



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa**

**Caracterização e diagnóstico da situação relativa à gestão
dos resíduos sólidos de origem agrícola
no concelho de Vila Franca de Xira**

Sílvia Liliana de Seixas Vaz

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente

Orientador: Doutor Francisco Cardoso Pinto.

Júri:

Presidente: Doutora Elizabeth da Costa Neves Fernandes de Almeida Duarte, Professora
Catedrática do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de
Lisboa

Vogais: Doutor Francisco Cardoso Pinto, Professor Associado Aposentado do Instituto
Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;
Doutora Cláudia Saramago de Carvalho Marques dos Santos Cordovil, Professora
Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Lisboa, 2012

Aos meus pais e irmã

*“Na natureza nada se cria,
nada se perde,
tudo se transforma.”*

Antoine Lavoisier

Agradecimentos

Finalizada uma etapa particularmente importante da minha vida, não poderia deixar de expressar o mais profundo agradecimento a todos aqueles que me apoiaram nesta longa caminhada e contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Professor Francisco Cardoso Pinto, o meu maior agradecimento por toda a atenção, disponibilidade e orientação prestada, pelo apoio incondicional, compreensão e generosidade que sempre manifestou.

Ao Técnico Pedro Vaz da Associação de Beneficiários da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, pelo contributo prestado indispensável à concretização deste trabalho.

Aos Técnicos Júlio Rodrigues e Círia Feio da Divisão de Ambiente e Sustentabilidade, pertencente ao Departamento de Qualidade Ambiental e Sustentabilidade da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira pelas informações e contributo prestado.

Aos meus Pais e especialmente à minha Irmã, agradeço pelo amor incondicional, pelo apoio e coragem que sempre me transmitiram.

Aos meus verdadeiros amigos, pela companhia, paciência e incentivo demonstrado a cada minuto deste trabalho.

Por último, mas não menos importante, agradeço aos colegas de curso e a todos os professores que comigo partilharam do seu saber.

Resumo

Neste trabalho apresenta-se uma análise crítica da gestão de resíduos sólidos agrícolas em Portugal, tendo-se como caso de estudo o concelho Vila Franca de Xira.

Para fundamentação dessa análise apresenta-se a revisão da bibliografia e dos contactos com as entidades e organismos públicos e privados com interesse no âmbito deste trabalho.

É assim feita uma breve introdução às razões que explicam a génese do problema dos resíduos em geral e dos resíduos agrícolas em particular e a importância da sua gestão.

São também referidos os principais problemas levantados pelos resíduos em termos ambientais, pela sua gestão e são supracitadas as principais soluções adoptadas para cada um desses resíduos.

É apresentado o enquadramento legislativo e institucional dos resíduos de origem agrícola, e os documentos e entidades ligadas à sua gestão.

Relativamente ao caso de estudo, é feita a caracterização do concelho em termos gerais e justificada a decisão de limitar a área em análise à Lezíria Grande de Vila Franca de Xira.

Apresentam-se os dados obtidos referentes à gestão de resíduos na área em estudo e faz-se uma análise crítica, apresentando-se sugestões de intervenção ao nível da gestão de resíduos agrícolas susceptíveis de contribuir para uma melhoria da situação actual.

Palavras chave: ambiente, gestão, lezíria, resíduos sólidos agrícolas.

Abstract

This paper presents a critical analysis of the agricultural solid waste management, taking as case study the county of Vila Franca de Xira.

In order to support this analysis we present the literature review and the contacts with public and private entities and organizations with an interest in the present work.

It is made a brief introduction to clarify the reasons that explain the genesis of the problem of waste in general and the agricultural waste in particular and the importance of its managing.

It is also mentioned the main problems raised by wastes in the environment, its management, and the main solutions adopted for each of these wastes.

It is presented the legislation and institutional framework for the wastes of agricultural sources, indicating the documents and entities involved in waste management.

For the case study, it was characterized the county in general and justified the decision to limit the analysis to the Lezíria Grande de Vila Franca de Xira.

The data related to waste management in the area and a critical analysis of the actual situation, including suggestions for intervention in the management of agricultural waste that may help to improve the current situation.

Key-words: environment, management, lezíria, agricultural solid waste.

Extended abstract

This paper presents a critical analysis of the agricultural solid waste management situation in today's national scene, having been chosen as a case study the county of Vila Franca de Xira, county where there is a major agricultural activity and where the technical level of the farmers reached a very appreciable level.

In order to support this analysis we present the literature review to obtain the necessary information and also the results of contacts with public and private entities and organizations with an interest in the present work.

It is made a brief introduction to clarify the reasons that explain the genesis of the problem of waste in general and the agricultural waste and the importance of managing these wastes in particular. We point also the main waste produced by the agricultural activity and the characteristics of its materials, particularly in terms of environmental hazard and public health, data which are subject to systematize by elaboration of frameworks through which articulates the legal classification of waste with the classification adopted in this paper for ease of presentation.

We also briefly mention the main problems raised by waste in the environmental way, its management, and point the main solutions often adopted for each of these waste.

It is presented the legislation and institutional framework for the waste of agricultural sources, denoting the main legal documents and entities involved in or related to waste management, particularly at the county under study.

For the case study concerned, we characterize the county of Vila Franca de Xira in general terms (geographically, climatologically, hydrogeologically, land use, agricultural and forestry areas and wastes) and we clarify the decision to limit the study area to the county area occupied by an agricultural surface, incorporated in the Association of Beneficiaries of Lezíria Grande.

Presents the data related to waste management in the area of Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, and it is made its critical analysis, presented then some suggestions to act at the level of its agricultural waste management which may help to improve the current situation.

Key-words: environment, management, lezíria, agricultural solid waste.

Índice

Capítulo 1. Introdução	1
Capítulo 2. Revisão bibliográfica	4
2.1 Resíduos. Aspectos gerais.....	4
2.1.1 Conceitos básicos.....	4
2.1.2 Principais tipos.....	5
2.1.3 Tratamento e destino final.....	8
2.2 Resíduos de origem agrícola.....	10
2.2.1 Generalidades.....	10
2.2.2 Principais resíduos.....	11
2.2.2.1 Materiais constituintes.....	13
2.2.2.2 Classificação.....	19
2.2.3 Principais problemas.....	22
2.2.3.1 Problemas de índole conceptual.....	22
2.2.3.2 Contaminação e poluição de origem agrícola.....	23
2.2.4 Soluções de gestão.....	26
2.2.4.1 Generalidades.....	26
2.2.4.2 Principais soluções utilizadas.....	26
2.2.4.3 A situação em Portugal.....	30
2.3 Enquadramento legislativo, estratégico e institucional dos resíduos agrícolas.....	33
2.3.1 Políticas gerais relativas a resíduos sólidos.....	33
2.3.1.1 A nível da União Europeia.....	33
2.3.1.2 A nível Nacional.....	34
2.3.2 Legislação relevante referente a resíduos agrícolas.....	36
2.3.3 Documentos de índole estratégica.....	37
2.3.4 Instituições de âmbito nacional.....	38
Capítulo 3. Situação actual no concelho de Vila Franca de Xira	43
3.1 Caracterização geral da área em estudo.....	43
3.1.1 Geografia.....	43
3.1.2 Climatologia.....	44
3.1.2.1 Temperatura.....	45
3.1.2.2 Insolação.....	45
3.1.2.3 Humidade.....	46
3.1.2.4 Precipitação.....	46
3.1.2.5 Classificação climática.....	47
3.1.3 Hidrogeologia.....	47
3.1.4 Uso do solo.....	48
3.1.5 Área agrícola e florestal.....	50
3.1.5.1 Aspectos gerais.....	50
3.1.5.2 Principais culturas.....	52

