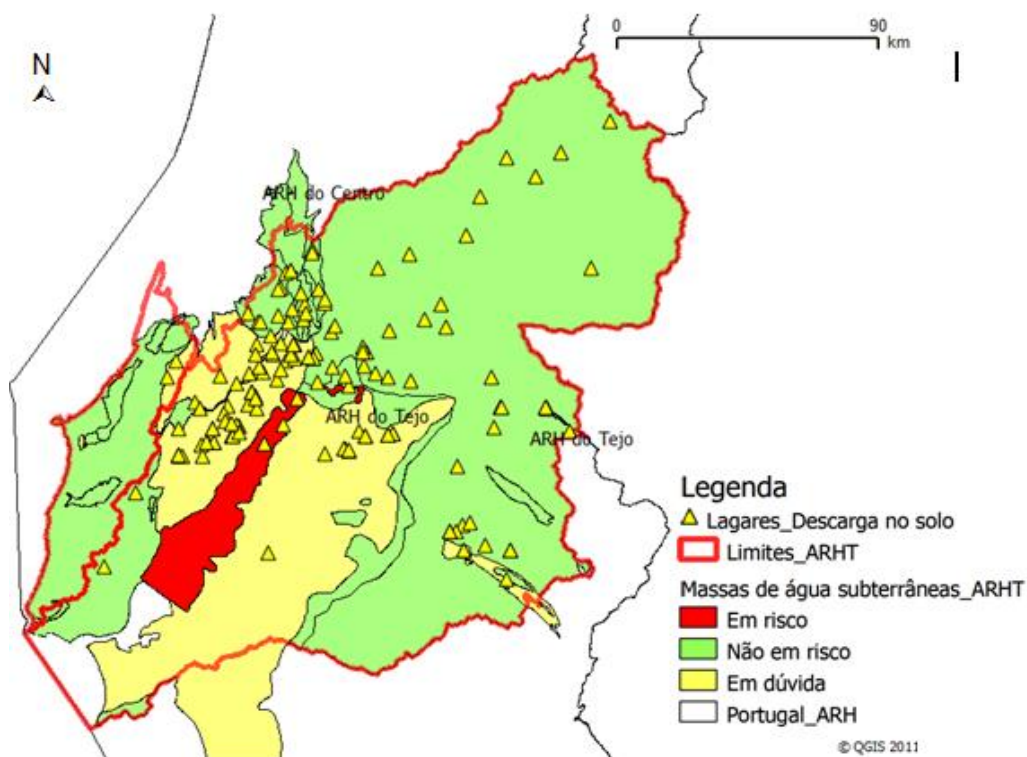


Figura 7.82 - Descarga de efluentes de explorações de lagares na massa de água subterrânea em risco

Como o sistema de tratamento mais adoptado neste sector é a lagoa de evaporação há uma probabilidade de existir infiltrações no solo. Refira-se também a aplicação no solo das chamadas “águas ruças” que durante o espalhamento para rega ou fertilização dos solos agrícolas e florestais estão a contaminar as massas de água subterrâneas com especial incidência para a massa Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda.

Tendo sido detectado cerca de 145 descargas no solo de explorações de lagares no RHTejo e BHRO, obriga a um estudo mais aprofundado, relativamente à identificação de pressões nas massas de água subterrâneas. As massas de água afectadas por estas explorações são a Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita e Margem Esquerda, Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo, Ourém e Penela-Tomar. Estas massas de água subterrâneas podem sofrer pressões com as descargas dos efluentes dos lagares como se pode ver na Figura 7.83.

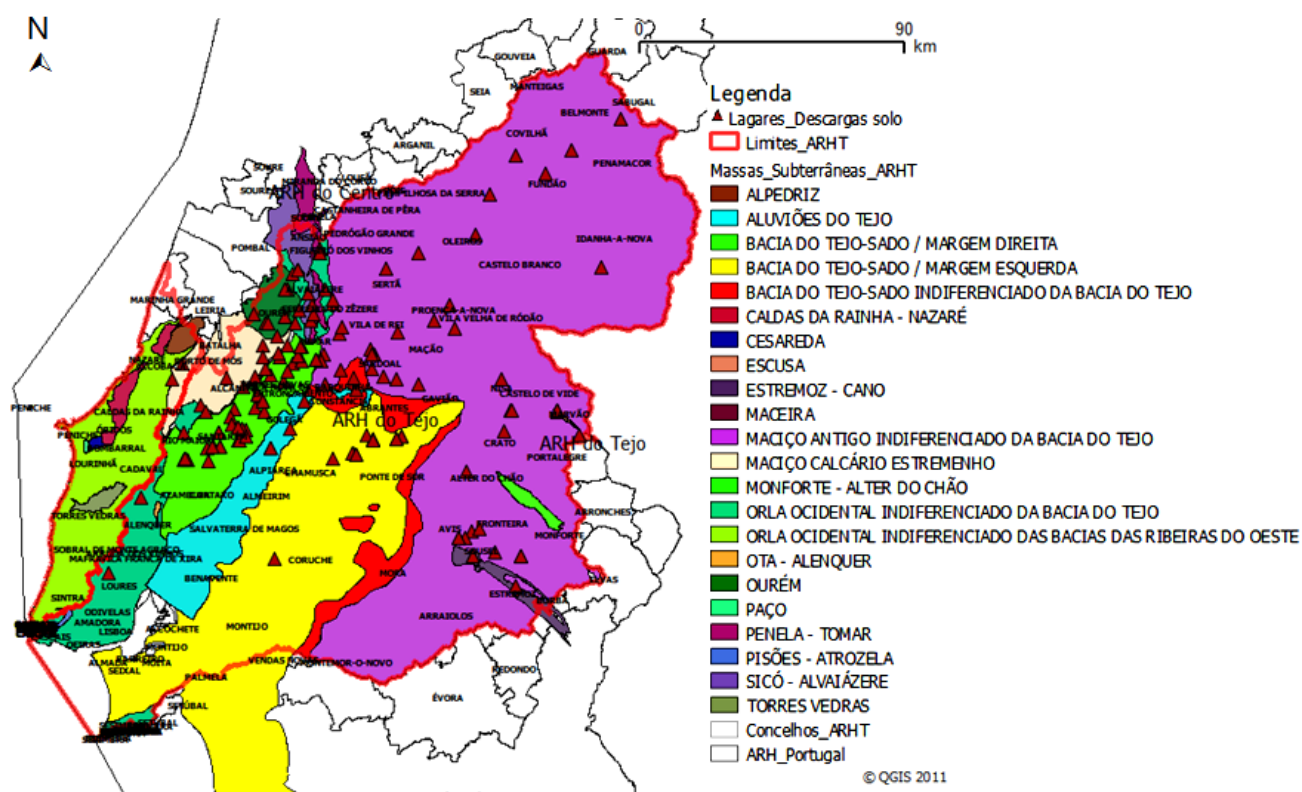


Figura 7.83 - Massas de água subterrânea potencialmente afectadas pelas descargas de efluentes no solo (águas ruças)

Relativamente ao tipo de sistema de tratamento de águas residuais mais adoptado nestas explorações é sobretudo as lagoas de evaporação. Dadas as características deste efluente, é necessário ter um sistema de tratamento que permita maximizar a eficiência de remoção de gorduras, sólidos suspensos, CQO, CBO₅, N_{total}, P_{total}.

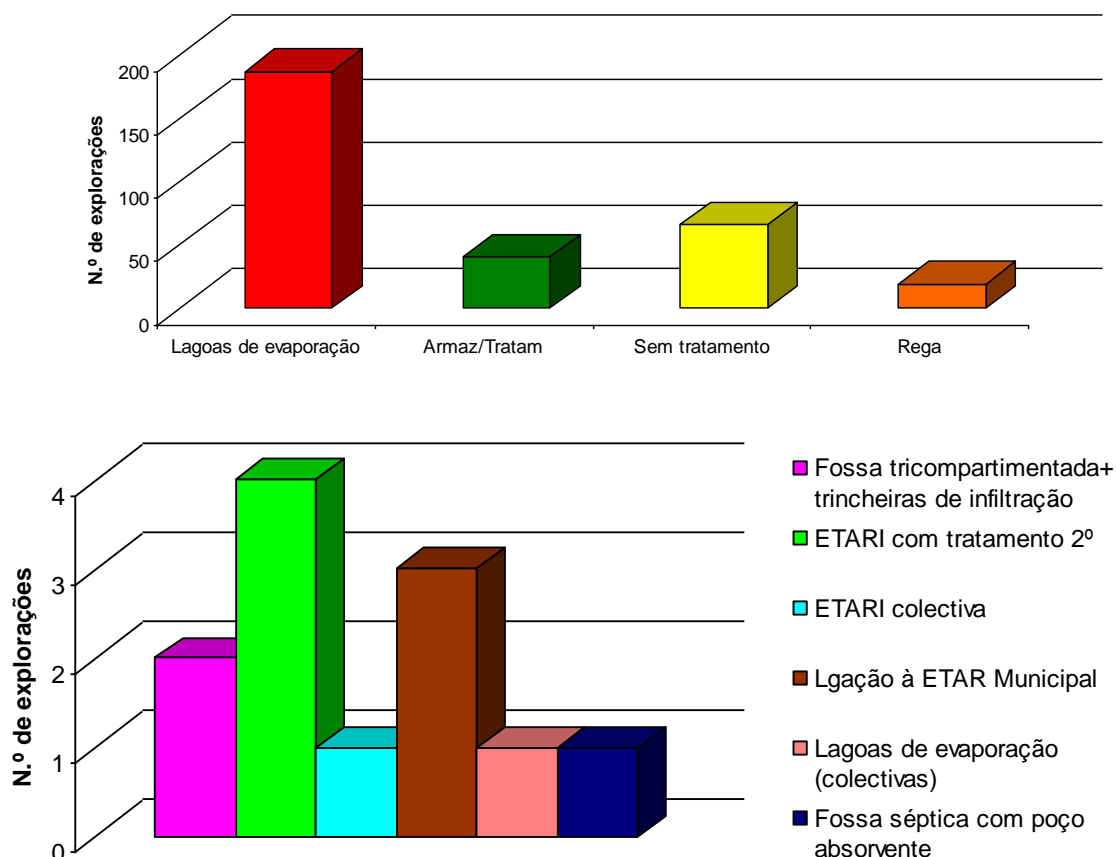


Figura 7.84 – Sistemas de tratamento utilizados nos lagares de azeite

Para além de ter sido detectado explorações sem qualquer sistema de tratamento de efluentes, detectou-se também a presença de sistemas com tanques de armazenamento/tratamento e algumas explorações com ligação a ETAR Municipais. Identificou-se sistemas com fossas sépticas e poços e trincheiras de infiltração. Os sistemas colectivos também estão presentes embora em pequena escala.

Para que estas explorações possam efectuar as suas descargas, devem possuir uma licença de descarga de efluentes de águas residuais e industriais. Para isso devem possuir um TURH emitida nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio. Na Figura 7.85 estão representadas as explorações que possuem TURH e se estes se encontram válidos. Uma grande maioria das explorações possuem TURH, no entanto à que ter em atenção às 196 explorações que tem a sua licença caducada e as 98 explorações que não possuem TURH. Verifica-se que 40% das explorações têm licença de descarga na RHTejo e BHRO, no entanto 39% não têm este título válido obrigando a

efectuar uma análise mais rigorosa com uma fiscalização as estas explorações se efectivamente continuam a exercer a actividade e se consequentemente descarregam efluentes para as linhas de água e solo sem qualquer tratamento

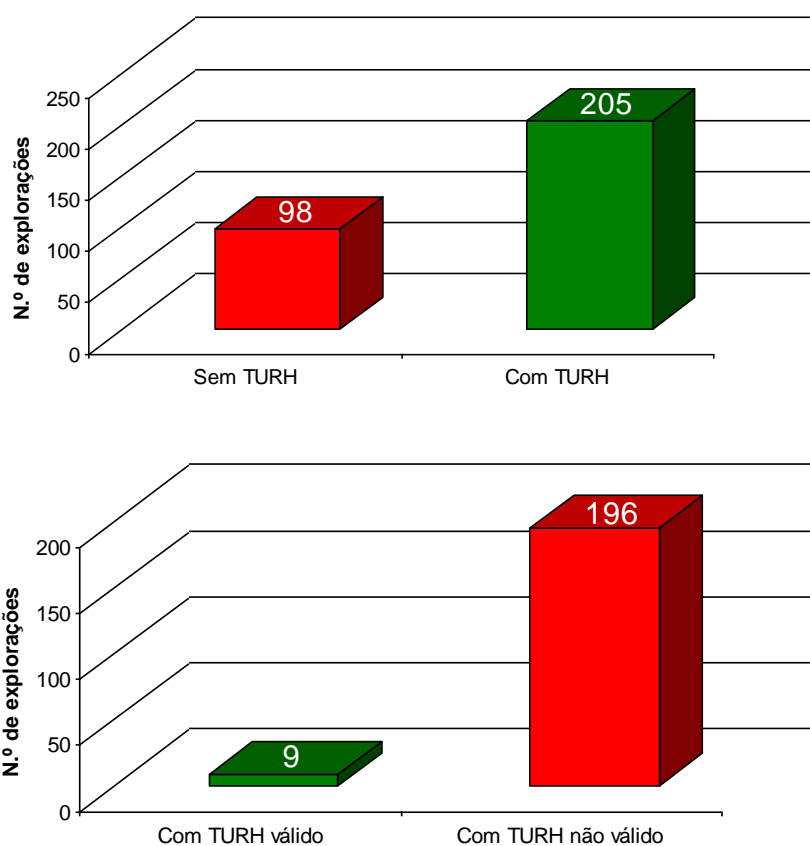


Figura 7.85 – Número de explorações de lagares com e sem TURH

As explorações de lagares de azeite não se encontram abrangidas pelo PCIP, PRTR e LA. Também não é aplicado sobre as explorações o REF, não sendo cobrada a taxa de recursos hídricos de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008 de 11 de Junho. Assim sendo não é efectuado o autocontrolo a estas explorações, o que dificulta a obtenção de resultados de cargas orgânicas descarregadas para o solo (espalhamento das águas ruças) e para a linha de água.

As estimativas das cargas orgânicas foram efectuadas apenas para os parâmetros CQO e CBO₅, Ntotal, Ptotal e MO, uma vez que são os mais representativos no contributo para o estado trófico das águas superficiais e contaminação das águas subterrâneas. Estas estimativas foram assumidas como cargas de poluição inteiramente afluentes às massas de água. Para isso foram utilizados factores de produção para a estimativa de cargas poluentes como se pode ver na Tabela 7.45.

Tabela 7.45 – Coeficientes utilizados para estimativa de cargas poluentes

Sector	Unidade/Descriptor	Coeficientes (Kg)				
		CQO	CBO ₅	SST	N	P
Processo Tradicional	Kg/ton de azeitona processada	130 ⁽¹⁾	6 ⁽²⁾	27 ⁽³⁾	1 ⁽⁴⁾	130 ⁽¹⁾
Processo contínuo de 3 fases	Kg/ton de azeitona processada	140 ⁽¹⁾	60 ⁽²⁾	27 ⁽³⁾	1 ⁽⁴⁾	0,3 ⁽⁴⁾

(1)Di Giovacchini et al, 2005; (2)Fiestas e Borjas, 1991; (3)Cartaxo, et al, 1985; (4)Curinha, 2008

No que respeita a este sector, atendendo ao facto de a maioria das explorações apresentarem sistemas de tratamento primário por fossa séptica estanque com decantação, a estimativa das cargas poluentes foi realizada considerando as eficiências típicas de tratamento primário, obtidas através deste sistema de tratamento.

Tabela 7.46 – Eficiências de tratamento utilizadas no âmbito da estimativa de cargas poluentes

Grau de Tratamento	Eficiência de Remoção (%)				
	CQO	CBO ₅	SST	N	P
Primário	25 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾	50 ⁽¹⁾	9,1 ⁽¹⁾	11,1 ⁽¹⁾

(1) Norma ATV-DVWK-A 131 E (2) ARHTEJO, 2009

Os resultados obtidos a partir dos dados das explorações relativamente à estimativa das cargas poluentes afluentes anuais, aplicando como factor de produção os coeficientes, pode ser visualizado nas tabelas 7.47 e 7.48.

Tabela 7.47 – Calculo das cargas geradas em explorações com processo de fabrico tradicional com a respectiva eficiência de remoção e a carga de espalhamento no solo

	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N _{total} (ton/ano)	P _{total} (ton/ano)
Carga gerada	47,48	2,19	9,86	0,37	0,11
Remoção após tratamento	11,87	0,55	4,93	0,03	0,01
Espalhamento no solo	35,61	1,64	4,93	0,33	0,10

Tabela 7.48 – Calculo das cargas geradas em explorações com processo de fabrico contínuo de 3 fases com a respectiva eficiência de remoção e a carga de espalhamento no solo

	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N _{total} (ton/ano)	P _{total} (ton/ano)
Carga gerada	67,73	29,03	13,06	0,48	0,15
Remoção após tratamento	16,93	7,26	3,27	0,12	0,04
Espalhamento no solo	50,79	21,77	9,80	0,36	0,11

Da análise aos dados obtidos na ARHTEjo, verifica-se que as cargas médias anuais geradas entre 2005-2010 pelos lagares em processo contínuo de 3 fases é superior às cargas geradas com processo tradicional. Isto deve-se à maior produção do processo contínuo de 3 fases, estando em decadência o processo tradicional. Outra das razões prende-se com a dimensão da exploração, sendo os lagares de processo contínuo de 3 fases muito superiores em relação aos tradicionais. Os pequenos agricultores, não suportando financeiramente a sua pequena actividade têm vindo a agregar-se formando associações e cooperativas abandonando o sistema tradicional de processo de fabrico.

O cálculo das cargas médias anuais foram efectuadas apenas para os parâmetros CQO, CBO₅, SST, N_{total} e P_{total} uma vez que são os mais representativos no contributo para o estado trófico das massas de água superficiais e contaminação das massas de água subterrâneas. Refira-se que estas cargas são altamente poluentes, e que, sem qualquer tipo de tratamento, são potenciadoras de contaminação das massas de água.

As figuras seguintes representam a distribuição de cargas poluentes por Concelho no sector dos lagares no período compreendido entre 2005 e 2010.

De acordo com a Figura 7.86, observa-se a distribuição de carga anual de CQO gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no centro e interior da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Leiria e Portalegre, com forte incidência no Concelho de Estremoz com valores acima de 200 ton CQO/ano e os Concelhos de Alvaiázere, Sousel e Vila Nova da Barquinha com valores entre 100 e 200 ton CQO/ano.

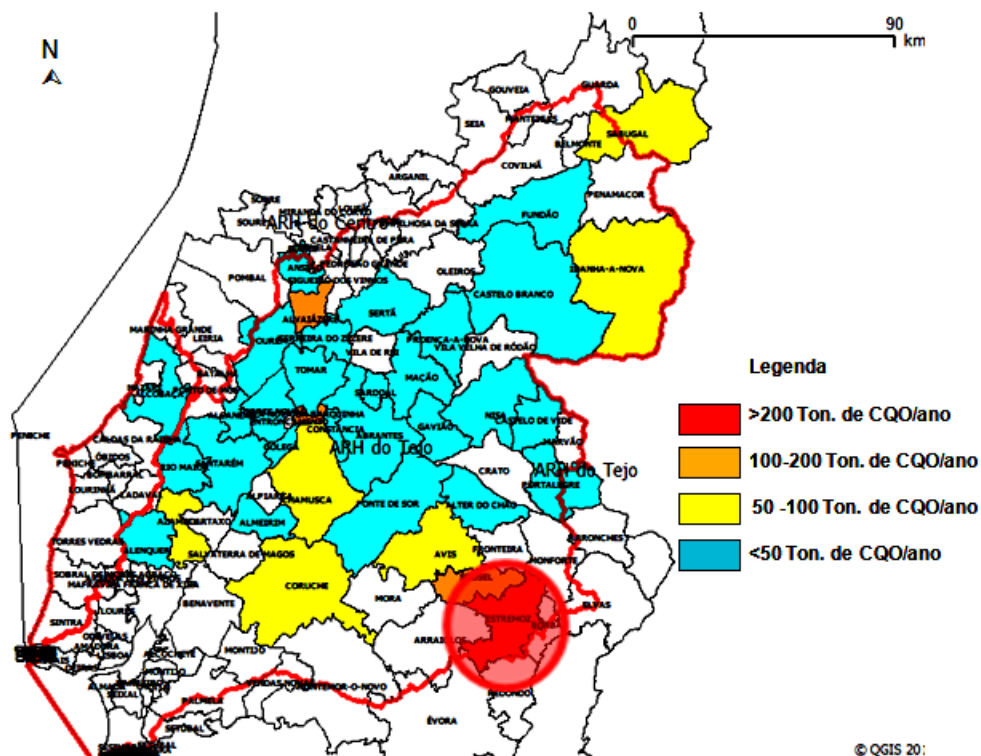


Figura 7.86 – Carga de CQO (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares

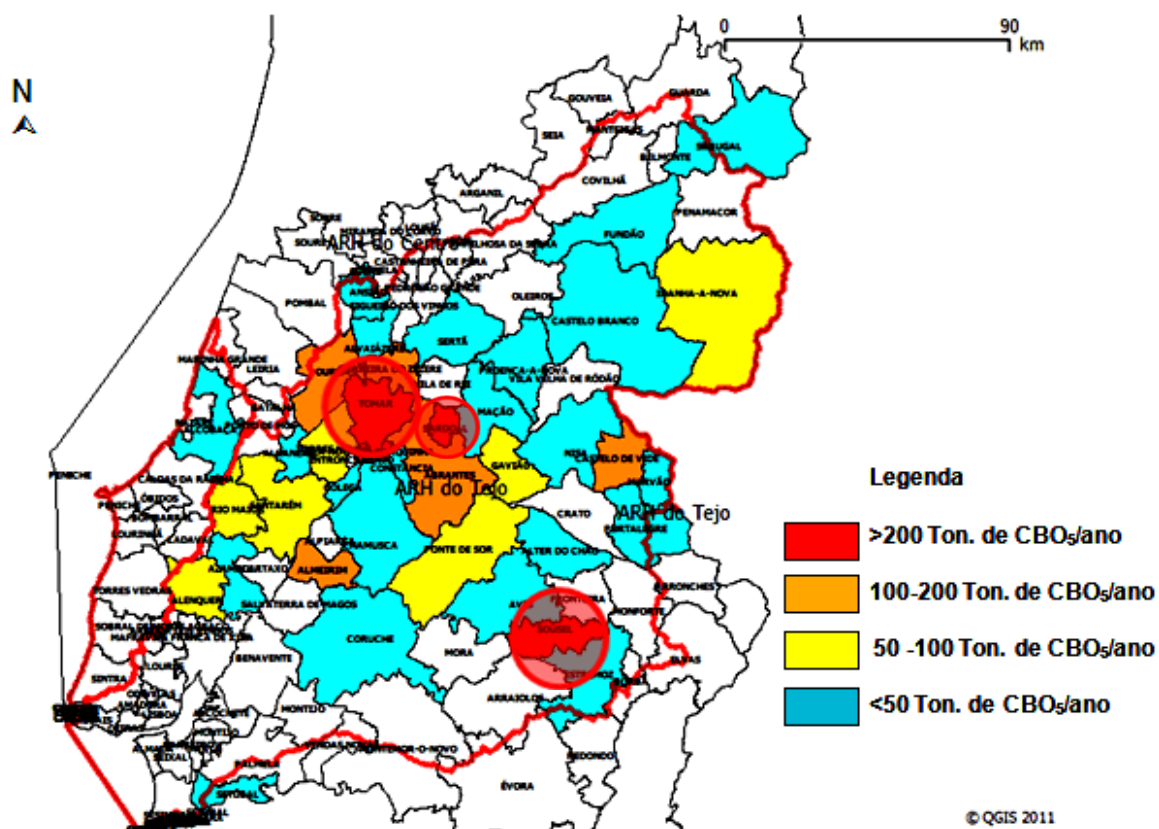


Figura 7. 87 – Carga de CBO₅ (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares

Na Figura 7.87 observa-se a distribuição de carga anual de CBO₅ gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no centro e interior da RHTejo e BHRO, sobretudo no Distrito de Leiria e Portalegre, com forte incidência no Concelho de Sardoal, Sousel, Tomar e Vila Nova da Barquinha, com valores acima de 200 ton de CBO₅/ano e nos Concelhos de Abrantes, Almeirim, Ferreira do Zêzere, Castelo de Vide e Ourém com valores entre 100 e 200 ton de CBO₅/ano.

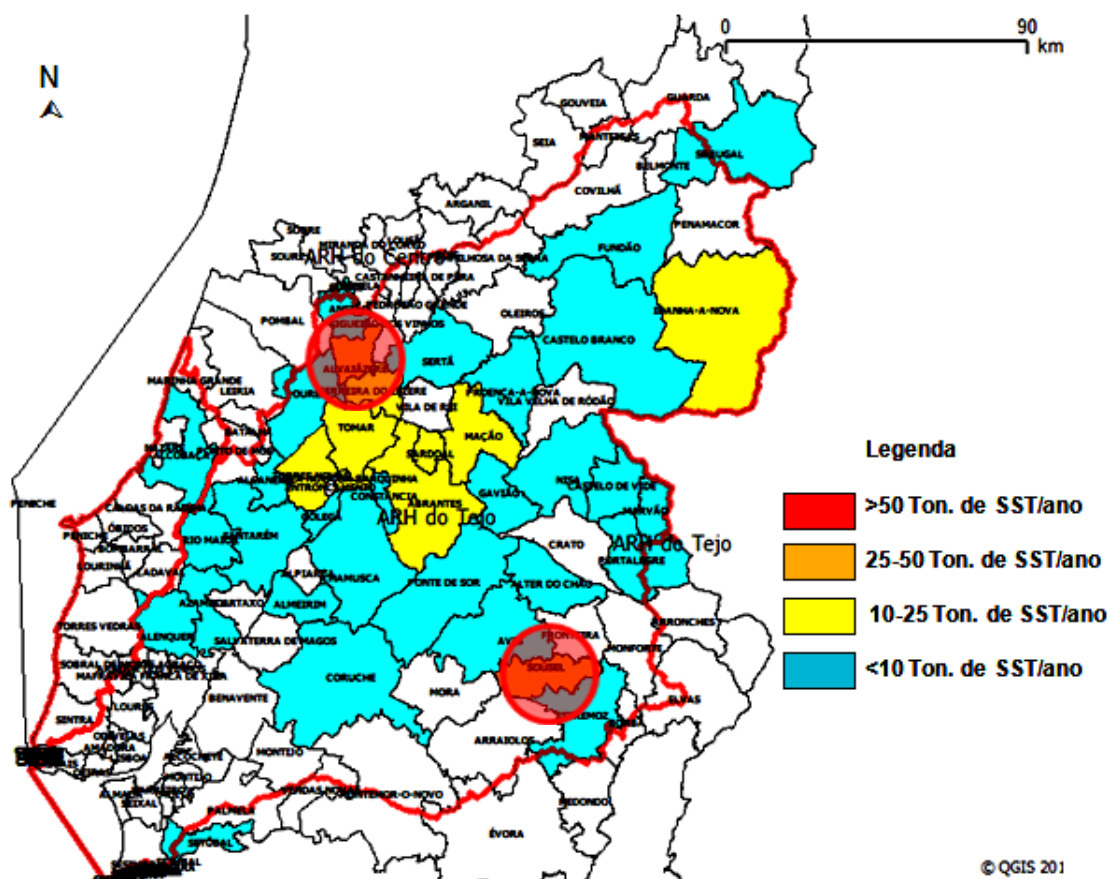


Figura 7.88 – Carga de SST (Ton/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares

Na Figura 7.88 observa-se a distribuição de carga anual de SST gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no centro e interior da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Leiria e Portalegre, com forte incidência nos Concelhos de Alvaiázere, Estremoz e Sousel, com valores situados entre 10 e 25 ton de SST/ano.

Na Figura 7.89 observa-se a distribuição de carga anual de Azoto gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no interior da RHTejo e BHRO, sobretudo no Distrito de Portalegre, com forte incidência no Concelho de Estremoz com valores acima de 1500 Kg de N/ano e no Concelho de Sousel com valores entre 1000 e 1500Kg de N/ano.

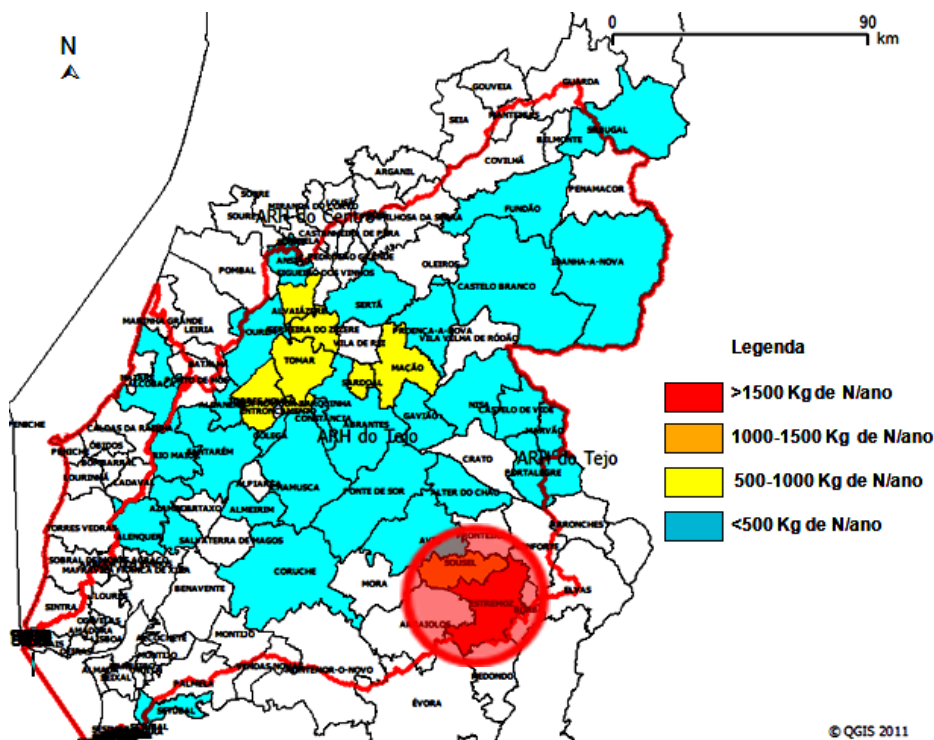


Figura 7.89 – Carga de N (Kg/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares

De facto é neste sector em estudo, onde ocorre com maior frequência, o espalhamento no solo, juntamente com o sector avícola, sendo responsáveis pela quase totalidade da carga de azoto produzida. De acordo com o ENEAPAI, 2007, os Concelhos de Alcobaça, Ferreira do Zêzere, Leiria e Lourinhã possuem cargas de Azoto por hectare superiores ao estabelecido no CBPA (170 kg N/ha.ano em zonas classificadas como vulneráveis e 210 kg N/ha.ano para as restantes zonas), situação particularmente evidente quando se considera alguns tipos de cultura onde geralmente se procede à prática de espalhamento no solo dos efluentes.

Na Figura 7.90 observa-se a distribuição de carga anual de Fósforo gerada pelo sector em estudo, evidenciando a maior pressão exercida no centro e interior da RHTejo e BHRO, sobretudo nos Distritos de Leiria e Portalegre, com forte incidência nos Concelhos de Alvaiázere, Estremoz e Sousel, com valores entre 250 e 500 Kg de P/ano.

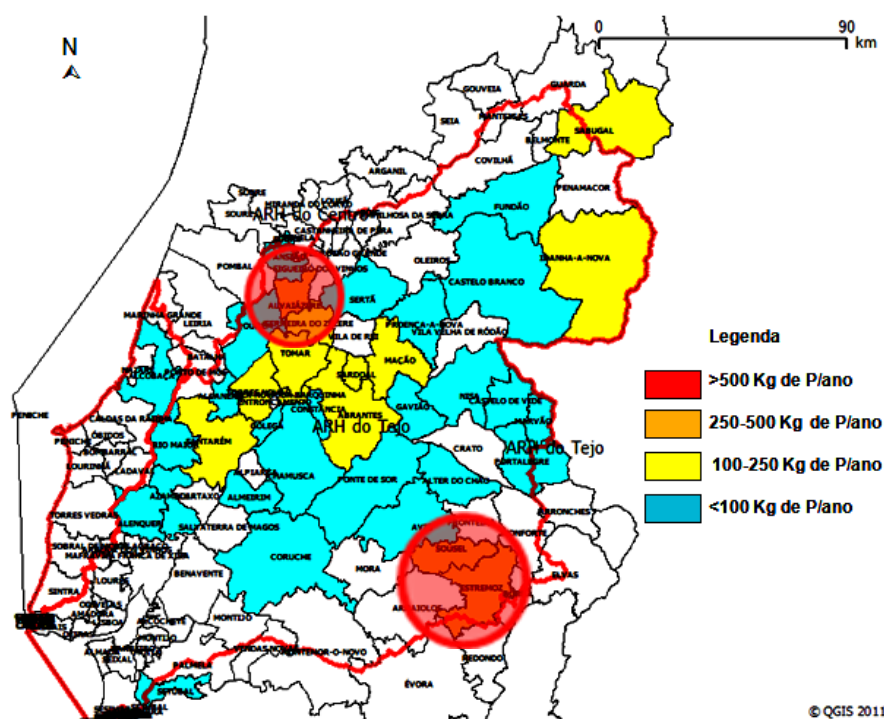


Figura 7.90 – Carga de P (Kg/ano) por Concelho relativo ao sector dos lagares

Da análise aos dados obtidos na ARH Tejo verifica-se que os Concelhos onde ocorre maior espalhamento de “águas ruças” são os de Avis, Chamusca, Crato, Ponte de Sôr, Santarém, Sousel e Torres Novas, destacando-se o primeiro Concelho com uma área de espalhamento de 705 ha o que acarreta um aumento significativo de nutrientes no solo e consequentemente a probabilidade de haver maior contaminação das massas de água subterrâneas como se pode ver na Tabela 7.49.

Tabela 7.49 – Área de espalhamento na RHTejo e BHRO (ha)

Área de espalhamento na RHTejo e BHRO (ha)			
Alcanena	5	Idanha-a-Nova	29
Alcobaça	1	Mação	1
Alter do Chão	18	Marvão	1
Alvaiázere	9	Nisa	47
Ansião	6	Oleiros	5
Avis	705	Ourém	1
Castelo de Vide	5	Ponte de Sôr	435
Chamusca	156	Portalegre	38
Constância	38	Proença-a-Nova	12
Coruche	5	Rio Maior	4
Covilhã	4	Sabugal	2
Crato	115	Santarém	400
Estremoz	10	Sertã	11
Ferreira do Zêzere	8	Sousel	173
Fundão	52	Tomar	30
Gavião	19	Torres Novas	219

As explorações que eventualmente entrarem em incumprimento legal, deverão encontrar soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis, que pode passar por uma melhoria no tratamento utilizado, ou até proceder-se à recolha do efluente para uma ETAR Municipal (Figura 7.91).

Na Figura 7.91 representa-se a RHTejo e BHRO com as descargas dos efluentes de lagares para linhas de água e as ETAR Municipais que recebem efluentes urbanos e industriais por Concelho. Todas as explorações inventariadas tem na sua proximidade uma ETAR Municipal que tem capacidade para receber os seus efluentes. De referir que as ETAR de cooperativas agrícolas também estão aptas a tratar estes efluentes.