3.1.6 Resíduos.....	53
3.1.6.1 Situação actual.....	53
3.1.6.2 O caso dos resíduos agrícolas.....	54
3.1.7 Entidades intervenientes e planificação no domínio do ambiente.....	54
Capítulo 4. A situação na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira.....	58
4.1 Considerações gerais.....	58
4.2 Principais culturas.....	58
4.3 Resíduos agrícolas produzidos.....	60
4.4 Gestão dos resíduos.....	62
Capítulo 5. Análise crítica do caso de estudo considerado.....	66
5.1 Problemas identificados.....	66
5.2 Análise da situação encontrada.....	68
5.3 Sugestões para uma melhoria da situação actual.....	69
5.4 Mudanças esperadas.....	70
Capítulo 6. Conclusões.....	72
Capítulo 7. Referências bibliográficas.....	74

Lista de quadros

Quadro 1: Composição média mássica de um pneu.....	13
Quadro 2: Principais resíduos sólidos e respectivos materiais constituintes que se podem encontrar nas explorações do sector agrícola e sua classificação segundo a sua natureza.....	20
Quadro 3: Principais resíduos sólidos e respectivos materiais constituintes que se podem encontrar nas explorações do sector agrícola e sua classificação segundo o Código LER e de acordo com o critério adoptado no presente trabalho.....	21
Quadro 4: Estrutura administrativa do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.....	41
Quadro 5: Usos do solo no concelho de Vila Franca de Xira (hectares).....	49
Quadro 6: Ocupação cultural relativa ao ano de 2011 (hectares).....	58

Lista de figuras

Figura 1: Esquema simplificado da estrutura de um TPV - Partículas de elastómero vulcanizado envolvidas por termoplástico.....	13
Figura 2: Isómeros possíveis do PP.....	14
Figura 3: O monómero isopreno, e o poliisopreno ou borracha natural.....	14
Figura 4: Fórmula química do politereflato de etileno (PETE)	17
Figura 5: Representação esquemática da estrutura do HDPE.....	18
Figura 6: Ramificações longas.....	18
Figura 7: Ramificações curtas.....	18
Figura 8: Estrutura do vidro comum.....	19
Figura 9: Organograma do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território.....	40
Figura 10: Concelho de Vila Franca de Xira à escala de 1: 204306.....	44
Figura 11: Percentagem do número de horas de insolação - Estação meteorológica Sacavém - Período de 1970-1990.....	46
Figura 12: Percentagem de humidade (1970-79-18h) - Estação meteorológica Sacavém.....	46
Figura 13: Valores de precipitação total obtidos na estação meteorológicas de Sacavém e estação udométrica de S. Julião do Tojal. Período de 1961-1990.....	47
Figura 14: Mapa do uso do solo no concelho de Vila Franca de Xira.....	51
Figura 15: Áreas ocupadas por culturas permanentes no concelho de Vila Franca de Xira.....	52
Figura 16: Áreas ocupadas por culturas temporárias no concelho de Vila Franca de Xira.....	53
Figura 17: Ocupação cultural na LGVFX em 2011.....	59
Figura 18: Ecocentro da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira.....	64
Figura 19: Resíduos nas valas da LGVFX.....	67

Lista de abreviaturas

ABLG - Associação de Beneficiários da Lezíria Grande

ACV - Análise de Ciclo de Vida

Amb3E - Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

AML - Área Metropolitana de Lisboa

ANR - Autoridade Nacional de Resíduos

APA - Agencia Portuguesa do Ambiente

ARR - Autoridades Regionais de Resíduos

CAGER - Comissão de Acompanhamento de Gestão de Resíduos

CCDR - Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional

CCDR-LVT - Comissão de Coordenação da Região de Lisboa e Vale do Tejo

CE - Comissão Europeia

CER - Catálogo Europeu de Resíduos

CMVFX - Câmara Municipal de Vila Franca de Xira

DAS - Divisão de Ambiente e Sustentabilidade

DGA - Direcção Geral do Ambiente

DGADR - Direcção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural

DHP - Divisão de Higiene Pública da C.M. de Vila Franca de Xira

DL – Decreto-Lei

DQAS - Departamento de Qualidade Ambiental e Sustentabilidade

DQR - Directiva Quadro dos Resíduo

DRAP - Direcções Regionais de Agricultura e Pesca

EEE - Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

ERP - European Recycling Platform

ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

GPP - Gabinete de Planeamento e Políticas

HDPE - Polietileno de Alta Densidade

INA - Instituto Nacional do Ambiente

INE - Instituto Nacional de Estatística

INRB - Instituto Nacional de Recursos Biológicos

IPAMB - Instituto de Promoção Ambiental

IR – Instituto dos Resíduos

LDPE - Polietileno de baixa densidade

LER - Lista Europeia de Resíduos

LGVFX - Lezíria Grande de Vila Franca de Xira

MADRP - Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas

MAMAOT - Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território

MAOT - Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território

MEI – Ministério da Economia e Inovação

ONG - Organização não governamental
PAA - Programa de Acção em matéria de Ambiente
PBHT - Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo
PCP – Pentaclorofenol
PCV - Policloreto de vinilo
PDM – Plano Director Municipal
PEA – Plano Estratégico do Ambiente
PERAGRI - Plano Estratégico de Resíduos Agrícolas
PERH - Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares
PERSU - Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos
PESGRI - Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais
PETE - Politereftalato de etileno
PNGR - Plano Nacional para a Gestão de Resíduos
PORI - Plano Operacional de Respostas Integradas
PORNET - Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Tejo
PP - Polipropileno
PROTAML - Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa
PS – Poliestireno
PU - Planos de Urbanização
REEE – Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos
SIGERU - Sistema Integrado de Gestão de Embalagens e Resíduos em Agricultura
SIGPU - Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados
SIPAU - Sistema Integrado de Pilhas e Acumuladores Usados
SIRER - Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos
SPV - Sociedade Ponto Verde
TPE – Termoplástico elastómero
TPV – Termoplástico vulcanizado
UE - União Europeia
VFV - Veículos em fim de vida
VFX – Vila Franca de Xira

Capítulo 1. Introdução

O progressivo crescimento populacional do nosso planeta tem conduzido a uma intensificação da produção de bens e o aumento do uso de recursos e reservas naturais e conseqüentemente a um acréscimo da degradação do ar, das águas, e dos solos por causa da poluição originada. Quer isto dizer que o Homem tem vindo a destruir o seu meio natural, devido aos avanços tecnológicos e científicos desprovidos de sustentabilidade aplicados a todos os sectores da sua actividade, designadamente ao sector agrícola (Massoud, 1992).

Contudo a percepção e a consciencialização da necessidade de dar à sociedade moderna uma melhor qualidade de vida, assim como assegurar um futuro sustentável ao nosso planeta, tem vindo a impulsionar a investigação, a exploração e o desenvolvimento de métodos de gestão e de novas tecnologias, com o objectivo de que a interacção entre o Homem e a Natureza se faça de forma harmoniosa, sem se descuidar do desenvolvimento (Silva, 2003).

De facto e como refere Cavalcanti (1997) citado por Silva *et al.* (2004), só com uma “sustentabilidade ética” será possível alcançar-se um verdadeiro desenvolvimento sustentável. Assim sendo, as questões éticas e os valores humanos tornaram-se fundamentais para a política e para a gestão do desenvolvimento de uma forma sustentável, de modo a satisfazer as necessidades da geração actual, sem comprometer as gerações futuras. Deste modo, o ambiente deve ser considerado como um conceito abrangente, em que são envolvidos factores e aspectos que podem influir na relação do ser humano com a natureza, não se cingindo apenas a aspectos como a fauna e a flora, como é defendido por Ribeiro (2010).

Em Portugal, como noutros países, em especial, países desenvolvidos ou em desenvolvimento, os resíduos sólidos constituem um problema, pois a sua deposição no solo, sem quaisquer critérios, pode levar à contaminação e poluição desses solos e dos meios hídricos (Lapa *et al.*, 2009).

Contudo, a tomada de consciência da existência de um grave problema ambiental e de que este deve e pode ser solucionado, levou à melhoria do comportamento da população portuguesa em termos ambientais. Para isto contribuíram as campanhas de sensibilização e de informação realizadas pelas entidades responsáveis pela gestão de resíduos e pela implementação de novos e melhores sistemas de gestão. Desta forma e graças à aplicação de estratégias que tentam dar resposta ao problema, a natural ambição da população relativamente à melhoria da sua qualidade de vida, tem sido concretizada (Marx, 1971).

No que se refere ao sector agrícola, de acordo com Silva *et al.* (2004), tem-se verificado que a agricultura dita moderna utiliza massivamente máquinas e produtos químicos, nomeadamente fertilizantes e fitofármacos, com o objectivo de produzir uma maior quantidade de alimentos. Este tipo de agricultura actualmente praticada tem conseqüências nefastas para o ambiente, sendo por isso alvo de duras críticas que levaram ao aparecimento do conceito de agricultura sustentável, na tentativa de equilibrar a presente situação do sector.

O advogado de origem brasileira e especialista em jornalismo internacional Marrey Ferreira definiu, esta agricultura sustentável, como a busca da maior produtividade possível com o maior grau de preservação da natureza, abrangendo particularmente a preservação do solo, do ar e da água (Ferreira, 2003).

Nesta luta pela preservação do ambiente, para além da procura da melhoria das práticas e dos produtos que são utilizados nessa actividade e que podem conduzir à poluição ambiental, terá necessariamente que se ter em conta as consequências dos resíduos gerados pelas actividades agrárias.

A redução dos problemas associados aos resíduos gerados por qualquer actividade humana, só pode ser conseguida se for posto em prática um adequado sistema de gestão de resíduos. Por isso a agricultura, como qualquer outro sector de actividade económica tem de utilizar sistemas de gestão com características específicas adequadas ao sector.

Desta forma, pretendeu-se neste trabalho caracterizar a situação actual no concelho de Vila Franca de Xira relativamente aos resíduos sólidos de origem agrícola, analisando os métodos e modelos de gestão implementados no concelho referentes a esses resíduos e fazendo uma análise crítica dos mesmos.

A metodologia utilizada neste documento visou assim permitir dar uma visão integrada da situação actual da zona em estudo relativamente ao problema dos resíduos agrícolas, com base na qual fossem identificados os principais problemas existentes e posteriormente apresentadas algumas sugestões intervencionais susceptíveis de conduzir à melhoria da gestão dos resíduos agrícolas e, conseqüentemente, a uma actividade agrícola no concelho mais eficiente em termos ambientais, logo mais sustentável.

Deu-se ênfase nessa metodologia à identificação e caracterização dos resíduos de origem agrícola produzidos nas explorações da área em estudo, enumerando-se os principais resíduos produzidos e discriminando-se os seus materiais constituintes e a sua perigosidade para o ambiente.

Em termos metodológicos o referido trabalho foi precedido pela realização de uma revisão bibliográfica tendo como objectivo o conhecimento dos principais aspectos relativos aos resíduos em geral e aos resíduos agrícolas em particular (pneus usados, veículos em fim de vida, pilhas e acumuladores usados, resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, biomassa florestal, embalagens de fitofármacos, resíduos plásticos e outros resíduos).

Foram assim tidos em atenção os principais problemas associados aos resíduos de origem agrícola, as soluções de gestão postas em prática para resolver o problema destes resíduos e o enquadramento legislativo, estratégico e institucional a ter em conta.

Foi ainda elaborada uma descrição geral dos aspectos geográficos, económicos, climatológicos, hidrogeológicos e uso do solo que qualificam a área abrangida pelo estudo, de forma a caracterizar a actividade agrícola e florestal existentes.

Com base nos dados obtidos junto das entidades concelhias com responsabilidade ou interferência no domínio dos resíduos, foi possível conhecer a situação relativa aos principais resíduos gerados no concelho, sendo dada especial atenção aos resíduos de origem agrícola (tipos, quantidades, destinos finais e métodos de gestão implantados para os gerir).

Uma vez caracterizada a situação no concelho, procedeu-se à caracterização pormenorizada da situação ao nível da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (a maior e mais importante exploração de zona agrícola do concelho), área explorada pela Associação de Beneficiários da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira. De facto e tendo-se constatado a ausência de quaisquer dados relativos aos resíduos agrícolas a nível concelhio optou-se por tomar esta área como objecto do caso de estudo, uma vez que ela representa, como se pode concluir, a situação existente no concelho.