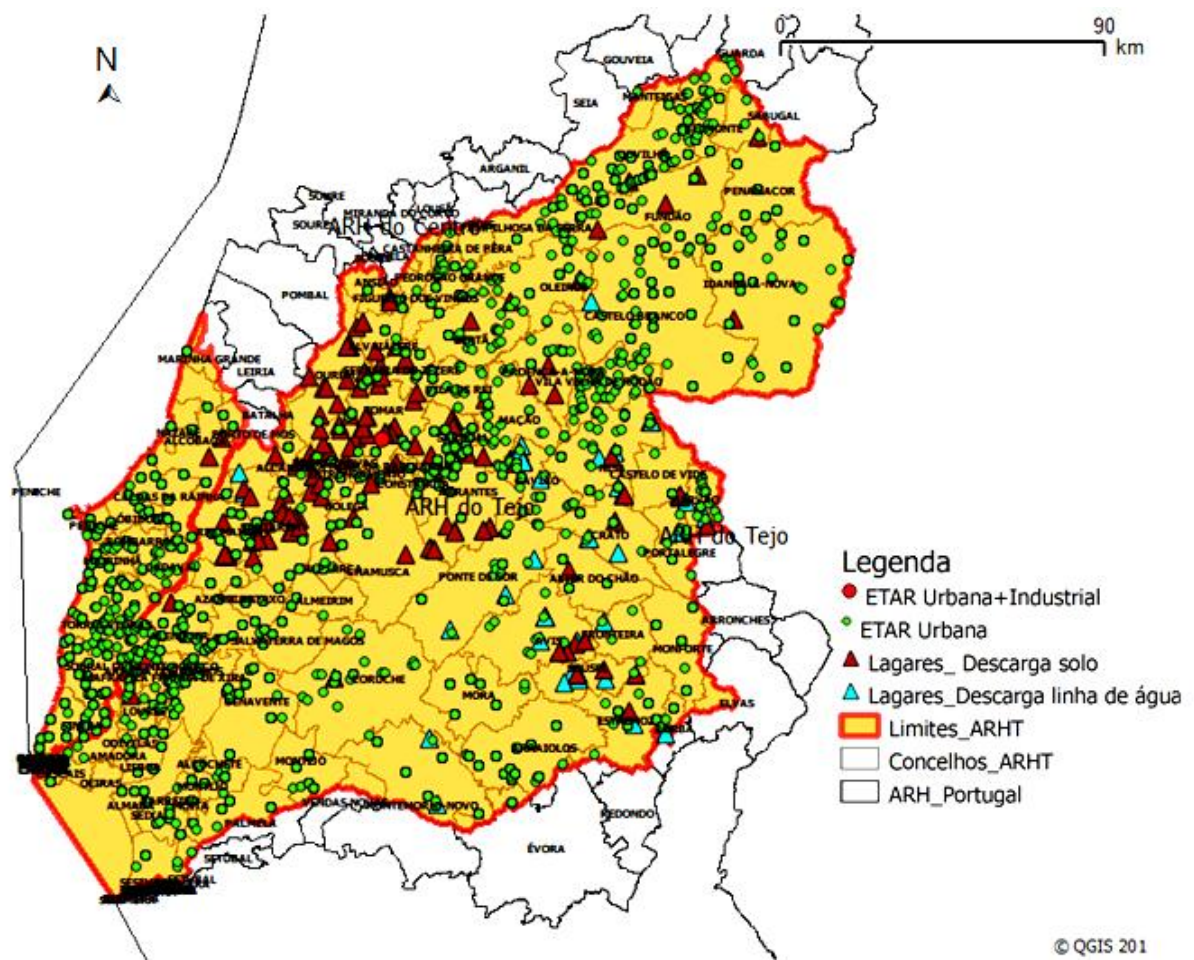


Figura 7.91 – Localização das ETAR Municipais e das descargas de efluentes de exploração de lagares na RHTejo e BHRO

8. Análise de Medidas a aplicar na RHTejo e BHRO

Neste capítulo analisou-se para cada sector de actividade, com base em referências bibliográficas, legislação e documentos de referência, um conjunto de medidas, no sentido de promoverem a sustentabilidade das explorações e dos seus sistemas de tratamento. A adopção de novos sistemas de tratamento ou ainda que os seus efluentes sejam encaminhados para sistemas de tratamento devidamente preparados para os receber são medidas que contribuem para o melhor desempenho destes sectores. Para isso foram analisadas as medidas do PNA, PBH, DQA e legislação sectorial, ENEAPAI, MTD dos BREF e LA.

8.1. Medidas do PNA/PBH

Na Tabela 8.1 representa-se o programa de medidas implementado na elaboração do PNA e PBH.

Tabela 8. 1- Programa de medidas PNA/PBH (PNA, 2000)

PNA (Eixos)	PBH (Programas de medidas)
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	Recuperação e prevenção da qualidade da água
	Protecção dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres Associados
	Ordenamento e Gestão do Domínio Hídrico
GESTÃO SUSTENTÁVEL DA PROCURA	Recuperação e prevenção da qualidade da água
	Abastecimento de Água às Populações e Actividades Económicas
	Valorização Económica e Social dos Recursos Hídricos
	Ordenamento e Gestão do Domínio Hídrico
SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA E FINANCEIRA	Quadro Normativo e Institucional
	Sistema Económico e Financeiro

Da sua análise constatou-se que todos os programas de medidas propostos nos PBH foram enquadrados nos eixos de actuação e intervenção previstos no PNA, sendo de salientar não apenas que para determinados eixos concorreram mais do que um programa de medidas dos PBH, mas também que não existe, na generalidade, uma relação recíproca entre os eixos e os programas dos PBH, o que se compreende face à natureza, âmbito espacial e hierarquia de cada plano (PNA, 2003).

Fazendo uma breve análise ao programa de medidas verifica-se que a **sustentabilidade ambiental dos recursos hídricos** compreende, nomeadamente, as medidas relacionadas com a avaliação e controle das fontes de poluição, eutrofização das massas de água, zonas sensíveis e vulneráveis.

A avaliação e controlo das fontes de poluição passa pela:

- ✓ Elaboração de planos de acção para melhoria da qualidade da água de zonas de interesse especial, nomeadamente, albufeiras, lagoas, estuários, rias, zonas húmidas e alguns aquíferos;
- ✓ Elaboração de planos de acção para melhoria da qualidade de massas de águas superficiais e subterrâneas que se encontram especialmente degradadas;
- ✓ Delimitação de áreas de protecção de captações de águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente por substâncias perigosas;
- ✓ Promoção da aplicação do CBPA;
- ✓ Continuação da avaliação e do controlo da poluição difusa;
- ✓ Avaliação e controlo de descargas de substâncias poluentes, provenientes nomeadamente de indústria alimentar;
- ✓ Caracterização e controlo da deposição de lamas provenientes de ETAR's (PNA, 2003).

A redução e controlo da poluição tóxica passa pela intervenção nos sistemas de drenagem e de tratamento de águas residuais industriais, nomeadamente na:

- ✓ melhoria da qualidade das águas superficiais classificadas como zonas sensíveis;
- ✓ promoção e criação de sistemas de tratamento de águas residuais industriais, quando não seja possível a sua integração (PNA, 2003).

A **gestão sustentável da procura** abrange os projectos e medidas relacionadas com a satisfação da procura de água por parte da indústria, energia e agricultura, sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, eficiência da utilização da água, controlo de perdas nos sistemas de abastecimento e de rega. O uso eficiente da água no abastecimento industrial passa pela:

- ✓ Promoção do uso racional da água na Indústria;
- ✓ Identificação e redução de fugas e eliminação de perdas e de consumos não contabilizados.
- ✓ Aplicação do PNUEA (PNA, 2003).

A **sustentabilidade económica e financeira**, integra as medidas e projectos relativos à aplicação dos princípios do utilizador-pagador e do poluidor-pagador, mercado da água, custos e preços da água e componente económica da DQA.

A promoção e consolidação do mercado da água passa pela:

- ✓ Avaliação de instrumentos fiscais
- ✓ Definição de modelos de financiamento;
- ✓ Estudo da adequação das entidades gestoras no contexto do mercado da água;
- ✓ Avaliação relativa à internalização de novas tecnologias

A aplicação do REF, passa pela:

- ✓ Implementação dos princípios do utilizador-pagador e do poluidor-pagador;
- ✓ Revisão e aplicação do REF ao domínio público hídrico;
- ✓ Estabelecimento de política de preços e instrumentos fiscais;
- ✓ Estudos para fundamentação do preço da água e implementação de um regime provisório;
- ✓ Programa para definição do REF a aplicar aos sistemas de abastecimento de água;

Definir o custo da água passa pela:

- ✓ Avaliação da internalização de todos os custos (DQA);
- ✓ Avaliação de custos reais dos sistemas;
- ✓ Estabelecimento do preço da água bruta;
- ✓ Elaboração de estudos para a fixação de taxas e tarifas;
- ✓ Avaliação económica das utilizações (PNA, 2003) .

8.2. Medidas da DQA e Legislação Sectorial

De acordo com o Anexo VI da DQA, encontra-se definida uma lista de medidas a incluir nos programas de medidas. Essas medidas estão descritas em directivas destacando-se:

- Directiva relativa às águas destinadas ao consumo humano (98/83/CE);
- Directiva relativa à avaliação de efeitos no ambiente (97/11/CE);
- Directiva relativa às lamas de depuração (86/278/CEE);
- Directiva relativa ao tratamento de águas residuais urbanas (91/271/CEE) (PEAASAR);

-
- Directiva relativa aos nitratos (91/676/CEE) (CBPA);
 - Directiva relativa à prevenção e controlo integrados da poluição (96/61/CE) (PCIP) (DQA, 2000).

No mesmo anexo da DQA, são definidas medidas suplementares que a ARHTEjo pode optar por adoptar em relação à RHTejo e BHRO, como parte do programa de medidas ao abrigo do n.º 4 do artigo 11.º, nomeadamente:

- ✓ Instrumentos legislativos;
- ✓ Instrumentos económicos ou fiscais;
- ✓ Acordos ambientais negociados;
- ✓ Controlos das emissões;
- ✓ Códigos de boas práticas;
- ✓ Controlos das captações;
- ✓ Medidas de eficiência e de reutilização, nomeadamente promoção de tecnologias eficazes em termos de utilização de água pela indústria e de técnicas de irrigação que permitam poupanças de água;
- ✓ Projectos de construção;
- ✓ Projectos de reabilitação (DQA, 2000).

8.2.1. Implementação de Sistemas de Tratamento Colectivo em instalações PCIP e não PCIP no âmbito da Directiva 96/61/CE

Estudar a implementação de sistemas de tratamento colectivo na RHTejo e BHRO é importante pois permite receber:

- ✓ Águas residuais produzidas por instalações abrangidas pela legislação em vigor sobre prevenção e controlo integrados da poluição (instalações PCIP);
- ✓ Águas residuais produzidas por instalações não PCIP – unidades que se inserem nas principais CAE, abrangendo os sectores da pecuária (avicultura) e da indústria transformadora (lacticínios, adegas, matadouros e lagares) que exercem maior pressão sobre as massas de água.

8.3. Medidas da ENEAPAI

A ENEAPAI definiu um conjunto de medidas prioritárias no sentido de dar cumprimento aos objectivos estratégicos apresentados na Tabela 8.2.

Tabela 8. 2 – Objectivos estratégicos da ENEAPAI

	Cumprimento do Normativo Legal	Abordagem Territorial e Sectorial Integrada	Modelos de Gestão Eficientes e Sustentáveis	Aplicar o Princípio do Utilizador-Pagador e Garantir um Quadro Tarifário Suportável pelos Sectores Económicos	Utilizar Adequadamente os Instrumentos de Co-financiamento	Potenciar as Soluções Colectivas e a Utilização das Infra-estruturas já Existentes
Medida 1 Criar Estrutura de Coordenação e Acompanhamento	R	E	E	M	E	M
Medida 2 Elaborar Planos Regionais de Gestão Integrada	M	E	E	M	E	E
Medida 3 Definir Modelos Financeiros de Suporte	R	M	E	E	E	M
Medida 4 Implementar Modelos de Gestão e Desenvolver Sistemas de Informação	M	E	E	M	E	M
Medida 5 Rever e Adequar o Normativo Legal	E	R	M	M	R	M
Medida 6 Elaborar Manuais de Boas Práticas	E	R	M	M	R	M
Medida 7 Definir Quadro de Investigação e Desenvolvimento	R	R	E	R	M	R

■ Elevado
 ■ Moderado
 ■ Reduzido

8.3.1. Soluções de Valorização e Tratamento

No quadro de intervenção da ENEAPAI foram definidas soluções de valorização e tratamento dos efluentes. A tipologia de medidas a adoptar, baseiam-se nas MTD, traduzindo-se em soluções técnicas adaptadas às características de cada sector e de cada região, devendo possuir a necessária flexibilidade para se ajustar às crescentes

exigências ambientais. Para o desenvolvimento de projectos específicos obedeceu-se a conjunto de prioridades:

- ✓ Adopção de soluções conjuntas, ou complementares, que se demonstrem como as tecnicamente mais adequadas e sustentáveis, que promovam economias à escala regional, permitindo um efectivo controlo das descargas nos meios receptores;
- ✓ Preferencialmente, opção por soluções colectivas de tratamento que sejam alternativa às soluções individuais, dado que se afiguram mais versáteis e robustas face às naturais oscilações dos sectores produtivos, com um aumento da qualidade associada à capacidade de gestão;
- ✓ Potenciação da utilização da capacidade de tratamento das infra-estruturas dos sistemas supra-municipais ou municipais de saneamento de águas residuais, após um pré-tratamento adequado, otimizando o investimento já realizado;
- ✓ Integração das componentes de tratamento dos efluentes com a adequada gestão dos subprodutos resultantes, designadamente através de planos de gestão de nutrientes e de matéria orgânica (ENEAPAI, 2007).

Dentro do quadro técnico de intervenção é possível identificar o seguinte conjunto de tipologias de intervenção:

- ✓ Adaptações nas unidades produtivas para ligação a sistemas de pré-tratamento ou de tratamento completo;
- ✓ Soluções técnicas de tratamento:
 - Soluções colectivas de pré-tratamento e descarga em ETAR de sistema supra-municipal ou municipal;
 - Soluções individuais de pré-tratamento e descarga em ETAR de sistema supra-municipal ou municipal;
 - Soluções individuais de tratamento complexo e descarga em linha de água;
 - Soluções colectivas de tratamento complexo e descarga em linha de água;
- ✓ Soluções técnicas para o transporte e armazenamento de efluentes/subprodutos;
- ✓ Soluções técnicas para o adequado espalhamento e valorização de nutrientes;
- ✓ Soluções técnicas de valorização energética e /ou subprodutos;
- ✓ Ampliação/remodelação de instalações de tratamento existentes (privilegiando as soluções colectivas e de sistemas supra-municipais ou municipais em detrimento de soluções individuais);

- ✓ Ampliação de sistemas de drenagem com vista a aumentar o grau de integração das soluções técnicas e como forma de controlo e minimização de fontes emissoras (ENEAPAI, 2007).

8.4. Medidas das MTD dos Documentos de Referência (BREF)

A aplicação das MTD dos BREF tem origem a partir da Directiva 96/61/CE do Conselho relativa à Directiva IPPC. O objectivo da Directiva é proporcionar a abordagem integrada da protecção do ambiente através da melhoria dos sistemas de gestão e controlo das empresas industriais. O elemento-chave dessa abordagem é o princípio geral, previsto no artigo 3º da Directiva, que obriga os operadores (empresas) a tomar medidas preventivas adequadas contra a poluição, nomeadamente através da aplicação das MTD, o que proporcionará a possibilidade de aumentar a eficiência energética.

As MTD englobam:

- ✓ Soluções integradas, ou complementares, tecnicamente mais adequadas e sustentáveis, que promovam economias à escala regional e permitam um efectivo controlo das descargas nos meios receptores;
- ✓ Soluções colectivas de tratamento que sejam alternativa às soluções individuais, permitindo um aumento da qualidade associada à capacidade de gestão;
- ✓ Potenciar a utilização da capacidade de tratamento das infra-estruturas dos sistemas supra-municipais ou municipais de saneamento de águas residuais, após um pré-tratamento adequado;
- ✓ Integrar as actividades do tratamento dos efluentes líquidos com a adequada gestão dos sub-produtos resultantes.
- ✓ As medidas das MTD passam por gerir, tratar e reutilizar os efluentes industriais, cujas preocupações básicas passam pela redução do consumo da água de abastecimento, separação e tratamento dos efluentes produzidos, reutilização de efluentes tratados para fins específicos e minimização dos encargos de tarifação de esgotos.

8.5. Análise às Medidas Sectoriais

8.5.1. Análise de Medidas para o Sector Avícola

Com as medidas agro-ambientais, prevê-se um melhoramento na protecção dos solos na medida em que se combate o que anteriormente foi dito sobre os processos de degradação, incluindo também o apoio à agricultura biológica, à mobilização para a protecção e conservação, gestão de sistemas de pastagens extensivos, assim como a utilização de composto certificado.

Os programas de acção a aplicar às zonas qualificadas como vulneráveis, têm como objectivo a redução da poluição das águas causada ou induzida por nitratos de origem agrícola, bem como impedir a propagação desta poluição.

As medidas implementadas no sector avícola passa pela utilização das MTD. Geralmente as MTD utilizadas para as explorações de criação de aves de capoeira encontra-se descrita na Tabela 8.3.

Tabela 8.3 – MTD utilizadas nas explorações de aves (IPPC, 2003)

	MTD utilizadas
Boas práticas agrícolas	Registo do consumo de água, energia, alimentos e produção de resíduos; Programa de manutenção e reparação que assegure o bom funcionamento e a limpeza das instalações e equipamentos; Execução de actividades na própria instalação, tais como o fornecimento de materiais e a eliminação/ evacuação de produtos e resíduos.
Sistemas de criação de aves	Sistema ventilação natural e pavimento totalmente coberto de material de cama com sistemas de bededouro sem derrames.
Estratégia alimentar para aves de capoeira	Gestão nutricional dos alimentos fornecidos às aves.
Redução do consumo de energia	Optimização do sistema de ventilação de cada edifício, a fim de obter um bom controlo da temperatura e alcançar taxas de ventilação mínimas no Inverno.
Redução do consumo de água	Detecção e reparação de fugas.