Capítulo 2. Revisão bibliográfica

2.1 Resíduos. Aspectos gerais

2.1.1 Conceitos básicos

Desde os primórdios da humanidade existe produção de resíduos. Mas durante muitos anos, a população era reduzida e o volume de resíduos produzidos era sobretudo de origem orgânica e podia ser incorporado na Natureza sem que esta sofresse danos significativos. No entanto, na idade média os resíduos já constituíam um grande problema, pois nas grandes cidades o lixo não era recolhido, ficando um pouco por toda a parte, havendo por isso contaminação das águas que assim propagavam doenças que afectavam intensamente a saúde pública (Massoud, 1992).

De acordo com Marx (1971), nos anos mais recentes a produção de resíduos no mundo tem tido um ritmo de elevado crescimento, devido ao aumento exponencial da população e à melhoria das suas condições de vida. Deste modo, esses resíduos tornaram-se um problema que afecta não só a qualidade de vida humana, mas também a própria Natureza, que tem dificuldade na execução daquilo que sempre assegurou – a depuração natural dos resíduos.

Nestas condições a noção de resíduo, segundo Lapa *et al.* (2009), é algo que deve ser tido em conta.

De facto, é da maior importância que esse conceito seja suficientemente claro, para que seja possível uma interpretação rigorosa do mesmo. Deste modo, não haverá dúvidas em relação à classificação de um objecto, de um material ou de uma substância, como resíduo. Por esta razão, o Conselho Europeu e depois pela Comissão Europeia (CE), têm apresentado sucessivas definições de resíduo, progressivamente alteradas e aperfeiçoadas, como o texto abaixo apresentado, elaborado com base em quadro, constante da proposta de Plano Nacional de Gestão de Resíduos (PNGR) 2011-2020 (APA, 2011) claramente demonstra.

A nível europeu, a primeira definição oficial de resíduo, surgiu com a Directiva 75/442/CEE do Conselho, de 15 de Julho de 1975, onde se considerou resíduo “qualquer substância ou objecto de que o detentor se desfaz ou tem obrigação de se desfazer por força das disposições nacionais em vigor.” Esta definição de resíduo foi adoptada por alguns Estados-membros, como é o caso da Alemanha, Dinamarca, Finlândia e Itália.

Outros Estados-membros, como é o caso de Portugal, transcreveram esta directiva para a respectiva legislação nacional, o que no nosso país deu origem ao DL n.º 239/97, de 9 de Setembro, onde se define resíduos como “quaisquer substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os previstos em portaria dos Ministros da Economia, da Saúde, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente, em conformidade com o Catálogo Europeu de Resíduos, aprovado por decisão da Comissão Europeia.”

Mais tarde, foram surgindo outras directivas, transcritas para novos DL que revogaram os anteriores. Assim, o DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, estabelece a terceira alteração do DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro e transpõe a Directiva n.º 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008.

Este novo DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, diz que resíduos são “quaisquer substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer.” E é esta a actual definição de resíduo para o nosso país.

Na Directiva n.º 2008/98/CE de 19 de Novembro (a mais recente Directiva Quadro dos Resíduos (DQR) em vigor), foram introduzidos os conceitos de subproduto e de fim do estatuto de resíduo, com o objectivo de aproximar a gestão dos materiais, associados a esses conceitos da gestão dos recursos materiais no sistema económico.

Assim, as substâncias ou objectos resultantes de um processo produtivo, cujo principal objectivo não seja a sua própria produção, são considerados subprodutos e não resíduos, se estiverem reunidas as condições indicadas no Artigo 5.º da directiva.

Quanto ao fim do estatuto de resíduo, determinados resíduos específicos deixam de ser considerados resíduos, caso tenham sido submetidos a uma operação de valorização, incluindo a reciclagem, e satisfaçam critérios específicos a estabelecer nos termos das condições referidas no Artigo 6.º da mesma directiva.

2.1.2 Principais tipos

De uma forma geral, os resíduos classificam-se em grandes grupos, relativamente à sua origem, características e estado físico.

Quanto à origem podem basicamente distinguir-se resíduos sólidos urbanos, industriais, hospitalares, espaciais, radioactivos e provenientes de actividades agrárias. Quanto à sua perigosidade, (efeitos sobre o ambiente e seres vivos) há que referir os resíduos inertes e perigosos (tóxicos, radioactivos e infecciosos). Quanto ao estado físico, podem ser sólidos, líquidos ou gasosos.

No que diz respeito às suas características podem distinguir-se resíduos orgânicos (todo o resíduo de origem animal ou vegetal) e os resíduos inorgânicos (todo e qualquer material que não seja de origem biológica ou que tenha sido produzido pela mão humana).

Uma vez adoptado o conceito de resíduo, houve necessidade de se definirem e por em prática políticas ambientais que englobassem regras e actividades para a gestão desses resíduos de forma e carácter transversal (englobando várias disciplinas), pela sua incidência na preservação dos recursos naturais e na definição estratégias ambientais.

Foram assim efectuadas diversas cimeiras e assinados tratados, com vista à discussão e à definição de regras globais para a problemática ambiental e postos em prática diversos planos estratégicos

para resíduos de origem diversa, na tentativa de introduzir uma maior eficiência na gestão dos resíduos.

Em Portugal, segundo a APA (2011), a classificação dos resíduos, é feita nomeadamente através da Lista Europeia de Resíduos (LER) publicada na Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março (que substituiu o Catálogo Europeu de Resíduos (CER)) e pela sua perigosidade, avaliada através da verificação das características indicadas no anexo III da Directiva n.º 91/689/CE de 12 de Dezembro.

A União Europeia (UE) desde sempre procurou garantir a existência de uma estratégia e de uma política no domínio do ambiente que permitisse contribuir para a prevenção da produção de resíduos e promover a sua valorização através da informação aos consumidores, do apoio à investigação e ao desenvolvimento tecnológico de novos produtos mais amigos do ambiente, bem como da promoção de soluções que permitam fornecer produtos e serviços utilizando menos recursos.

Desde 1975, foram aprovados inúmeros actos legislativos na UE, com o fim de prevenir, reciclar e eliminar os resíduos (como é o caso da directiva-quadro relativa aos resíduos). Foram usadas estratégias de prevenção de produção de resíduos, de recuperação através da reutilização, da reciclagem e da recuperação de energia. Houve uma melhoria das condições de tratamento e da regulamentação do transporte de resíduos, com vista a proteger o ambiente.

Segundo Pinto (2008), uma adequada gestão de resíduos traduz-se pela prevenção da produção, sua valorização e/ou pela eliminação. Deste modo, deve haver uma escolha de soluções que garantam a minimização da produção de resíduos com características gravosas para o ambiente ou para a saúde pública e que assegurem, tanto quanto possível a valorização dos resíduos produzidos. E os resíduos cuja produção seja inevitável e cujas características não permitam a sua valorização deverão ser objecto de um tipo de tratamento que acarrete o mínimo de riscos para o ambiente e saúde pública. Esta é uma ideia defendida pela generalidade das entidades e órgãos que estão de alguma forma ligados à definição de estratégias ambientais.