A poluição das águas subterrâneas com nitratos de origem agrícola, leva a um processo de eutrofização que passa por um enriquecimento do meio aquático em nutrientes, principalmente de N e P. O processo caracteriza-se por um aumento súbito e rápido de pequenas algas. Estas algas consomem o oxigénio, alteram algumas das propriedades da água, como a temperatura e a transparência e podem produzir substâncias tóxicas,

pondo em causa a sobrevivência de muitas espécies do ecossistema. As medidas lançadas para minimizar estes problemas de eutrofização passa por:

- ✓ Aplicar práticas de fertilização e de rega que melhor se adaptem ao RHTejo e BHRO, no âmbito do CBPA;
- ✓ Avaliar económica, funcional e socialmente a aplicação dessas técnicas e o seu impacte na produção e na redução da lixiviação de nitrato;
- ✓ Incentivar a participação dos agricultores e técnicos na aplicação das técnicas seleccionadas;
- ✓ Identificar os mecanismos e as directrizes necessárias para a implementação de um plano de monitorização e controlo da poluição com nitratos, assim como, os meios de ajuda à tomada de decisão técnica do agricultor na definição dos seus projectos e práticas (IPPC, 2003).

Na utilização do chorume/estrume, pretende-se que a sua aplicação seja feita, pelos agricultores do RHTejo e BHRO, com critérios ambientalmente mais favoráveis. É importante uma gestão integrada do chorume/estrume produzido. A primeira utilidade a dar ao chorume/estrume é como fertilizante orgânico. A sua incorporação ao solo deve, em primeiro lugar, respeitar as condições estabelecidas no Decreto-Lei n.º 235/97 de 3 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99 de 11 de Março e, em segundo lugar, que o volume aplicado seja retido no solo e não se infiltre para fora da zona de enraizamento. Para isso será necessário desenvolver unidades de valorização de efluentes, resíduos e lamas provenientes de aviculturas de forma a contribuir para a melhoria dos solos (incorporação de matéria orgânica de qualidade), prevendo soluções colectivas e multissetoriais, prevendo a produção de energias renováveis (biodigestão).

O desenvolvimento sustentável em espaço rural deve:

- ✓ Acautelar a remoção de nutrientes durante o tratamento de águas residuais de aviculturas em zonas vulneráveis aos nitratos;
- ✓ Requalificar os territórios com elevada carga primária intensiva – explorações avícolas – sem tratamento colectivo de efluentes.

Perspectiva-se ainda uma tendência, cada vez mais marcante, na forma de implementação do quadro ambiental, em que o essencial passa a ser os instrumentos financeiros (taxas de poluição, proporcionais ao contributo de cada unidade para as

disfunções ambientais) e os instrumentos “administrativos” têm um papel muito mais instrumental.

A promoção de acções de formação, no âmbito do CBPA, é um instrumento fundamental para a aderência dos agricultores a novas técnicas e a mudanças de comportamento. Os mecanismos considerados prioritários para o RHTejo e BHRO são:

- ✓ contratação de técnicos, pelas associações de agricultores, para prestar apoio no âmbito da fertilização azotada e da condução da rega;
- ✓ plano de formação para técnicos e agricultores que visem as técnicas de fertilização azotada e de condução da rega preconizadas por este Projecto;
- ✓ plano de implementação dos meios laboratoriais necessários para a realização de análises ao solo e água de rega, de forma expedita e eficiente (IPPC, 2003).

8.5.2. Análise de Medidas para o Sector dos Lacticínios

A problemática associada ao tratamento de efluentes de lacticínios/queijarias tem sido um assunto de permanente preocupação para as diversas entidades que interagem (directa ou indirectamente) com esta indústria transformadora, dado o impacto ambiental negativo provocado pela descarga deste tipo de efluentes em diversos meios receptores.

É necessário o desenvolvimento de estudos técnicos e económico-financeiros no sentido de se encontrar a melhor solução para a concepção, construção e gestão dos sistemas de tratamento dos efluentes de lacticínios/queijarias. Passa pela implementação de um conjunto de medidas que pretendem dar resposta às dificuldades com que estas unidades se deparam na gestão diária dos seus efluentes em três áreas fundamentais de actuação:

- ✓ Licenciamento das descargas em meio hídrico;
- ✓ Licenciamento do espalhamento agrícola dos efluentes;
- ✓ Monitorização e acompanhamento do processo (IPCC, 2006).

As queijarias devem estar dotadas de duas redes de esgoto, uma para os esgotos sanitários e outra para os esgotos da actividade produtiva. Aquando do processo de licenciamento industrial deverá ser realizado simultaneamente um projecto de tratamento de águas residuais industriais, para obtenção de licença de utilização de domínio público hídrico. As águas residuais podem ser aproveitadas para fertirrigação dos campos

agrícolas ou aceites em colector municipal para posterior tratamento. Para este efeito deve obter informações junto das Câmaras Municipais.

As MTD a aplicar numa instalação de lacticínios incluídas no “*Reference Document on Best Available Techniques in Food, Drink and Milk Industry*” (BREF FDM), visam:

- ✓ Promover a formação e motivação dos colaboradores, relativamente aos aspectos ambientais das suas actividades na instalação e das respectivas responsabilidades, nomeadamente a redução dos consumos, das emissões e dos riscos de acidentes;
- ✓ Minimização da utilização de água, reutilizando algumas águas de lavagem; por exemplo, as últimas águas de lavagem dos sistemas CIP (Programas e produtos de alta tecnologia para circulação, que garantem uma eficiente higienização com menor tempo de CIP, promovendo a melhoria dos indicadores de qualidade e produtividade, redução de custos e adequação ambiental em suas operações) são reutilizadas nos primeiros enxaguamentos;
- ✓ Instalação de ponteiras em todas as mangueiras instaladas;
- ✓ Instalações de sistemas CIP em todos os processos de lavagem do interior de equipamentos e tubagens;
- ✓ Extração de água subterrânea reduzida às necessidades de consumo;
- ✓ Instalação de contadores em todas as captações de água e em alguns subsectores da instalação para o estabelecimento de padrões de consumo por fase do processo produtivo visando uma racionalização dos consumos e uma rápida detecção de perdas;
- ✓ Recolha de condensados e das águas do primeiro efeito do recuperador para alimentação as caldeiras;
- ✓ Instalação de bacias de retenção nos pontos de armazenamento de substâncias passíveis de causarem danos ao meio ambiente, por exemplo, de produtos alcalinos ou ácidos;
- ✓ Identificação das fontes potenciais de ocorrência de derrames com efeitos nocivos no ambiente (IPPC, 2006).

As MTD adicionais para o subsector dos lacticínios e, mais especificamente, da produção de queijo são sobretudo:

- ✓ As operações de transferência de leite, pasteurização, homogeneização e equipamento CIP são totalmente controladas por PLC (controlador lógico programável);
-

-
- ✓ Reaproveitamento da coalhada;
 - ✓ Pasteurização contínua;
 - ✓ Existência de um tanque pulmão de leite pasteurizado para alimentação às cubas prevenindo as paragens de pasteurização;
 - ✓ Recuperação do soro e sua posterior secagem;
 - ✓ Redução da gordura e dos finos no soro;
 - ✓ Realização de uma filtração prévia ao leite recepcionado;
 - ✓ Optimização do sistema de recuperação de condensados gerados pela condensação de vapor nas diferentes operações unitárias;
 - ✓ Utilização de um banco de gelo com um permutador para pré-arrefecimento da água gelada utilizada no arrefecimento do soro antes da alimentação ao banco de gelo, equipado com serpentinas para a produção e acumulação de gelo. Todo o processo de arrefecimento através do banco de gelo é realizado em circuito fechado (IPPC, 2006).

8.5.3. Análise de Medidas para o Sector Vinícola

A fileira vitivinícola, como todos os outros sectores deve minimizar o seu impacto ambiental, adaptando das tecnologias de produção aos constrangimentos ambientais (redução dos consumos de água e diminuição da quantidade de efluentes) e introduzindo sistemas de tratamento de efluentes eficientes, adaptados às especificidades das adegas da RHTejo e BHRO, nomeadamente no que respeita à sua pequena a média dimensão e ausência de mão de obra especializada.

Uma das medidas a aplicar neste sector, é verificar que todo e qualquer produto proveniente de uma adega é susceptível de tratamento e reaproveitamento, nomeadamente para rega e formação de composto que devidamente controlado é aplicado no solo.

Com os recentes sistemas de tratamento biológico em ETAR Municipais, os efluentes podem ser enviados e tratados. O sistema de biodiscos é bastante eficiente por permitir uma oscilação nos volumes de efluente a tratar, o que é positivo nos efluentes vínicos, uma vez que este volume varia durante a época do ano.

Quando se pretende escolher um sistema de tratamento para efluentes vínicos há vários critérios a considerar. Entre eles, o escolher processos ecológicos que permitam uma

flexibilidade para volumes de carga diferentes; baixos custos de implementação e operação do sistema; deve ocupar pouco terreno e requerer pouca atenção por parte dos operadores.

Existem vários métodos, quer físico-químicos como biológicos, testados para reduzir a carga orgânica presente nas águas residuais de adegas cooperativas de vinho. Entre os processos mais antigos, podemos destacar, a evaporação-condensação com ou sem combustão, microfiltração, ultrafiltração e osmose inversa. Dos processos mais recentes destacam-se os tratamentos por digestão anaeróbica e aeróbica usando sistemas de biodiscos, lamas activadas e lagunagem. Os digestores anaeróbicos e os reactores de lamas activadas são bastante eficientes na remoção de CQO, mas requerem longos tempos de retenção (Vieira, 2009).

Os sistemas de biodiscos são potenciais sistemas de tratamento biológico de efluentes vínicos. Baseiam-se num biofilme microbiano que desenvolve um sistema de discos montados sob um eixo horizontal em que menos de 40% dos discos submerge no efluente. A rotação da frecha resulta no contacto alternado dos discos com o ar e o efluente permitindo o crescimento aeróbico dos microrganismos na superfície dos discos. Estes sistemas são fáceis de operar e requerem pouca manutenção (Malandra et al, 2003).

8.5.4. Análise de Medidas para o Sector dos Matadouros

Neste sector é importante encontrar boas soluções que passam por minimizar as descargas de efluentes nas linhas de água, bem como implementar processos relevantes como a recuperação do sangue, das gorduras e do conteúdo das panças, com o intuito de reduzir substancialmente as cargas poluidoras e ainda produzir subprodutos ventáveis. Para o tratamento desses despejos deverão ser utilizados sistemas biológicos, precedidos de processos de remoção de sólidos grosseiros e gorduras.

As técnicas a considerar na determinação das MTD de acordo com o documento de referência dos matadouros (BREF) estão referidas no capítulo 4 do referido documento (250 técnicas) e que passam por:

- ✓ Usar um sistema de gestão ambiental;
 - ✓ Prestar formação aos trabalhadores;
-

-
- ✓ Ter medidores de caudal de água de abastecimento dedicados;
 - ✓ Segregação das águas de processo das outras águas residuais;
 - ✓ Remoção ou reparação de todas as torneiras, canos, mangueiras e fontes de água com fugas;
 - ✓ Uso de drenos com grelhas que previnam a entrada de sólidos nos circuitos das águas residuais;
 - ✓ Limpeza a seco das instalações e transporte seco dos subprodutos, seguida de limpeza a alta-pressão;
 - ✓ Usando controladores de pressão de pistola e, onde for necessário, usando água quente;
 - ✓ Aplicação de protecções contra transbordamento de produtos armazenados em tanques;
 - ✓ Disponibilizar e usar bacias de retenção em tanques de armazenamento a granel;
 - ✓ Seccionamento das instalações de água e vapor;
 - ✓ Limpeza regular das área de armazenamento de materiais;
 - ✓ Sempre que não for possível o tratamento do sangue antes da sua decomposição começar a originar problemas de odores e/ou de qualidade, o mesmo deverá ser refrigerado o mais rapidamente e pelo menor período de tempo possível (IPPC, 2005).

Para o tratamento das águas residuais de matadouros e instalações de transformação e valorização de subprodutos animais, as MTD a usar são as seguintes:

- ✓ Prevenção da existência de zonas de estagnação da água;
- ✓ Aplicação de uma remoção de sólidos inicial na própria instalação pelo uso de grelhas nos drenos;
- ✓ Remoção de gordura das águas residuais pelo uso de um separador de gorduras;
- ✓ O uso de uma instalação de flotação, possivelmente com o uso combinado de floculantes, para remoção de outros sólidos;
- ✓ O uso de um tanque de equalização das águas residuais;
- ✓ Providenciar excesso de armazenamento de águas residuais para além do volume gerado pela operação rotineira da instalação;
- ✓ Prevenir a fuga de águas residuais e a emissão de gases odoríferos dos tanques de tratamento garantindo a sua estanquicidade nas paredes laterais e na base e por uso de uma cobertura dos mesmos ou o seu eficaz arejamento;
- ✓ Sujeitar o efluente a um processo de tratamento biológico;
- ✓ Remoção de N e P;

- ✓ Remoção das lamas produzidas e sua sujeição a outros processamentos de transformação e valorização de subprodutos animais. Os destinos adequados e as suas condições de aplicação são regulamentadas no regulamento 1774/2002/EC;
- ✓ Uso de metano produzido durante processos de tratamento anaeróbios para a produção de calor e/ou energia eléctrica;
- ✓ Sujeitar o efluente resultante a tratamento terciário;
- ✓ Sujeitar o efluente emitido a análises da sua composição e manutenção destes registos (IPPC, 2005).

Em termos de normativo legal e dos requisitos associados à vertente ambiental, perspectiva-se uma evolução nas preocupações e um agravamento nas exigências em quatro áreas de actuação:

- ✓ Protecção ambiental, com crescentes exigências em termos de limites de emissão de poluentes;
- ✓ Reciclagem de nutrientes, obrigando à adequada valorização agrícola dos efluentes/subprodutos de tratamento;
- ✓ Produção energética, através do incentivo à utilização de energias renováveis e a novas formas de valorização da biomassa;
- ✓ Redução de gases de efeito de estufa, através do controlo de todas as fontes emissoras (ENEAPAI, 2007).

8.5.5. Análise de Medidas para o Sector dos Lagares de Azeite

Apresenta-se medidas para gerir, tratar e reutilizar os efluentes industriais, cujas preocupações básicas passam pela redução do consumo da água de abastecimento, separação e tratamento dos efluentes produzidos, reutilização de efluentes tratados para fins específicos e minimização dos encargos de tarifação de esgotos.

Relativamente ao problema das águas ruças de lagares de azeite, consideram-se quatro fases para desenvolvimento do processo de reutilização:

- ✓ Estudos de base e caracterização da situação existente;
 - ✓ Definição das soluções alternativas;
 - ✓ Avaliação da viabilidade técnico/económica das opções;
-

-
- ✓ Programa estratégico de desenvolvimento.

É efectuada a avaliação da viabilidade económica das soluções, tendo em conta os custos de investimento e os encargos de exploração versus os benefícios, que serão de três níveis:

- ✓ Redução da classe tarifária relativa aos esgotos;
- ✓ Diminuição do consumo de água da rede;
- ✓ Benefícios ambientais.

9. Conclusões e recomendações para trabalhos futuros

O presente trabalho serviu de apoio para o cálculo da estimativa das cargas poluentes geradas nos sectores em estudo e afluentes às massas de água. As tabelas 9.1 e 9.2 mostram os resultados obtidos na RHTejo e BHRO para as cargas poluentes geradas e afluentes às massas de água provenientes das aviculturas, indústria dos lacticínios, adegas, matadouros e lagares.

Tabela 9.1 – Cargas poluentes geradas pelas aviculturas, indústria dos lacticínios, adegas, matadouros e lagares

Sector	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N _{total} (ton/ano)	P _{total} (ton/ano)
Aviculturas	751	198	1582	40	79
Lacticínios	832	554	85	47	53
Adegas	34	20	3	34	20
Matadouros	422	281	141	47	-
Lagares	58	16	12	0,4	0,1

Tabela 9. 2 – Cargas poluentes afluentes às linhas de água e ao solo provenientes das aviculturas, indústria dos lacticínios, adegas, matadouros e lagares

Sector	CQO (ton/ano)	CBO ₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N _{total} (ton/ano)	P _{total} (ton/ano)
Aviculturas	564	148	791	36	70
Lacticínios	208	166	9	33	40
Adegas	26	14	3	26	14
Matadouros	314	196	126	14	-
Lagares	43	12	7	0,4	0,1

Através da tabela 9.1 observa-se que os lacticínios e as aviculturas tem um grande significado, representando aproximadamente 76% do valor total da carga poluente gerada e afluente às massas de água na RHTejo e BHRO, em relação a todos os parâmetros estudados, indicando que estes sectores têm grande importância económica e que deve ser alvo de especial atenção nas políticas de gestão ambiental.

A RHTejo e BHRO geram uma carga muito elevada atendendo a que alguns sectores (aviculturas, matadouros) exerçam a actividade fortemente nestas regiões. Os sectores que apresentam menor carga gerada e afluente às massas de água e ao solo são as adegas e os lagares. No entanto apesar de possuírem mesmo assim, cargas baixas em relação aos outros sectores, têm um grau de importância elevado, em particular nos parâmetros N e P que, devido à dificuldade de remoção destes nos sistemas de

tratamento, assumem uma relevância acima de qualquer outro parâmetro de fácil remoção, nomeadamente CQO, CBO₅ e SST.

Em termos globais, foi possível constatar que existe ainda uma deficiente capacidade de tratamento da carga poluente que é produzida pelos diferentes sectores de actividade económica, sobretudo nas aviculturas e matadouros.