Em termos gerais, essa estratégia global traduz-se pela definição de quatro princípios básicos que orientam a acção da UE. Esses princípios gerais são designados por princípios da prevenção, da precaução, da proximidade e auto-suficiência e do poluidor-pagador e foram definidos pela Comissão Europeia em 2006.

O princípio da prevenção diz que “os resíduos são limitados na fonte, e a indústria e os consumidores são encorajados, respectivamente, a produzir e escolher produtos e serviços que gerem menos resíduos.” Nesta base foi desenvolvida e promovida uma estratégia europeia em matéria de reciclagem dos resíduos.

O princípio da precaução afirma que “sempre que haja um risco potencial deve tentar-se evitá-lo.”

O princípio da proximidade e auto-suficiência refere que “os resíduos devem ser tratados o mais próximo possível da sua fonte.”

O princípio do poluidor-pagador ou da responsabilidade do cidadão estabelece que “são os responsáveis pela poluição quem deve suportar os custos incorridos com o seu tratamento. Assim, as substâncias perigosas devem ser identificadas e os produtores encarregados da recolha, tratamento e reciclagem dos resíduos produzidos pelos seus produtos.”

No entanto, o DL n.º178/06, de 5 de Setembro define ainda o princípio da equivalência em que “o regime económico e financeiro das actividades de gestão de resíduos visa a compensação tendencial dos custos sociais e ambientais que o produtor gera à comunidade ou dos benefícios que a comunidade lhe faculta”.

Segundo Lapa *et al.* (2009), na UE o princípio fundamental, a ter em conta na gestão dos resíduos, é o princípio da prevenção. Desta forma, a melhor maneira de minimizar e controlar o problema é diminuir a produção dos resíduos. Assim, conforme Pinto (2008), deve ser seguida uma sequência hierárquica relativamente às possíveis opções de escolha de operações que integram o processo de gestão de resíduos.

O Artigo 4º da Directiva n.º 2008/98/CE de 19 de Novembro, refere que os Estados-membros ao aplicarem a hierarquia dos resíduos, deverão incentivar as operações que levem aos melhores resultados ambientais a nível global, em que para tal, pode ser necessário estabelecer fluxos de resíduos específicos que se afastem da hierarquia, caso isso se justifique, pela aplicação do conceito de ciclo de vida (todas as actividades no decurso da vida do produto desde a sua fabricação, utilização, manutenção, e deposição final) aos impactes globais da produção e gestão desses resíduos. A sequência hierárquica de uma adequada política de prevenção e gestão será: a prevenção e redução, a preparação para a reutilização, reciclagem, outros tipos de valorização e por último, a eliminação.

Também, segundo a proposta do PNGR 2011-2020 (APA, 2011), a melhor opção e primeira da hierarquia, é evitar ou reduzir a produção de resíduos em quantidade. Mas, uma vez que se pode reduzir, mas é inevitável a sua produção, a preparação para a reutilização será o ponto seguinte a ser considerado, traduzindo-se pela reintrodução no ciclo produtivo. Seguidamente a valorização, preferindo-se primeiro a reciclagem e só depois os outros tipos de valorização. Só depois de esgotadas as hipóteses, deve ser considerado o último ponto, a eliminação (que será a opção a tomar quando já não existir nenhuma outra possibilidade), que consiste no tratamento com deposição em aterro.

O art.º7 do DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, que é o que está actualmente em vigor, decreta que “a política e a legislação em matéria de resíduos devem respeitar a seguinte ordem de prioridades no que se refere às opções de prevenção e gestão de resíduos: a) Prevenção e redução; b) Preparação para a reutilização; c) Reciclagem; d) Outros tipos de valorização; e) Eliminação”. Sendo assim, esta é a hierarquia a seguir (foi adoptada a proposta presente no Artigo 4º da Directiva n.º 2008/98/CE de 19 de Novembro), quando nos referimos à gestão de resíduos.

A Agencia Portuguesa do Ambiente (APA) considera que “a política dos resíduos assenta em objectivos e estratégias que visam garantir a preservação dos recursos naturais e a minimização dos impactes negativos sobre a saúde pública e o ambiente.” E a melhor forma de incentivar à redução, reutilização e reciclagem, é pela promoção da identificação, concepção e adopção de produtos e tecnologias mais limpas e materiais mais recicláveis. Para isso, como defende Lapa *et al.* (2009), é necessário considerar um possível investimento em sistemas e tecnologias menos poluentes (chamadas de tecnologias limpas), que quando aplicados correctamente, visam minimizar a produção de resíduos formados e uma maximização dos benefícios económicos gerados a partir deles, ou seja, num dado momento e lugar, deve ser sempre escolhida a tecnologia que se comporte como sendo a mais eficiente (*best available technology*).

De acordo com Braga e Morgado (2007), em Portugal, procura-se convergir para os padrões de protecção ambiental praticados pelos restantes Estados-membros da UE, mas relativamente aos resíduos, ainda resta um longo caminho a percorrer na implementação de uma estratégia preventiva baseada na redução, reutilização e valorização.

Os mesmos autores referem contudo que, a tomada de consciência da existência de um grave problema ambiental e de que este deve e pode ser solucionado, levou à melhoria do comportamento da população portuguesa em termos ambientais. Para isto contribuíram as campanhas de sensibilização e de informação realizadas pelas entidades responsáveis pela gestão de resíduos e pela implementação de novos e melhores sistemas de gestão.

Desta forma e graças à aplicação de estratégias que tentam dar resposta ao problema, a natural ambição da população relativamente à melhoria da sua qualidade de vida, tem vindo a ser concretizada.

2.1.3 Tratamento e destino final

Nos tempos mais antigos, a eliminação de resíduos não representava um problema significativo, pois as comunidades humanas eram pequenas e a quantidade de terras disponíveis para a integração de resíduos era grande. Mas, nos tempos actuais, a pergunta - Qual o destino dos resíduos produzidos? É uma questão para a qual todos gostaríamos de ter uma resposta plausível e adequada, de forma a manter um mundo mais limpo e seguro.

De acordo com Tchobanoglous *et al.* (1993), o problema com a eliminação dos resíduos começou a existir quando as tribos se começaram a reunir em aldeias e comunidades e acumulação de resíduos se tornou uma consequência dessa aglomeração de pessoas. Os restos de alimentos e outros resíduos eram lançados nas ruas, caminhos e terrenos das cidades medievais, sem qualquer tipo de restrição ou tratamento, levando ao aparecimento de ratos, pulgas e outros animais que carregavam doenças e as transmitiam ao Homem.

A inexistência de um planeamento para a gestão desses resíduos, levou assim à proliferação de epidemias, como a peste negra, que matou metade dos europeus no século XIV. Só mais tarde, no

século XIX, se começou a perceber que era necessário recolher os resíduos das ruas, para se poder controlar os vectores de doenças.