Tabela 9. 3 – Quantidade removida de poluentes nos diversos sectores após tratamento

Sector	CQO (ton/ano)	CBO₅ (ton/ano)	SST (ton/ano)	N_{total} (ton/ano)	P_{total} (ton/ano)
Aviculturas	188	49	791	4	9
Lacticínios	624	388	76,2	14	13
Adegas	9	6	0,2	9	6
Matadouros	105	84	14	33	-
Lagares	14	4	4	0,1	0,03

Importa salientar que para a generalidade dos sectores analisados, os valores de carga poluentes estimados são, em geral, significativamente superiores aos calculados a partir dos dados de auto-controlo. As razões para este facto são diversas, admitindo-se que possam estar relacionados com algum desajustamento dos coeficientes utilizados (de emissão de poluentes, de conversão entre variáveis, entre outros). A comparação dos valores de auto-controlo referentes às várias instalações de cada sector revela também algumas inconsistências, admitindo-se que, em muitos casos, estes valores possam estar subestimados.

Com este estudo observou-se algumas lacunas de conhecimento associadas à falta de informação, nomeadamente os sistemas de tratamento utilizados nos sectores em estudo, a falta de licenças de descarga, o tipo de processos industriais utilizados, a localização dos pontos de descarga, matéria-primas processadas. Constatou-se, também a importância de uma metodologia uniforme para o planeamento de recursos hídricos, pois com diferentes metodologias obtêm-se resultados que não são comparáveis, não sendo possível efectuar um diagnóstico da situação.

Quanto à análise das disposições legais aplicáveis à qualidade e usos da água, foi possível diagnosticar o incumprimento de algumas das disposições dos diplomas legais na avaliação dos parâmetros do auto-controlo.

A nível geral salientam-se duas medidas para o controlo da poluição dos sectores em estudo:

- ✓ Actuar no processo de licenciamento de novos estabelecimentos referidos na legislação, na sua ampliação ou modificação, tendo em especial atenção a avaliação de impacte ambiental, privilegiando a utilização de tecnologias menos poluentes e medidas que permitam o tratamento dos efluentes líquidos, emissões gasosas e resíduos e o efectivo controlo com a introdução nas licenças de descarga de parâmetros de substâncias perigosas e prioritárias;
- ✓ Reforçar a capacidade fiscalizadora das entidades que superintendem a actividade industrial.

As autarquias têm um papel determinante no controlo da poluição industrial. Como medidas mais importantes apontam-se:

- ✓ Definir as zonas mais adequadas para a instalação das actividades industriais “poluentes”, integradas nos Planos Directores Municipais tendo em atenção a integração paisagística, os recursos hídricos, a possibilidade de cheias, as condições meteorológica e ventos dominantes, a existências de áreas protegidas, a fauna e flora de importância relevante ou ainda de elementos arqueológicos e históricos interessantes;
- ✓ Garantir que as condutas de descarga dos efluentes líquidos finais de cada estabelecimento industrial sejam claramente individualizadas e tenham condições de acesso que permita o controlo efectivo e regular da sua qualidade, antes da sua descarga na rede de esgotos urbano, nos cursos de água ou no mar;
- ✓ Garantir que a qualidade dos efluentes industriais, geralmente necessitando de um pré-tratamento, permita o seu lançamento no sistema de saneamento urbano a fim de serem tratados nas ETAR sem prejuízo do bom funcionamento destas;
- ✓ Criar redes de prevenção e alerta em zonas críticas e planos de emergência para casos de acidente ou situações atípicas;
- ✓ Criar estruturas que detectem e forneçam a informação adequada sobre situações de poluição e que permitam fomentar a participação da população (afectar nomeadamente o abastecimento das águas de consumo dando conhecimento imediato às autoridades competentes).

De uma forma global, foi evidenciado que o planeamento de recursos hídricos é um processo dinâmico e contínuo, demonstrando que o presente estudo deverá servir de base para futuros trabalhos no âmbito da poluição industrial, com atenção especial em alguns sectores. Pode também ser a base na procura de soluções a implementar

nomeadamente no tratamento adequado dos efluentes industriais e pela adopção de boas práticas agrícolas tendo em vista o desenvolvimento de uma agricultura compatível com o ambiente, respeitando uma utilização racional dos factores de produção e de tecnologias sustentáveis. Devem, obviamente, ser concordantes com a legislação em vigor, nacional ou comunitária, com as convenções internacionais e com a política europeia no domínio do ambiente e em particular dos recursos hídricos.

Especificamente para os sectores em estudo, uma das recomendações para trabalhos futuros passa por obter mais dados relativos a níveis actuais de emissões e consumo, e desempenho das técnicas a considerar na determinação das MTD (valores de emissão e custos), contribuindo assim para ajudar os operadores e entidades licenciadoras a proteger o ambiente na sua globalidade.

Com a elaboração dos PGRH e PGBH para a RHTejo e BHRO, funcionando como elementos de uma gestão integrada das bacias hidrográficas, vamos entrar num novo período em que terão de ser definidos objectivos ambientais e de desenvolvimento cuja prossecução no prazo de oito anos da validade dos planos de bacia norteará a actuação da administração e condicionará a acção dos agentes económicos e dos utilizadores do domínio hídrico em geral. A importância e a urgência que tem a definição desses objectivos não carecem por isso de ser sublinhada. Tem como objectivo principal definir e justificar estratégias de intervenção com vista a uma utilização sustentável baseada numa gestão integrada do meio hídrico.

De referir que o objectivo central dos PGRH é constituir-se, no limite temporal do ano de 2015, como o instrumento de gestão que garanta o cumprimento dos objectivos ambientais consagrados na Lei da Água e na DQA, criando potencialidades de execução de medidas que os utilizadores dos recursos hídricos devem assumir. Os PGRH constituirão a base que enforma o procedimento de instrução e definição de critérios, conducentes à atribuição de autorizações, licenças e concessões para utilização dos recursos hídricos, requeridas pelo conjunto múltiplo dos utilizadores da água de uma determinada bacia hidrográfica.

A gestão sustentável dos recursos hídricos na RHTejo e BHRO (**Anexo 13**) passa pela caracterização dos usos da água e pela identificação de impactes e pressões (**Anexo 14**) sendo fundamentais para a obtenção de uma melhoria da qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas.

Para concluir pretende-se que este trabalho contribua para encontrar novas formas de intervenção no sentido de convergir para soluções técnicas, económicas e ambientalmente sustentáveis contribuindo desta forma para a melhoria dos sectores em estudo.

10. Referências Bibliográficas

ACACSA (2005). Agência de Controlo das Ajudas Comunitárias ao Sector do Azeite.(D.R. n.º 249, I-Série-A) alterado pelo Decreto-Lei n.º 231/2005 de 19 de Dezembro.

AGRO 44 (2005), Boas práticas de fabrico em queijarias tradicionais. Escola Superior Agrária de Coimbra. Coimbra.

Águas do Oeste (2001), Protocolo de cooperação para a despoluição das bacias hidrográficas dos rios real, arnóia e tornada.

ARHTejo (2009). Questões significativas da gestão da água. Região Hidrográfica do Tejo. ARH do Tejo, I.P

ARHTejo (2009a). Questões significativas da gestão da água. Região Hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste. ARH do Tejo, I.P

APRH (2011). Problemas Nacionais e Tendências da Gestão da Água. Sessão Técnica. Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC. 21 de Fevereiro de 2011. Lisboa.

AWARENET (2002). Tools for prevention and minimisation of agro-food wastes generation in European industry (This working draft is no longer available). Arab Integrated Water Resources Management Network, GRD1-CT-2000-28033.

Berardino SD, Caetano L, Converte A, (2001). Characterization and Anaerobic Pretreatment of the Effluent from a Wina Cooperative, Eng. Life Sci. 1: 127 – 131

Berardino, Santino Di (2008); Implementação de Sistemas de Biogás em Portugal: Barreiras existentes e necessidades futuras, comunicação apresentada no Seminário “Biogás: Oportunidades e Desafios Para Portugal”, CCB Lisboa, 29 de Maio de 2008.

Berlin J. (2002). Environmental systems analysis of dairy production. Goteborg: Chalmers University of Technology.

Bicudo, J. R. (1999): A exploração leiteira compatível com o ambiente, Holstein, Nº(15), 56-62.

Bos J.F.F.P. & de Wit, J. (1996). Environmental impact assessment of landless monogastric livestock production systems. In: Livestock and the Environment: Finding a Balance. FAO/World Bank/USAID. Rome

Cartaxo, L., Almeida M. F., Pinelas, R. A., (1985). Determinação das Cargas Poluidoras Brutas Produzidas pelos Sectores de Actividade Industrial em Portugal Continental, Abril 1984”, M.E.S., Direcção dos Serviços de Controlo de Poluição.

Castanheira, E. G. (2008). Avaliação do ciclo de vida dos produtos lácteos fabricados em Portugal continental. Departamento de Ambiente e Ordenamento. Universidade de Aveiro.

CAP (2009). Código de Boas Práticas na Exploração Pecuária. Confederação dos Agricultores de Portugal.

CBPA (1997). Código de Boas Práticas Agrícolas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

CESL (1984). Consultores de Engenharia Sanitária, L.da, Engenharia e Desenvolvimento. Lisboa.

Curinha, João V. C. M., (2008). Adição de produtos químicos e ensaios de electrocoagulação e electro-oxidação para o (pré) tratamento das águas residuais provenientes dos lagares de produção de azeite. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil Sanitária. Monte da Caparica, Almada.

DGV (2008). Relatório de Actividades 2008. Direcção-Geral de Veterinária. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Di Giovacchino, L.,(2005). Características y perspectivas de aprovechamiento racional de los alpechines. – *Olivae*, 104, p. 55-63.

Duarte, Elizabeth C.N.F. d'Almeida (2010). Resíduos, Agricultura e Energia. Workshop Projecto BIoRES. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

DWA (2000) Atv-Dvwk-A 131 E. Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants da German Association for Water, Wastewater and Waste (DWA)

ECA (2007). Bases Orientadoras para a Estruturação das Actividades da ECA. Lisboa.

Eusebio A, Petruccioli M, Lageiro M, Federici F, Duarte JC, 2004, Microbial characterisation of activated sludge in jet-loop bioreactors treating winery wastewaters, *J Ind Microbial Biotechnol* 31: 29 – 34

ENDS (2007). Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável. Lisboa

ENEAPAI (2007). Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais. 1ª edição. Lisboa: Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 2007.

Environment Agency of England and Wales (2000). IPPC Best available techniques (BAT) for effluent management in the food & drink sector. In European Commission (2006b). Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. August 2006.

European Commission (2000). The European impact of dairy production in the EU: Practical options for the improvement of the environmental impact. Brussels: European Commission.

European Commission (2006). Integrated pollution prevention and control - reference document on best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries.

European Dairy Association (2002). "Consumption and emission data", EDA, personal communication.

Eusebio A, Petruccioli M, Lageiro M, Federici F, Duarte JC, (2004). Microbial characterisation of activated sludge in jet-loop bioreactors treating winery wastewaters, *J Ind Microbial Biotechnol* 31: 29 – 34

Ferreira, L. (2002). Valorização dos Chorumes Suinícolas por Co-digestão Anaeróbia – A Solução centralizada de Produção de Biogás; Dissertação de Mestrado em Tecnologia Alimentar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Fumi MD, Parodi G, Parodi E, Silva A, Marchetti R, (1995). Optimisation of long-term activated sludge treatment of winery wastewater, *Bioresource Technol.* 52: 45 – 51

Fiestas Ros de Ursinos, J.A. and Borjas - Padilla, R. (1991).-«Use and treatment of olive mill waste-water: Current situation and prospects in Spain».- *Grasas y Aceites* 43,101-106.

Gonçalves, M. S (2005). *Gestão de resíduos orgânicos*. Porto.

GPPAA (2005). *Anuário Pecuário 2005*. Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

GPP (2007). *Anuário Pecuário 2006/07*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

GPP (2007a). *Leite e Lacticínios. Diagnóstico Sectorial*. Gabinete de Planeamento e Políticas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

IDRHa (2005). *Aplicação de Práticas Agrícolas para Redução da Lixiviação de Nitratos na Zona Vulnerável do Aquífero Livre de Esposende e Vila do Conde*. Projecto AGRO 35.

INAG (1999). *Planos de Bacia Hidrográfica. Instrumentos da Gestão da Água para um desenvolvimento sustentável*. p 4-7.

INAG (1999a). *Planos de Recursos Hídricos. Instrumentos para um Desenvolvimento Sustentável. Dossiers Promocionais*. p 4-7. Lisboa.

INAG (2005). *Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas prevista na DQA*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

INE (2005). *Boletim Mensal de Estatística*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa.

INE (2007). *Boletim Mensal de Estatística*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa.

INE (2009). *Boletim Mensal de Estatística*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa.

INE (2010). *Boletim Mensal de Estatística*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa.

INE (2010a). *Contas Económicas da Agricultura 2010. 1ª Estimativa. Informação à Comunicação Social*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa.

INE (2010b). *Previsões Agrícolas. 31 de Janeiro de 2010. Informação à Comunicação Social*. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa.

INE (2010c). *Previsões Agrícolas. 31 de Julho de 2010. Informação à Comunicação Social*. Instituto Nacional de Estatística Lisboa.

INETI (2001), *Forum Energias Renováveis em Portugal - Relatório Síntese*

INGA (2005). Relatório, Balanço e Contas 2005. Instituto Nacional de Intervenção e Garantia Agrícola.

IPPC (2003). Intensive Rearing of Poultry and Pigs. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.

IPPC (2005). Slaughterhouses and Animals By-products Industries. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.

IPPC (2006). Food, Drink and Milk Industries. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.

IVV (2005). Vinhos e Aguardentes de Portugal, Anuário'2004/05. Instituto do Vinho e da Vinha, Lisboa, Portugal.

IVV (2008). Vinhos e Aguardentes de Portugal, Anuário'08. Instituto do Vinho e da Vinha, Lisboa, Portugal.

Jourjon, F.; Racault, Y. et Rochard, J. (2001). Effluents vinicoles: gestion et traitements. Editions Féret, Bordéus. França. 240pp.

Leitão, Bruno A. S. (2004). A decisão de abandono da produção de leite nas explorações familiares do noroeste de Portugal. Mestrado em Economia Agrária e Sociologia Rural. Lisboa.

Leitão L.M.F.C.L., Cameira M.C.B., Pato R.L., Costa M.L., Hortas M.M.E., D'Eça P. (2001). Estudo de caracterização do impacte ambiental da produção intensiva de leite nas Regiões de Entre Douro e Minho e da Beira Litoral. Entidade promotora.

LQARS 1980. Guia Prático de Fertilização. Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva. Direcção Geral de Extensão Rural. Ministério da Agricultura. Lisboa. (72 pp).

LQARS 2000. Manual de fertilização das culturas. Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva. Instituto Nacional de Investigação Agrária. Lisboa.

Luderitz, T., K. Brandenburg, U. Seydel, A. Roth, C. Galanos, and E. T. Rietschel. (1989). Structural and physiochemical requirements of endotoxins for the activation of arachidonic acid metabolism in mouse peritoneal macrophages in vitro. Eur. J. Biochem. 179:11-16.

MADRP (1997). Código das Boas Práticas Agrícolas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Malandra L, Wolfaardt G, Zietsman A, Viljoen-Bloom M, (2003). Microbiology of a biological contactor for winery wastewater treatment, Water Research 37: 4125-4134

Mata-Alvarez, J., (2002). Biomethanization of the organic fraction of municipal solid waste, Water 21 Magazine, IWA editors, 59-61.

Metcalf & Eddy, (2003), Wastewater Engineering, Treatment and Reuse, 4th Edition. McGraw-Hill, New York.

Netto, Azevedo; Hess Apud Scarassati, D.; Carvalho, R.F.; Delgado, V.L. Coneglian, C.M.R.; Brito, N.N.; Tonso, S.; Dobrinho, G.D.; Pelegrini, R. (2003). Tratamento de Efluentes de Matadouros e Frigoríficos. III Forum de Estudos Contábeis. UNICAMP.

Nordic Council of Ministers, Korsström, E., Lampi, M. (2001). BAT for Nordic dairy industry. TemaNord 2001:586.

PBH Ribeiras do Oeste (2001). "Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Oeste".

PBH Tejo (2001). "Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo".

Peres, J.A.; Lucas, M.; Claro, J. (2007). Processos de Tratamento e Valorização dos Resíduos e Efluentes das Unidades de Azeite. Centro Cultural Macedo de Cavaleiros.

Petrucchioli M, Duarte JC, Federici F, (2000). High-Rate Aerobic Treatment of Winery Wastewater Using Bioreactors with Free and Immobilized Activated Sludge, *Journal of Biosci. and Bioeng.* 90: 381 – 386

Petrucchioli M, Duarte JC, Eusebio A, Federici F, (2002). Aerobic treatment of winery using a jet-loop activated sludge reactor, *Process Biochem.* 37: 821 – 829

Picot, B. et Cabanis, J. (1998). Caractérisation des effluents vinicoles: évolution des charges polluantes de deux caves vinicoles du sud de la France sur deux cycles annuels. In *Actes du 2^{ème} Congrès International sur le Traitement des Effluents Vinicoles*. Bordeaux. France pp. 312-317

PEAASAR II (2007) Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento II – Despacho n.º 2339/2007.

PNA (2003). Plano Nacional da Água. Lisboa.

PRTR (2009). Metodologia Nacional PRTR 2009. Protocolo sobre Registo de Emissões e transferência de Poluentes.

PRTR (2009a) - Anexo Sectorial: Sector PRTR 7a)i) Aves de Capoeira. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Agência Portuguesa do Ambiente, 2009.

PRTR (2009b) - Anexo Sectorial: Sector PRTR 8a) Matadouros. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Agência Portuguesa do Ambiente, 2009.

PRTR (2009c) - Anexo Sectorial: Sector PRTR 8c) Tratamento e transformação de leite. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Agência Portuguesa do Ambiente, 2009.

Pereira, L.S.; Santos, J.Q. (1991). - Fertilizer and water application and control of nitrate pollution: Management issues. - In: Nitrate contamination. Exposure, consequence and control / Ed. I. Bogardi e R.D. Kuzelka, p.141-162.

Ryser, J-P et al. (1994). - Données de base pour la fumure des grandes cultures et des herbages. - *Revue Suisse Agric.* 26 (4). - p. 193-242.

Santos, J.Q. (1991). - Fertilização: Fundamentos da utilização dos adubos e correctivos. - Lisboa: Publicações Europa América. - 441 p.

Santos, J.Q. (1995). - Fertilização e poluição: Reciclagem agroflorestal de resíduos orgânicos. - Lisboa: Edição do autor. - 192 p.

Soares, C., Nunes, F. (2004) Qualidade das águas superficiais – Plano de monitorização – Ano Hidrológico 2004/2005, CCDR-LVT/DSMA/DMA, Lisboa, Setembro/2004;

Sperling, Marcos Von, Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, Universidade Federal de Minas Gerais - 1997 – Volume 1, 3 e 4

Vieira, Richard M. G.(2009). Contribuição para o estudo do tratamento de efluentes da indústria vinícola. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Sanitária. Monte da Caparica, Almada.

Zeeman, G., Miron, Y., Van Lier, J.B., Lettinga, G., (2000). The role of sludge retention time in the hydrolysis and acidification of lipids, carbohydrates and proteins during digestion of primary sludge in CSTR systems. Water Research, 34, 1705-1713. Modelo de Gestão de Afluência à Digestão Anaeróbia 128

Zaher, U.E., (2005) Modelling and monitoring the anaerobic digestion process in view of optimisation and smooth operation of WWTP's, Faculty of Bioscience Engineering.

World Bank (IBRD), UNEP & UNIDO (1998). Pollution prevention and abatement handbook - Toward cleaner production. World Bank, Washington, USA.

Legislação Consultada

Decisão 2006/61/CE, de 2 de Dezembro de 2005. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Monte da Caparica, Almada.

Decreto-Lei nº 196/89 de 14 de Junho de 1989. Diário da República.

Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Julho de 1997. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro de 1997. Diário da República.

Decreto-Lei 236/98 de 1 de Agosto de 1998. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 68/99 de 11 de Março de 1999. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de Abril de 2002. Diário da República.

Decreto Regulamentar n.º 18/2001, de 7 de Dezembro, de 2001. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 149/2004 de 22 de Junho de 2004. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro de 2005. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 178/2006. Diário da República.

Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março de 2006. Diário da República.

Decreto-Lei n.º183/2007, de 9 de Maio,de 2007. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 208/2007, de 29 de Maio de 2007. Diário da República.

Decreto-Lei n.º226-A/2007 de 31 de Maio. Diário da República.

Decreto-Lei n.º347/2007 de 19 de Outubro de 2007. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 353/2007, de 26 de Outubro de 2007. Diário da República.

Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Novembro de 2007. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 391-A/2007 de 21 de Dezembro, de 2007. Diário da República.

Decreto-Lei n.º93/2008 de 4 de Junho de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 97/2008 de 11 de Junho de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º100/2008 de 16 de Junho de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 127/2008, de 21 de Julho, de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º173/2008, de 26 de Agosto de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º209/2008 de 29 de Outubro de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, de 2008. Diário da República.

Decreto-Lei n.º 195/2009, de 20 de Agosto de 2009. Diário da República.

Decreto-Lei n.º245/2009, de 22 de Setembro de 2009. Diário da República.

Decreto-Lei nº 316/2009, de 29 de Outubro, de 2009. Diário da República.

Decreto Regulamentar n.º 26/2002, de 5 de Abril. (2002). Diário da República.

Despacho n.º 2339/2007 de 14 de Fevereiro de 2007. (2007). Diário da República.

Directiva n.º 80/68/CEE, do Conselho de 17 de Dezembro de 1979. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de Junho, de 1986. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva n.º 91/676/CEE, do Conselho de 12 de Dezembro de 1991. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro de 2006. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva n.º 85/337/CEE, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/11/CE, do Conselho, de 3 de Março de 1997. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva 2008/105/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2008. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, de 1991. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva nº 91/676/CEE, de 12 de Dezembro de 1991. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva n.º 1999/31/CE, de 26 de Abril de 1999. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Directiva n.º 2008/1/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Janeiro, 2008. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Lei n.º 54/2005 de 15 de Novembro de 2005. Diário da República.

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. Diário da República.

Portaria n.º 809/90 de 10 de Setembro de 1990. Diário da República.

Portaria n.º 631/2009, de 9 de Junho, de 2009. Diário da República.

Portaria n.º 637/2009 de 9 de Junho, de 2009. Diário da República.

Portarias nº 394/2008 e 393/2008, de 5 de Junho. Diário da República.

Portaria n.º 83/2010, de 10 de Fevereiro de 2010. Diário da República.

Portaria n.º 164/2010, de 16 de Março de 2010. Diário da República.

Portaria n.º 670-A/99 de 30 de Junho de 1999. Diário da República.

Portaria n.º 498/2010, de 14 de Julho de 2010. Diário da República.

Portaria n.º 1366/2007 de 18 de Outubro, de 2007. Diário da República.

Portaria n.º 706/2009, de 07 de Julho de 2009. Diário da República.

Portaria n.º 486/2010, de 13 de Julho de 2010. Diário da República.

Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril de 2001. Diário da República.

Portaria n.º 1102/2007, de 7 de Setembro de 2007. Diário da República.

Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro de 2007. Diário da República.

Portaria n.º 744-B/93, de 18 de Agosto de 1993. Diário da República.

Portaria n.º 164/2010, de 16 de Março de 2010. Diário da República.

Portaria n.º 1366/2007 de 18 de Outubro de 2007. Diário da República.

Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março de 2004. Diário da República.

Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro de 2002. Jornal Oficial das Comunidades Europeias.

Resolução da Assembleia da República n.º 62/2008, de 14 de Novembro. Diário da República.

Links Consultados

Associação de Municípios do Oeste, <http://www.amo.oestedigital.pt>, Maio 2010 Oeste Digital, www.oesteonline.pt, Maio 2010.

AIRO – Associação Industrial da Região do Oeste; Caracterização da População, (<http://www.airo.oestedigital.pt/custompages/showpage.aspx?pageid=7a7bfe31-e3a4-41dd-92ea-18c2cf9da52d&m=b34>, consultado em 28 de Outubro de 2010)

Ambiente On-line (2010); Efluentes de explorações agro-pecuárias necessitam de 850 milhões. (<http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=4911>, consultado em 16 de Março de 2010).

Envirowise (UK), Entec UK Ltd. (1999). ETBPP: Reducing Waste for Profit in the Dairy Industry - Guide GG 242.Environmental Technology Best Practice Programme. Disponível em: <http://www.etsu.com/etbpp>.

FENALAC (2006). Plano de actividades 2006 – factores chave em 2005 e perspectivas para 2006. Disponível em: <http://www.confagri.pt/Associadas/Federacoes.htm>.

GPPA, Gabinete de Planeamento e Políticas Agrárias, 2007. Olivicultura . *Diagnóstico sectorial*. Acedido em 28 de Agosto de 2007, em: http://www.gppaa.minagricultura.pt/pbl/diagnosticos/Azeite__Diagnostico_Sectorial.pdf

INE/ANIL (2006). Recolha, tratamento e transformação do leite. Actualização: 30 de Outubro de 2006. Disponível em: http://www.anilact.com/documentos/dadsec_ine.pdf.

Instituto da Vinha e do Vinho, Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas – MADRP. Anuário vinhos e Aguardente de Portugal. Disponível em URL: <http://www.ivv.min-agricultura.pt/np4/1736.html>

Instituto Nacional de Garantia Agrícola (2005) – Medidas Agro-ambientais <http://www.inga.minagricultura.pt/ajudas/agroamb.html>

IPCC (2006). Integrated Pollution Prevention and Control - Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Disponível em: <http://preresi.ineti.pt/documentacao/guias/outros/brefs>.

MADRP-GPP (2007). Leite e lacticínios – diagnóstico sectorial. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas – Gabinete de Planeamento e Políticas. Disponível em: <http://www.gppaa.minagricultura.pt/pbl/diagnosticos/>.

MAOTDR & MADRP (2007). ENEAPAI Estratégias Nacionais para os Efluentes Agro-Pecuários e Agro-Industriais. Lisboa, em http://www.inag.pt/images/a_intervencao/planeamento/eneapai/ENEAPAI.pdf

Querie. Portal dos Vinhos – Tudo sobre vinhos de Portugal [em linha]. 2008. [citado em 8 de Abril de 2008]. Disponível em URL: <http://www.portaldevinhos.com/origem.asp?op=2>

World Bank (IBRD), UNEP & UNIDO (1998). Pollution prevention and abatement handbook - Toward cleaner production. World Bank, Washington, USA. Disponível em: <http://www-wds.worldbank.org/>.

ANEXOS

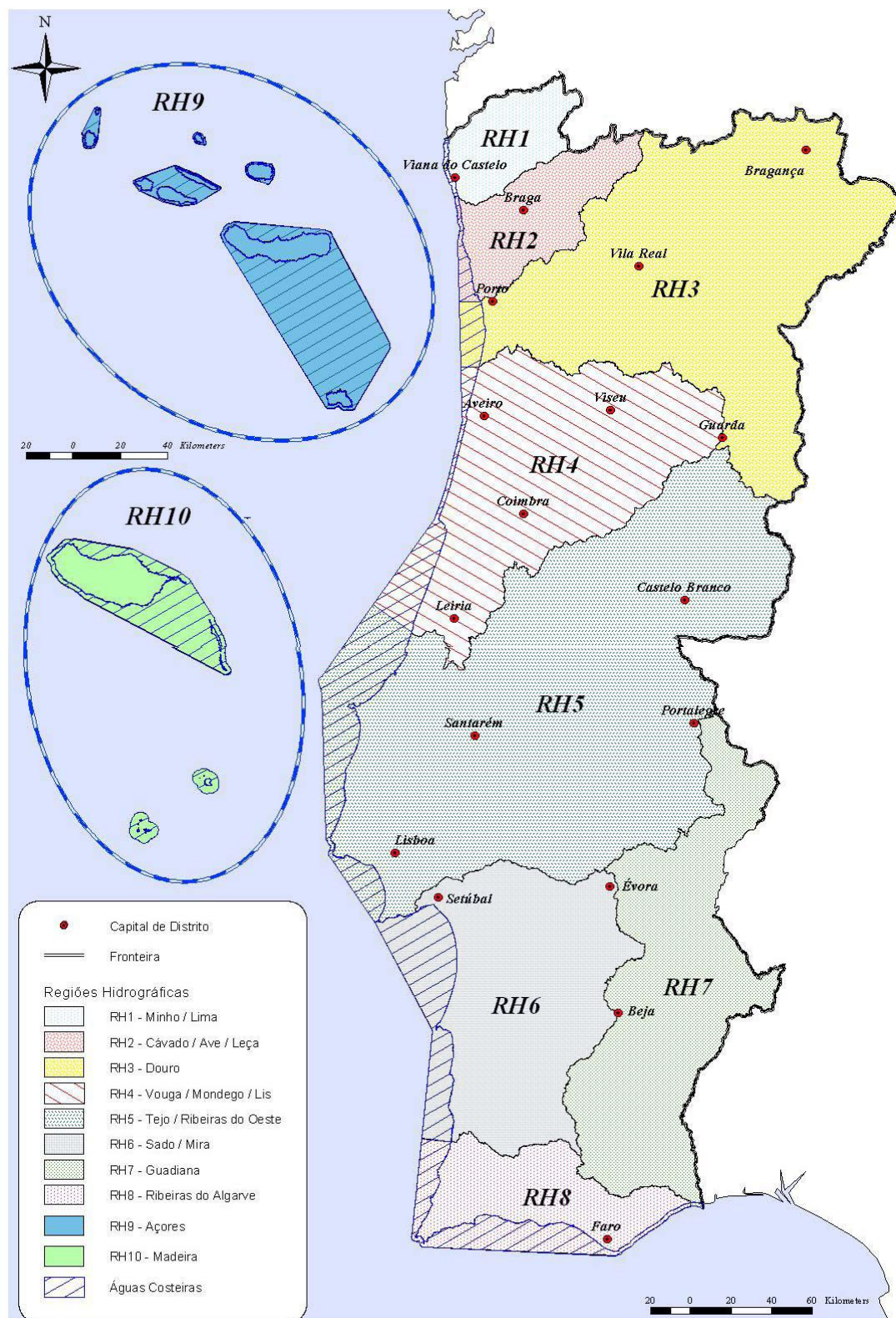
Anexo 1. Classificação da Actividade Pecuária – Avicultura (REAP - Decreto-Lei n.º214/2008 de 10 de Novembro alterado pelo Decreto-Lei nº 316/2009, de 29 de Outubro, e pelo Decreto-Lei nº 78/2010, de 25 de Junho)

Classificação	Descrição das Actividades	
Classe 1	Explorações Pecuárias	Todas as explorações que possuam pelo menos um Núcleo de Produção (NP)* com mais de 260 cabeças normais (CN) e no caso de aves, explorações dedicadas à selecção e multiplicação, à reprodução de espécies de aves cinegéticas com capacidade superior a 75 CN, centros de incubação de aves com capacidade superior a 1000 ovos e exploração ou núcleo de produção com área útil coberta para produção superior a 2500 m ² . Todas as explorações pecuárias intensivas de aves de capoeira que ultrapassem os limiares abaixo identificados ficam sujeitos ao regime jurídico de Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP): 40000 aves Todas as explorações pecuárias intensivas de aves (frangos, galinhas, patos e perus) que ultrapassem os limiares abaixo identificados ficam sujeitos ao regime jurídico de Avaliação de Impacte ambiental (AIA): Igual ou superior a 40000 frangos, galinhas, patos, perus (áreas sensíveis 20000 animais)
	Entrepasto e centro de agrupamento pecuário	Capacidade igual ou superior 75 CN
	Unidades intermédias de efluentes pecuários, os entrepostos de fertilizantes orgânicos e as instalações de compostagem	Capacidade instalada >500 m ³ ou toneladas
	Unidade de produção de biogás	Capacidade instalada > 100 m ³ ou toneladas
Classe 2	Explorações pecuárias	Todas as explorações que possuam pelo menos um Núcleo de Produção (NP)*: Produção intensiva – com capacidade entre: 10 CN e 260 CN (inclusive), Produção extensiva** - capacidade superior a 10 CN
	Entrepasto e centro de agrupamento pecuário	Capacidade igual < 75 CN
	Unidades intermédias de efluentes pecuários, os entrepostos de fertilizantes orgânicos e as instalações de compostagem	Capacidade instalada < 500 m ³ ou toneladas
	Unidade de produção de Biogás	Capacidade instalada < 100 m ³ ou toneladas
Classe 3	Explorações Pecuárias	Efectivo inferior ou igual a 10 CN, excluindo a detecção caseira. Nota: A detecção caseira corresponde a um efectivo até: 50 aves, de forma a que a soma do conjunto dos animais seja igual ou inferior a 1 CN.

*Núcleo de produção (NP): estrutura produtiva integrada numa exploração pecuária, orientada para a produção ou detenção de animais de uma espécie pecuária ou de um tipo de produção, sujeita a maneio produtivo e sanitário próprio e segregado das restantes actividades de exploração.

**Produção extensiva – a que utiliza o pastoreio no seu processo produtivo e cujo encabeçamento não ultrapassa 1,4 CN/ha, podendo este valor ser estendido até 2,8 CN/ha, desde que sejam assegurados 2/3 das necessidades alimentares do efectivo em pastoreio, bem como a que desenvolve a actividade pecuária com baixa intensidade produtiva ou com baixa densidade animal, no caso das espécies não herbívoras.