Estes autores referem ainda, que existe uma relação óbvia entre a saúde pública e o armazenamento, recolha e disposição de resíduos sólidos, uma vez que lixeiras e outros locais em que existam muitos resíduos são ponto de refúgio e de disponibilidade de alimentos para os vectores de doenças.

Embora a Natureza tenha a capacidade de diluir, dispersar, degradar, adsorver ou reduzir o impacto dos resíduos indesejados na atmosfera, nos cursos de água, e sobre a terra, os desequilíbrios ecológicos têm ocorrido quando a capacidade natural de assimilação foi excedido (Tchobanoglous *et al.*, 1993).

Nestas condições, a presença de resíduos acumulado, num dado local, deve ser tanto quanto possível limitada. Daí que as entidades relacionadas com os resíduos agrícolas aconselhem que os resíduos não devem permanecer nas explorações em grandes quantidades e por longos períodos, devendo ser encaminhados para os destinos adequados (DRAPC, 2009).

Mas o facto de nos desfazermos dos resíduos não resolve o problema por inteiro. A deposição de resíduos no solo, sem nenhum tratamento, oferece riscos para saúde pública devido a devido ao favorecimento das condições de vida de macro e microorganismos. E o lançamento de resíduos nas águas superficiais pode causar eutrofização, aumento da turbidez e da temperatura das águas, o que pode afectar o ciclo de vida do ecossistema e causar a morte das espécies que nele vivem.

Consequentemente os resíduos, uma vez produzidos, necessitam ter um destino adequado. Desta forma é necessário criar os meios e desenvolver as actividades que permitam a gestão do ambiente de uma forma sustentável.

Uma correcta gestão de resíduos passa pela adopção de soluções de destino final adequados, seja a valorização ou a eliminação, opções que podem implicar o tratamento prévio desses resíduos. Entre as alternativas de destino final mais correntes contam-se a disposição em aterro e a incineração.

Anteriormente foi referido que a eliminação de resíduos só deve ser considerada depois de já se terem esgotado todas as hipóteses de valorização, na altura e nos locais adequados.

O próprio tratamento dos resíduos só deve ser posto em prática nas situações em que tal seja absolutamente necessário.

Assim, Lapa *et al.* (2009) defendem que a metodologia a aplicar no âmbito da gestão de resíduos deve incluir a Análise de Ciclo de Vida (ACV) dos resíduos (compilação e avaliação das inputs, outputs e dos potenciais impactes ambientais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida. (Ferreira, 2004)), de forma a avaliar a melhor opção a seguir.

Da combinação das várias operações envolvidas na recolha, transporte, processamento e depósito de resíduos, surgirá a necessidade de submeter os resíduos a tratamentos diferentes, que segundo os autores referidos, podem ser classificados do seguinte modo:

Tratamentos físicos:

- Operando sobre misturas heterogéneas de resíduos (filtração, centrifugação e flotação);
- Operando a nível iónico ou molecular (troca iónica, osmose inversa, ultrafiltração, adsorção em carvão, adsorção em líquido, destilação primária).

Tratamentos químicos:

- Processos térmicos (incineração, calcinação, volatilização, oxidação catalítica e outros processos, incluindo a pirólise);
- Processos em meio aquoso (clorínólise, hidrólise, neutralização, electrólise, óxido-rediçãõ química e precipitação).

Tratamentos biológicos:

- Lamas activadas e outros processos de tratamento biológico com biomassa em suspensão, arejamento e extracção por vapor, lagunagem arejada e outras variantes, digestão anaeróbia, compostagem e outros processos biológicos.

Depois de ser aplicado a um resíduo um ou mais destes tratamentos, o material residual resultante terá de ter uma deposição final, que poderá assumir as seguintes formas.

- Armazenamento em áreas isoladas (depósito em aterro, injeccão em poço profundo, depósito em antigas minas ou outras cavidades naturais e artificiais).
- Dispersão no ambiente: lançamento de emissões na atmosfera, lançamento no mar ou em outras massas de água e descarga no solo a granel.

2.2 Resíduos de origem agrícola

2.2.1 Generalidades

Nas últimas décadas, a actividade agrícola tem sofrido uma grande intensificação, tanto a nível mundial como nacional, devido à evolução tecnológica que afecta os factores de produção, que permite aumentar os rendimentos, minimizando os custos de produção, por forma a responder aos crescimentos económico e populacional. Segundo Birch *et al.* (1976), esta intensificação origina, conseqüentemente, grandes quantidades de resíduos orgânicos e não orgânicos ao longo de cada campanha. Por esta razão são necessários adequados planos de gestão que contribuam para uma agricultura mais sustentável.

Em Portugal o resíduo agrícola, foi definido no Artigo 3.º do DL n.º 73/2011, de 17 de Junho como um resíduo proveniente de exploração agrícola e ou pecuária ou similar.

Na verdade, de uma forma menos simplista e não oficial, pode dizer-se que, um resíduo agrícola são substâncias ou materiais sem qualquer utilidade para os agricultores, resultantes de actividades agrícolas, neles se incluindo os materiais de origem orgânica constituintes dos restos dos produtos vegetais que resultam dessa actividade agrária.

Segundo a FAO (1982), os resíduos originados em actividades agrárias constituem um verdadeiro problema ambiental, uma vez que o fluxo de resíduos gerados pode ser muito grande, correspondendo muitas vezes a produtos extremamente perigosos em termos ambientais e de saúde pública, que provocam impactos ambientais negativos, designadamente em termos paisagísticos e de contaminação e poluição do solo e de águas superficiais ou subterrâneas. Assim, a necessidade de uma maior e apropriada utilização dos resíduos de origem agrícola baseia-se na obrigação do Homem fazer um uso mais completo dos recursos renováveis e proteger o ambiente.

De acordo com Aller *et al.* (1987); Appelo; Postma (1993); Pekny; Skorepova (1999) citados por Francés *et al.* (2002), na maioria dos casos, a poluição gerada pelo sector agrícola corresponde, a poluição difusa. Logo, associada a descargas efectuadas intermitentemente e dificilmente localizáveis e identificáveis, o que agrava a obtenção de soluções adequadas para este problema. No entanto, a actividade agrícola gera também resíduos responsáveis por processos de poluição pontual, associada a acções poluentes localizáveis, identificáveis e confinadas, que apesar de aparentemente serem problemas mais fáceis de resolver, são também bastante prejudiciais.

2.2.2 Principais resíduos

Numa exploração agrícola são produzidos resíduos muito diversos em natureza e quantidade. Talvez por esta razão, não haja um consenso quanto ao que sejam na realidade os resíduos produzidos nas explorações agrícolas que devam ser englobados no conceito de resíduo agrícola. Não havendo actualmente em Portugal qualquer documento oficial que permita clarificar esta situação.