Anexo 2. Delimitação das Regiões Hidrográficas (INAG, 2005)



Anexo 3. Concelhos da RHTejo e BHRO (Dados obtidos na ARHTejo em 2010)

Região Hidrográfica	Concelho	Percentagem de Concelho
Tejo	ABRANTES	100,00%
Tejo	ALCANENA	99,93%
Tejo	ALCOBAÇA	1,37%
Tejo	ALCOCHETE	100,00%
Tejo	ALENQUER	94,85%
Tejo	ALMADA	100,00%
Tejo	ALMEIRIM	100,00%
Tejo	ALPIARÇA	100,00%
Tejo	ALTER DO CHÃO	100,00%
Tejo	ALVAIÁZERE	100,00%
Tejo	AMADORA	100,00%
Tejo	ANSIÃO	79,80%
Tejo	ARGANIL	0,02%
Tejo	ARRAIOS	95,19%
Tejo	ARRONCHES	2,97%
Tejo	ARRUDA DOS VINHOS	99,84%
Tejo	AVIS	100,00%
Tejo	AZAMBUJA	100,00%
Tejo	BARREIRO	100,00%
Tejo	BATALHA	24,20%
Tejo	BELMONTE	100,00%
Tejo	BENAVENTE	100,00%
Tejo	BORBA	38,16%
Tejo	CADAVAL	15,57%
Tejo	CALDAS DA RAINHA	1,59%
Tejo	CARTAXO	100,00%
Tejo	CASCAIS	80,76%
Tejo	CASTANHEIRA DE PÊRA	99,57%
Tejo	CASTELO BRANCO	100,00%
Tejo	CASTELO DE VIDE	99,99%
Tejo	CHAMUSCA	100,00%
Tejo	CONSTÂNCIA	100,00%
Tejo	CORUCHE	100,00%
Tejo	COVILHÃ	99,70%
Tejo	CRATO	100,00%
Tejo	ELVAS	10,88%
Tejo	ENTRONCAMENTO	100,00%
Tejo	ESTREMOZ	89,73%
Tejo	FIGUEIRÓ DOS VINHOS	99,46%
Tejo	FRONTEIRA	100,00%

Concelhos da RHTejo e BHRO (Continuação)

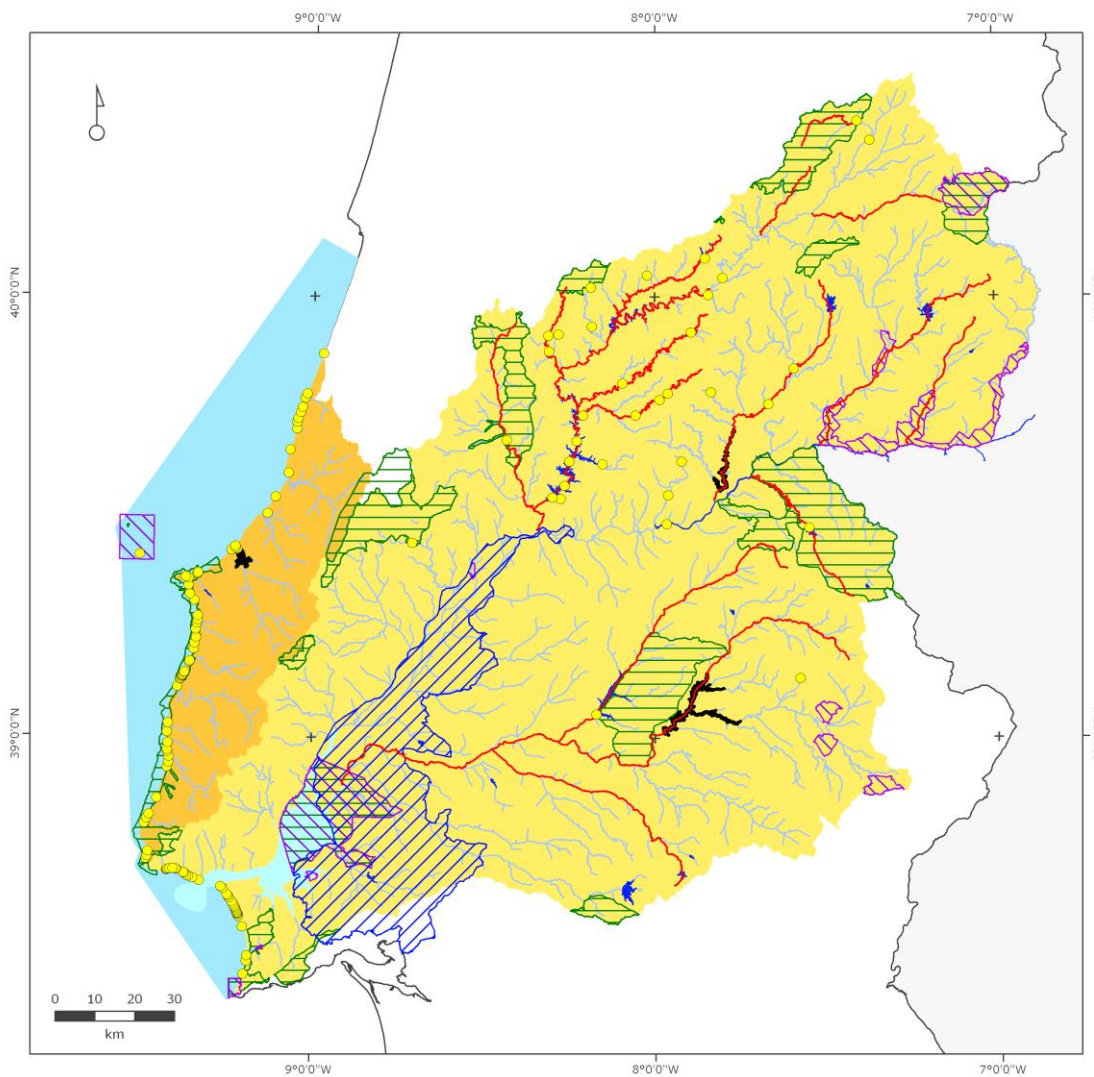
Região Hidrográfica	Concelho	Percentagem de Concelho
Tejo	FUNDÃO	100,00%
Tejo	GAVIÃO	100,00%
Tejo	GÓIS	36,95%
Tejo	GOLEGÃ	100,00%
Tejo	GOUVEIA	0,02%
Tejo	GUARDA	19,14%
Tejo	IDANHA-A-NOVA	100,00%
Tejo	LEIRIA	2,30%
Tejo	LISBOA	100,00%
Tejo	LOURES	100,00%
Tejo	LOUSÃ	0,94%
Tejo	MAÇÃO	100,00%
Tejo	MAFRA	15,98%
Tejo	MANTEIGAS	83,15%
Tejo	MARVÃO	99,86%
Tejo	MIRANDA DO CORVO	0,09%
Tejo	MOITA	100,00%
Tejo	MONFORTE	90,40%
Tejo	MONTEMOR-O-NOVO	54,22%
Tejo	MONTIJO	98,45%
Tejo	MORA	100,00%
Tejo	NISA	100,00%
Tejo	ODIVELAS	100,00%
Tejo	OEIRAS	100,00%
Tejo	OLEIROS	100,00%
Tejo	OURÉM	89,54%
Tejo	PALMELA	62,24%
Tejo	PAMPILHOSA DA SERRA	83,34%
Tejo	PEDRÓGÃO GRANDE	100,00%
Tejo	PENAMACOR	99,95%
Tejo	PENELA	10,45%
Tejo	POMBAL	6,99%
Tejo	PONTE DE SÔR	100,00%
Tejo	PORTALEGRE	57,72%
Tejo	PORTALEGRE	0,34%
Tejo	PORTO DE MÓS	43,26%
Tejo	PROENÇA-A-NOVA	100,00%
Tejo	REDONDO	1,08%
Tejo	RIO MAIOR	99,68%
Tejo	SANTARÉM	100,00%
Tejo	SARDOAL	100,00%

Concelhos da RHTejo e BHRO (Continuação)

Região Hidrográfica	Concelho	Percentagem de Concelho
Tejo	SEIA	0,99%
Tejo	SEIXAL	100,00%
Tejo	SERTÃ	100,00%
Tejo	SESIMBRA	89,62%
Tejo	SETÚBAL	26,56%
Tejo	SINTRA	35,52%
Tejo	SOBRAL DE MONTE AGRAÇO	50,90%
Tejo	SOURE	0,01%
Tejo	SOUSEL	100,00%
Tejo	TOMAR	100,00%
Tejo	TORRES NOVAS	100,00%
Tejo	TORRES VEDRAS	0,14%
Tejo	VENDAS NOVAS	35,08%
Tejo	VILA DE REI	100,00%
Tejo	VILA FRANCA DE XIRA	100,00%
Tejo	VILA NOVA DA BARQUINHA	100,00%
Tejo	VILA VELHA DE RODÃO	100,00%

Bacia Hidrográfica das ribeiras do Oeste	Concelho	Percentagem de Concelho
Ribeiras do Oeste	ALCOBAÇA	98,62%
Ribeiras do Oeste	ALENQUER	5,16%
Ribeiras do Oeste	ARRUDA DOS VINHOS	0,16%
Ribeiras do Oeste	BATALHA	0,03%
Ribeiras do Oeste	BOMBARRAL	100,00%
Ribeiras do Oeste	CADAVAL	84,44%
Ribeiras do Oeste	CALDAS DA RAINHA	98,40%
Ribeiras do Oeste	CASCAIS	19,21%
Ribeiras do Oeste	LEIRIA	3,05%
Ribeiras do Oeste	LOURINHÃ	99,98%
Ribeiras do Oeste	MAFRA	84,01%
Ribeiras do Oeste	MARINHA GRANDE	40,12%
Ribeiras do Oeste	NAZARÉ	99,97%
Ribeiras do Oeste	ÓBIDOS	99,99%
Ribeiras do Oeste	PENICHE	98,91%
Ribeiras do Oeste	PORTO DE MÓS	23,17%
Ribeiras do Oeste	RIO MAIOR	0,32%
Ribeiras do Oeste	SINTRA	64,46%
Ribeiras do Oeste	SOBRAL DE MONTE AGRAÇO	49,10%
Ribeiras do Oeste	TORRES VEDRAS	99,85%

Anexo 4. Zonas Protegidas (ARH Tejo, 2009)



Zonas Protegidas: Artigo 6º da Directiva Quadro da Água

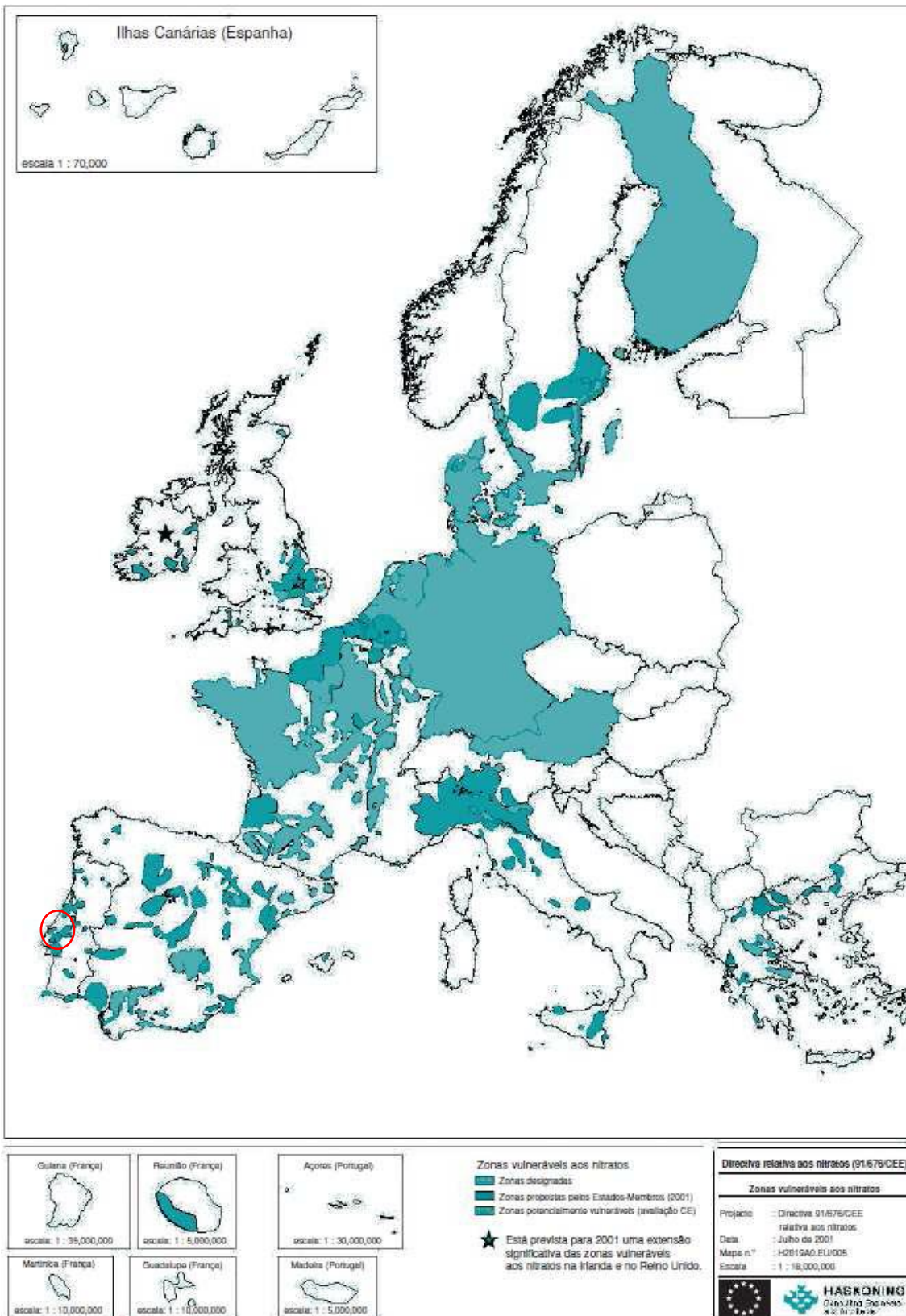
Legenda:

- Zonas Balneares
- ~ Troços Piscícolas
- ⊞ Habitats
- ⊞ Aves
- ⊞ Zonas Sensíveis
- ⊞ Zonas Vulneráveis
- Águas Rios
- ⊞ Águas Lagoas/Albufeiras
- ⊞ Águas de Transição
- ⊞ Águas Costeiras
- ⊞ Região Hidrográfica do Tejo
- ⊞ Bacia Hidrográfica das Rib.do Oeste

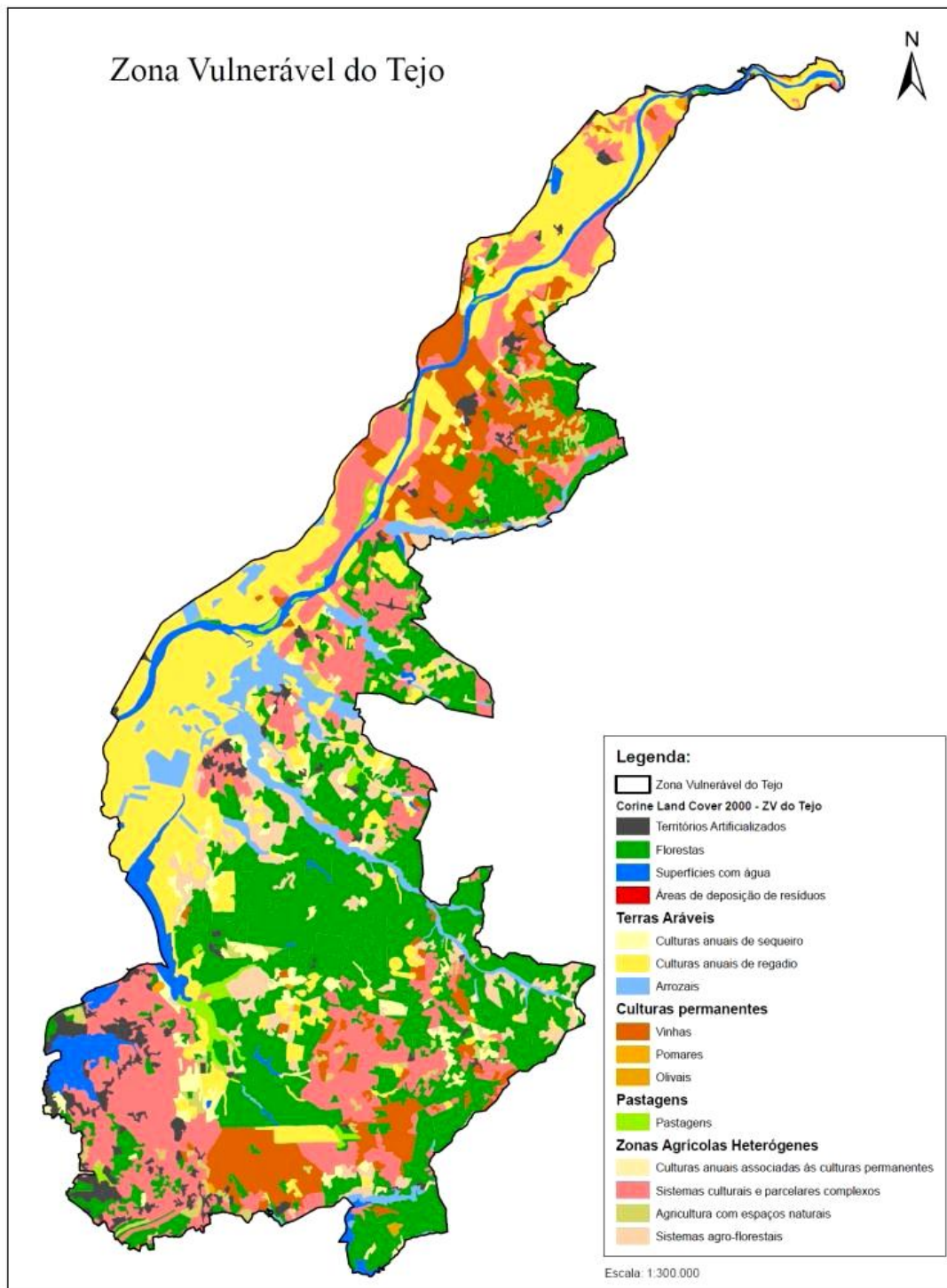


Sistema de Referência Geográfica: EPSG 20790; Data de Publicação: Janeiro de 2010
 Fontes: Informação Geográfica DQA 2008 (INAG); CAOP 2008.1 (IGP)

Anexo 5. Zonas vulneráveis aos nitratos na UE dos 15 (Directiva n.º 91/676/CEE, do Conselho de 12 de Dezembro de 1991)



Anexo 6. Zona Vulnerável do Tejo aos Nitratos (INAG, 2009)



DSRRN/DGRQA @ Maio 2009
Fonte:
Instituto do Ambiente IGP
INAG - SNIRH

Anexo 7. Produção de aves e carne de frango na UE e em Portugal (OFIVAL, 2005)

	Produção de Aves na União Europeia, por Espécie				1000tec	
	2001*	2002*	2003*	2004**	2005**	Var. 05/04%
Frangos(A)	6405	6433	6270	8084	8200	1,4
Perús(B)	1898	1833	1608	2132	2051	-3,8
Patos(C)	382	382	390	457	468	2,4
Total(A+B+C)	8685	8685	8258	10673	10719	0,4
Outras	694	694	680	298	294	-1,3
TOTAL	9379	9368	8938	10971	11013	0,4