Desta forma, considerou-se no presente trabalho importante referir como principais resíduos sólidos de origem agrícola os resíduos abaixo enumerados.

a) **Pneus usados** - Pneus de tractores, reboques e de moto cultivadores que foram substituídos e que já não têm utilidade para o agricultor e cujo material constituinte é essencialmente borracha.

No contexto da alínea a) do n.º3 do DL n.º239/97, de 9 de Setembro, resíduos de pneus, são quaisquer pneus de que o respectivo detentor se desfaça, ou tenha intenção ou obrigação de se desfazer, considerados resíduos mesmo que estes se destinem a recauchutagem.

b) **Veículos em fim de vida** (VFV) – São as carcaças de tractores, veículos pesados, carros velhos usados e máquinas agrícolas. Corresponde basicamente a materiais como sucatas de ferro, latão, cobre, inox e alumínio.

C) **Pilhas e acumuladores usados** – O DL n.º 62/2001, de 19 de Fevereiro, define as pilhas e acumuladores usados, como quaisquer pilhas e acumuladores não reutilizáveis, abrangidos pela definição de resíduo.

Estes resíduos são considerados perigosos, pois a sua composição apresenta metais pesados, perigosos para a saúde e para o ambiente, em especial o mercúrio, o cádmio e o chumbo.

d) **Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico (REEE)** – Segundo a alínea u) do Artigo 3º do DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro, são resíduos dos equipamentos eléctricos e electrónicos (EEE), os resíduos de todos os seus componentes, incluindo subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte integrante do equipamento no momento em que este é descartado, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos.

Deles fazem parte as ferramentas eléctricas e electrónicas e os equipamentos de iluminação e que são constituídos essencialmente por filamentos metálicos, plástico e vidro.

e) **Biomassa agrícola e florestal** – O Artigo 3.º do DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro refere que a biomassa agrícola é a matéria vegetal proveniente da actividade agrícola, nomeadamente de podas de formações arbóreo-arbustivas, bem como material similar proveniente da manutenção de jardins. E que a biomassa florestal é a matéria vegetal proveniente da silvicultura e dos desperdícios de actividade florestal, incluindo apenas o material resultante das operações de condução, nomeadamente de desbaste e de desrama, de gestão de combustíveis e da exploração dos povoamentos florestais, como os ramos, bichadas, cepos, folhas, raízes e cascas.

f) **Embalagens de fitofármacos** – Segundo a Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, estes resíduos são todas as embalagens primárias de fitofármacos codificados pela LER, que estão em contacto directo com esses produtos e por isso, classificadas como resíduo perigoso.

g) **Resíduos plásticos** - São todos os resíduos plásticos provenientes das práticas agrícolas, nomeadamente embalagens que não tenham contido produtos classificados como fitofármacos.

Neles se incluem plásticos de estufas, tubagens e fita de rega, coberturas de solo, ráfias, vasos, placas e tábuas de germinação, redes de ensombramento, recipientes de adubos e correctivos agrícolas, embalagens de sementes (mesmo que tratadas com fitofármacos) e filmes de polietileno que envolvem as paletes.

h) **Outros resíduos** (resíduos não abrangidos pelo sistema de gestão associado à Valorfito¹) – Podem encontrar-se neste grupo, entre outros os substratos de hidroponia, embalagens secundárias (como caixas de cartão) e terciárias (como paletes) de produtos fitofarmacêuticos, as quais não estando em contacto directo com o produto, não são classificadas como resíduos perigosos e resíduos metálicos de sucatas de equipamentos agrícolas não incluídos na classificação de VFV.

¹ Valorfito: Sistema Integrado de Gestão de Embalagens e Resíduos em Agricultura.

2.2.1.1 Materiais constituintes

Neste ponto pretende-se caracterizar em termos quantitativos e qualitativos os principais materiais constituintes dos vários tipos de resíduos descritos anteriormente, referindo-se os mais susceptíveis de provocar maiores danos ao ambiente e destacando-se as suas características físicas, químicas e biológicas e a sua conseqüente perigosidade para o ambiente.

a) **Biomassa** – A biomassa sólida de resíduos da actividade agrícola e florestal é constituída basicamente pelas folhas, raízes, caules, frutos, canas, sementes, cachos, forragens, restolho e infestantes, que não têm qualquer utilidade para o agricultor.

A sua perigosidade para o ambiente é geralmente mínima, mas podem ocorrer transferências de compostos ou elementos químicos que podem contaminar o solo e massas de água.

b) **Borracha** – A borracha encontrada nas explorações agrícolas, é essencialmente a borracha de pneus usados em tractores, carros, reboques e máquinas agrícolas.

Os pneus, na sua generalidade, são constituídos por fumos negros e sílica, fios têxteis e aço, dispostos em camadas sobrepostas e impregnadas de borracha. Essa borracha, que pode ser natural ou sintética, é o material mais abundante deste resíduo, sendo a sintética a mais comercializada. Por este motivo, será o material aqui abordado.

O quadro seguinte mostra a composição mássica aproximada de um pneu.

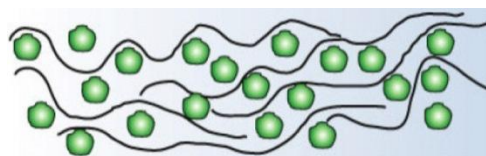
Quadro 1: Composição média mássica de um pneu (Campos, 2006).

Composição	Pneu ligeiro	Pneu pesado
Peso médio	8kg	56kg
Polímero (elastómero)	43% (1/3 de NR)	45% (2/3 de NR)
Negro de fumo e sílica	27%	20%
Metais (essencialmente aço)	11%	22%
Têxteis	5%	1%
Óleos	8%	8%
Aditivos (enxofre e outros agentes de vulcanização, óxido de zinco, antioxidantes, antiozonantes, promotores de adesão, etc.)	6%	6%

Como é possível verificar, a borracha sintética é o produto mais abundante, em qualquer tipo de pneus, sendo constituída por uma liga obtida pela junção de um termoplástico e de um elastómero, vulgarmente designado por termoplástico elastómero (TPE), que é semelhante à borracha natural (baixa dureza, grande deformação elástica e reciclabilidade).

Os TPE têm várias designações dependendo dos componentes da liga ou do processo de produção. Um dos mais importantes é o termoplástico vulcanizado (TPV), que está esquematizado na Figura 1.

Figura 1: Esquema simplificado da estrutura de um TPV - Partículas de elastómero vulcanizado envolvidas por termoplástico (Campos, 2006).