*U.E. 15 **U.E. 25

Produção de carne de frango na União Europeia							
	2001	2002	2003	2004	2005	Var. 05/04	% Peso
Reino Unido	1213	1208	1255	1349	1389	3,0	16,9
Espanha	957	1046	1041	1047	1047	0,0	12,8
França	1112	1044	1006	975	983	0,8	12
Alemanha	561	586	619	694	705	1,6	8,6
Itália	711	705	685	675	675	0,0	8,2
Países Baixos	634	620	489	551	560	1,6	6,8
Belgica-Lux	285	290	275	280	266	-5,0	3,2
Portugal	243	239	208	224	228	1,8	2,8
Dinamarca	192	190	181	181	175	-3,3	2,1
Grécia	160	160	168	170	169	-0,6	2,1
U.E. 15	6405	6433	6270	6495	6545	0,8	79,8
Polónia			835	890	945	6,2	11,5
Hungria			228	236	245	3,8	3,0
República Checa			185	207	212	2,4	2,6
10 NEM			1495	1589	1655	4,2	20,2
U.E. 25			7765	8084	8200	1,4	100,0

Anexo 8. Quantidade e composição de estrumes e de chorumes não diluídos produzidos anualmente pelas aviculturas (adaptado do REAP ANEXO II - CBPA 2009 (documento em revisão))

Espécie pecuária / tipo de animal		Efluente pecuário ¹	m ³ ou t/animal ou lugar/ano ²	kg/t de estrume ou kg/m ³ de chorume					
				MS	MO	Nt ³	Ndisp ⁴	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aves	Lugar de galinhas poedeiras	Excrementos	0,027	350	250	21,0	8,4 – 12,6	17,0	11,0
	Lugar de galinhas poedeiras	Estrume	0,015	500	330	27,0	11,0 – 16,0	30,0	20,0
	Lugar de frangas de recria ⁵	Estrume	0,008	500	430	30,0	12,0 – 18,0	26,0	15,0
	Lugar de frangos de engorda ⁶	Estrume	0,008	650	440	34,0	14,0 – 21,0	20,0	28,0
	Lugar de perus ⁷	Estrume	0,030	600	400	28,0	12,0 – 18,0	23,0	13,0

Notas relativas ao Anexo II com considerações gerais e indicações sobre as condições de produção em relação às quais se baseiam os cálculos

1 O efluente pecuário produzido depende do tipo de animal e da percentagem de fezes que contém. O chorume contém todas as fezes e urina, sendo que as quantidades referidas na Tabela não consideram a adição de águas de lavagens ou pluviais. Em função de eventuais diluições, a composição mineral final do efluente pecuário, para efeitos de valorização agrícola, deve ser ajustada. O estrume é a mistura dos dejectos sólidos e líquidos dos animais com resíduos de origem vegetal constituinte das camas. O tipo e qualidade do estrume dependem da quantidade e qualidade da cama utilizada e da proporção de fezes e de urina que contém;

2 Valores referentes a uma produção média. Quando a produção é mais intensiva a quantidade de estrume e chorume aumenta conseqüentemente. A produção de estrume ou de chorume depende do sistema de estabulação. Se o sistema de estabulação previr a produção conjunta de estrumes e chorumes, devem ser atribuídas percentagens a cada um destes efluentes;

3 Tendo como referência o valor de N excretado nas fezes e urina, deduziram-se a este as perdas de N (principalmente na forma de amoníaco) que para animais que consomem forragem grosseira (excepto o cavalo) são de 15% em estabulação condicionada e de 20% em estabulação livre; para o estrume de cavalo fresco a perda é de 10% e no estrume maturado de 30%; para os suínos é de 20% e nas galinhas poedeiras é de 30% com tapete rolante, 50% com produção no solo e de 40% nas aves de engorda;

4 O Ndisp. corresponde à fracção que resulta da mineralização do azoto orgânico que pode ser utilizada pelas culturas em condições óptimas. Esta fracção inclui o azoto disponível a curto prazo, bem como o azoto que ficará disponível nos anos seguintes. Nas parcelas de terreno que recebem regularmente estrumes ou chorumes será o valor de Ndisp. que deverá ser tomado em conta no plano de fertilização, pois assim entra-se em consideração com o efeito residual do azoto fornecido através daqueles efluentes em anos anteriores. Em culturas forrageiras, será melhor considerar os valores superiores do intervalo de variação do Ndisp. apresentado, enquanto que nas culturas mais intensivas (milho, trigo, batata, etc.) será de considerar os valores inferiores. Se o estrume ou o chorume não é aplicado no momento óptimo, o azoto que é efectivamente disponibilizado para a cultura pode ser apreciavelmente inferior. No caso de uma aplicação isolada de estrume ou chorume, a percentagem do azoto total (Nt) que ficará disponível para a cultura no 1º ano pode ser estimada em cerca de: 20% para o estrume de bovino; 60% para o chorume de bovino; 80% para o chorume de suíno; 90% para o estrume de aves;

5 Em 18 semanas as aves atingem o peso de 1,3 a 1,6 kg; consideram-se 2 a 2,5 ciclos por ano;

6 Para raças de engorda intensiva estes valores correspondem a uma duração de 40 dias (9 ciclos/ano) e para raças de engorda extensiva de 60 dias (6 ciclos/ano);

7 Produção de perus com um peso médio final de 12 kg com 2,8 ciclos por ano.

Anexo 9. Produção de leite e lacticínios na UE (10³ ton) (GPP, 2007)

	Leite de Consumo		Leite em pó magro		Leite em pó	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Alemanha	5798	5815	228	239	404	408
Áustria	557	570	8	8	7	11
Bélgica	667	656	75	82	158	156
Chipre	79	84	0	0	0	0
Dinamarca	480	462	17	15	109	111
Eslováquia	340	343	8	8	12	12
Eslovénia	281	287	3	3	5	6
Espanha	3800	3668	4	8	12	18
Estónia	73	80	11	*	20	*
Finlândia	711	734	21	21	28	29
França	3881	3807	230	282	461	509
Grécia	430	430	0	0	0	0
Hungria	574	561	3	1	4	4
Irlanda	540	536	66	55	100	93
Itália	2936	2912	0	0	0	0
Letónia	92	82	3	2	4	5
Lituânia	72	71	12	11	16	12
Luxemburgo	106	106	0	0	0	0
Malta	30	35	0	0	0	0
Países-Baixos	300	300	55	55	217	212
Polónia	1352	1368	129	137	170	189
Portugal	901	897	8	6	19	16
Reino Unido	6892	6842	88	69	168	121
República Checa	503	573	33	34	53	51
Suécia	1003	987	36	16	51	58
UE 25	32383	32205	1039	*	2017	*
UE 15	28987	28722	834	*	1733	*
UE 10	3396	3482	203	*	283	*

*Confidencial

Anexo 10. Abate de aves e coelhos para consumo público (INE, 2010)

Aves e coelhos abatidos e aprovados para consumo público								
Portugal								
	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Total
Total								
Peso limpo (t)	2009	21.750	20.488	24.323	24.227	23.573	25.762	298.971
	2010	22.863	23.002	26.067	24.891	25.163	26.725	-
Galináceos								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	13.628	12.906	14.531	14.449	14.456	15.972	182.544
	2010	13.912	13.442	15.382	14.584	14.848	15.636	-
Peso limpo (t)	2009	17.560	16.781	19.936	19.784	19.383	21.594	246.055
	2010	18.795	19.065	21.439	20.353	20.439	21.864	-
Frangos de Carne								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	13.182	12.525	14.123	14.058	14.100	15.568	177.970
	2010	13.454	13.064	14.927	14.172	14.407	15.288	-
Peso limpo (t)	2009	16.752	16.092	18.978	18.946	18.648	20.774	236.603
	2010	17.928	18.296	20.457	19.534	19.558	21.152	-
Perus								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	270	246	289	267	278	294	3.621
	2010	247	242	299	294	291	308	-
Peso limpo (t)	2009	3.004	2.560	2.900	2.871	2.904	2.693	35.812
	2010	2.567	2.686	3.151	3.121	3.201	3.221	-
Patos								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	217	186	289	299	230	256	3.210
	2010	280	238	270	266	271	311	-
Peso limpo (t)	2009	519	465	794	804	601	666	8.435
	2010	815	623	680	691	784	863	-
Codornizes								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	728	663	720	716	834	811	9.246
	2010	757	673	808	679	680	729	-
Peso limpo (t)	2009	95	86	94	92	108	106	1.212
	2010	100	88	106	91	91	98	-
Outras Aves*								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	0	0	0	0	0	-	4
	2010	0	0	0	0	3	0	-
Peso limpo (t)	2009	0	0	0	0	0	1	6
	2010	0	0	0	0	3	0	-
Coelhos								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	458	445	483	504	482	526	5.926
	2010	468	436	607	511	513	577	-
Peso limpo (t)	2009	572	596	599	675	577	701	7.452
	2010	586	540	691	635	645	679	-

* Inclui: avestruzes, pintadas, gansos, pombos, faisões e perdizes

Abate de aves e coelhos para consumo público (Continuação)

Aves e coelhos abatidos e aprovados para consumo público (continuação)								
Portugal								
	Ano	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Total								
Peso limpo (t)	2009	28.889	25.550	26.240	25.199	25.278	27.692	298.971
	2010	27.043	-	-	-	-	-	-
Galináceos								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	18.028	16.438	15.791	15.296	14.932	16.118	182.544
	2010	16.633	-	-	-	-	-	-
Peso limpo (t)	2009	23.959	21.147	21.555	20.855	20.848	22.652	246.055
	2010	22.105	-	-	-	-	-	-
Frangos de Carne								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	17.671	16.125	15.384	14.944	14.559	15.730	177.970
	2010	16.271	-	-	-	-	-	-
Peso limpo (t)	2009	23.217	20.511	20.718	20.092	20.088	21.788	236.603
	2010	21.419	-	-	-	-	-	-
Perus								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	343	314	317	268	282	454	3.621
	2010	322	-	-	-	-	-	-
Peso limpo (t)	2009	3.425	3.010	3.198	2.812	2.910	3.524	35.812
	2010	3.253	-	-	-	-	-	-
Patos								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	268	264	273	321	312	294	3.210
	2010	327	-	-	-	-	-	-
Peso limpo (t)	2009	694	682	725	846	842	798	8.435
	2010	915	-	-	-	-	-	-
Codornizes								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	937	818	711	773	739	796	9.246
	2010	764	-	-	-	-	-	-
Peso limpo (t)	2009	122	107	93	103	97	108	1.212
	2010	103	-	-	-	-	-	-
Outras Aves*								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	0	0	-	0	0	4	4
	2010	0	-	-	-	-	-	-
Peso limpo (t)	2009	0	0	1	0	0	4	6
	2010	0	-	-	-	-	-	-
Coelhos								
Cabeças (1 000 n ^o)	2009	548	502	500	480	472	525	5.926
	2010	546	-	-	-	-	-	-
Peso limpo (t)	2009	689	604	666	584	582	607	7.452
	2010	667	-	-	-	-	-	-

* Inclui: avestruzes, pintadas, gansos, pombos, faisões e perdizes

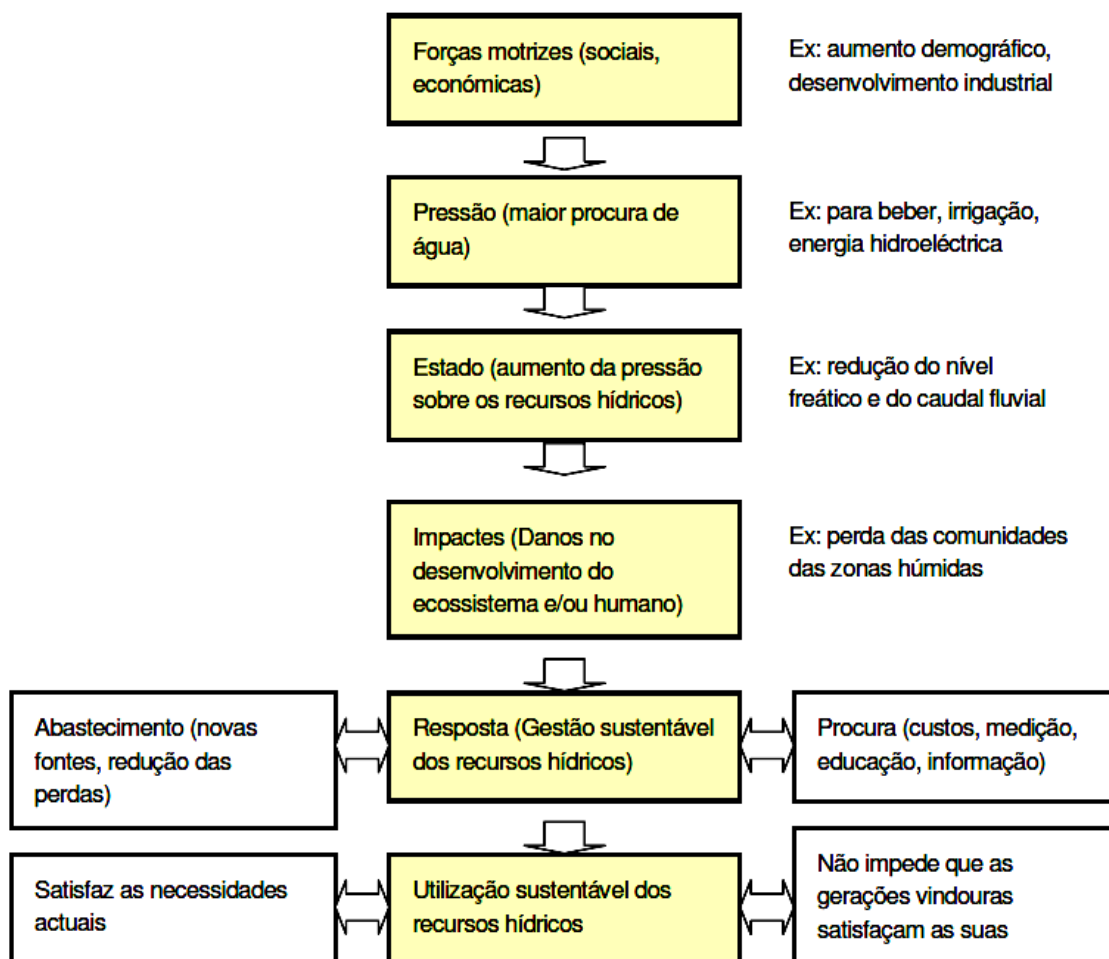
Anexo 11. Sistema de tratamento adoptado nas explorações de aves (Dados obtidos na ARHTejo em 2010)

ID	Tipo de tratamento	Concelho	Caudal de descarga (m3/ano)	Destino dos efluentes
1	Sistema de retenção e tratamento de águas residuais constituído por uma fossa estanque	Santarém	32760	Águas residuais armazenadas temporariamente e removidas periodicamente para a estação de tratamento de águas residuais (ETAR) dos Outeiros pertencente à Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere
2	ETAR (tratamento 2º - lagoa anaeróbia, lagoa arejada e lagoa de sedimentação)	Cadaval	48545	Afluente da Ribeira da Póvoa
3	3 Fossas séptica com poço absorvente para tratamento das águas residuais domésticas provenientes da instalação sanitária - 42,35 m3	Leiria	15812	4 pontos de descarga para fossas estanques das águas residuais domésticas geradas na exploração e encaminhados para estação de tratamento de águas residuais (ETAR) pertencente à entidade concessionária do sistema de saneamento de águas residuais de Alenquer
4	Sistema de retenção e tratamento de águas residuais constituído por 5 fossas estanques e duas fossas sépticas bicompartimentadas com poço absorvente.	Leiria	14500	Ribeira da Salgueira - Rio Alviela
5	17 fossas sépticas estanques (bicompartimentadas) para armazenamento / tratamento dos efluentes domésticos e industriais	Soure	2500	Regueira de Vale Leição
6	Retenção e armazenamento numa lagoa.	Torres Vedras	18600	Descarregadas numa lagoa devendo ser removidas periodicamente, por meio de camião-tanque, para a estação de tratamento de águas residuais (ETAR) pertencente aos Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento (SMAS) de Torres Vedras
7	Sistema de retenção e tratamento de águas residuais constituído por duas fossas sépticas (8,7 m3) com poço absorvente para tratamento dos efluentes domésticos, provenientes da moradia, instalações sanitárias, cantina e sala de recolha e armazenamento de ovos.	Caldas da Rainha	5415	Descarregadas na Ribeira do Ravasco (Bacia Hidrográfica do Lis), através de um único ponto de descarga.

Anexo 12. N.º efectivo de animais e capacidade de abate dos matadouros de reses e de aves na RHTejo e BHRO (Dados obtidos na ARHTejo em 2010)

Concelho	Matadouros de Reses			Matadouros de Aves		
	N.º de explorações	N.animais por ano	Capacidade de Abate (ton/ano)	N.º de explorações	N.animais por ano	Capacidade de Abate (ton/ano)
Abrantes	1	10400 suínos				
Alcobaça	2	65000 suínos				
Alenquer				2	8190416 frangos; 185744 perús; 4152512 codornizes; 1024088 frangos	11128 aves
Azambuja				1		29952 aves
Benavente				1	624000 patos	1248 patos
Bombarral	1	520000 coelhos		2	9600 aves	1560 frangos, galinhas e perús
Cadaval						
Castelo Branco	1	2519 bovino; 35979 suíno; 106050 ovino e caprino 794 avestruzes	2080 bovino; suíno; ovino; caprino; avestruz			
Ferreira do Zêzere				1		11024 aves
Lourinhã				2	145600 perús; 208000 frangos	
Mafra	5	176800 suínos; 10400 bovinos; 15600 ovinos	15600 suínos; 3328 de bovinos e ovinos	1	416000 aves	
Montijo	1	15600 bovinos, suínos e ovinos				
Óbidos				1		2080 aves
Palmela	1					
Santarém	3	156000 suínos; 130000 de ovinos ou caprinos	18200 bovino e suíno			
Sobral Monte	2	28600 suínos				
Agraço Sousel	1		3120 bovino, suíno, ovino e caprino			
Tomar	1		11960 bovino, suíno, ovino, caprino	1		12480 perús, galinhas, frangos, patos e faizões
Torres Vedras				5		2756000 patos; 1560000 frangos; 374400 perús; 312000 galinhas; 3640000 codornizes

Anexo 13. Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos



Anexo 14. Caracterização dos Usos da Água, Impactes e Pressões (INAG, 2009)