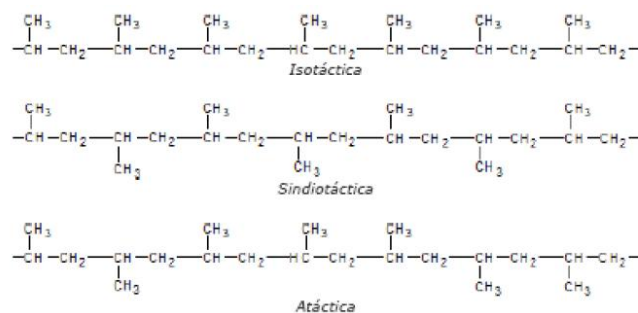


A estrutura de um TPV é composta por grânulos (a verde na figura), que representam os elastômeros vulcanizados e linhas (a negro) que reproduzem o termoplástico cristalino.

De acordo com Campos (2006), um dos termoplásticos mais vendidos hoje em dia em todo o mundo é o polipropileno (PP), que estruturalmente é um polímero vinílico semelhante ao polietileno, mas em que a cada dois átomos de carbono da estrutura da cadeia tem acoplado um grupo metilo. Produzido industrialmente, é um polímero linear, cuja espinha dorsal é uma cadeia de hidrocarboneto saturado.

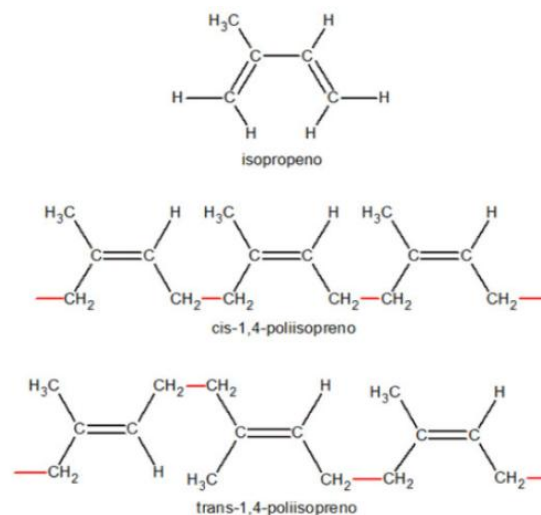
Existem três isômeros possíveis para a cadeia do PP: isotático, sindiotático e atático, sendo o primeiro o isômero de maior interesse comercial.

Figura 2: Isômeros possíveis do PP (Campos, 2006).



A borracha natural, por sua vez é um polímero tendo como monômero o cis-1,4-poliisopreno (com muito poucas ligações trans), resultante da polimerização do monômero isopreno (Figura 3).

Figura 3: O monômero isopreno, e o poliisopreno ou borracha natural (Campos, 2006).



Segundo Campos (2006), apesar de ser possível a produção sintética de poliisopreno, ainda não se consegue substituir na totalidade a borracha natural (obtida através do látex da *Hevea brasiliensis*, a árvore da borracha).

c) **Metais** – Sendo dos materiais mais usados actualmente pelo homem, os metais continuam a ser aplicado em vários sectores, incluindo no da agricultura, onde se pode encontrar em resíduos de embalagens, componentes de máquinas agrícolas, armações e vedações, material de rega, equipamento eléctrico e electrónico e em todo o tipo de sucatas.

Os metais (cristais metálicos), quer na forma pura, quer na forma de liga, são caracterizados por serem bons condutores térmicos e eléctricos, maleáveis, terem grande elasticidade e ao mesmo tempo uma grande dureza, e por possuírem também um alto ponto de fusão e de ebulição.

Os metais também têm uma grande resistência quando são traccionados, pois os átomos estão fortemente unidos entre si (ligação metálica), fazendo com que esta ligação seja forte e assim possam ser utilizados isoladamente ou sob a forma de vigas para reforçar pontos que necessitem de bastante resistência. O tipo de ligação, também é a razão para que os metais tenham um ponto de fusão e de ebulição bastante altos, podendo ser utilizados em locais onde ocorrem aquecimentos intensos.

Em termos ambientais, os resíduos contendo metais constituem uma das maiores preocupações no nosso planeta, pois devido à sua grande utilização destes elementos e à posterior má gestão desses resíduos, são frequentemente responsáveis pela contaminação de solos e águas.

Segundo Souza (2011), os metais mais comuns e simultaneamente mais perigosos, são os metais pesados (cádmio (Cd), crómio (Cr), níquel (Ni), mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cobre (Cu) e o zinco (Zn) e o ferro (Fe).

A presença de metais nos solos e nas águas está muitas vezes associada a regiões agrícolas e industriais, onde essas actividades negligenciam os seus resíduos, depositando-os directamente ou indirectamente nesses meios naturais, afectando assim todas as formas de vida neles existentes, com uma importância dependente da sua quantidade e da forma química apresentada (Mengel e Kirkby, 1978).

No caso dos resíduos de origem agrícola, os metais mais frequentemente encontrados (e simultaneamente os mais perigosos) são também os metais pesados (cádmio (Cd), cobre (Cu), crómio (Cr), mercúrio (Hg) e o chumbo (Pb)).

O cádmio (Cd) é considerado, entre todos os metais pesados, o elemento ambientalmente mais perigoso, pois a sua forma é bastante móvel nos solos. O seu teor médio no solo tem uma variação de 0,01 a 1 mg/kg segundo Calouro (2005).

As principais fontes de contaminação por Cd são a produção de metais não-ferrosos na forma de pigmentos (tintas), baterias, tratamentos de borrachas e fundição e refinação de metais como o Pb, o Zn e o Cu.

O cobre (Cu) pode contaminar directamente o solo em meios agrícolas, através de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, de material de rega e de componentes de máquinas agrícolas.

Segundo LQARS (2000), 1 mg/kg e 60 mg/kg são os teores normais de cobre no solo, no entanto existem em Portugal solos com elevadas contaminações de cobre, em particular em zonas de vinha, associadas ao uso deste elemento no controlo de doenças, como o míldio. Tal é o caso de vinhas da zona do Dão, onde existem solos com teores de cobre superiores a 100 mg.Kg⁻¹, teor este considerado como sendo o limiar de toxicidade no solo (LQARS, 1993).

O crómio (Cr) pode ser encontrado em ligas metálicas, como o aço inoxidável, em tintas ou em materiais para preservar madeiras. Este elemento apresenta baixa mobilidade no solo e os seus teores médios podem variar entre valores dificilmente detectáveis e mais de 3 g/kg (Calouro, 2005).

O chumbo (Pb) é considerado um elemento tóxico e contaminante ambiental. No caso da contaminação dos solos isso decorre frequentemente do facto de nele serem depositados resíduos como baterias, chapas de metal e canalizações de metal.

Segundo Calouro (2005), o teor médio do chumbo nos solos varia normalmente, entre 10 mg/kg e 200 mg/kg.

O mercúrio (Hg) é um elemento metálico em que nas condições padrão de temperatura e pressão se apresenta líquido, podendo ser um resíduo em meio agrícola, devido à possível degradação de resíduos metalúrgicos ou de plásticos (onde é utilizado como catalisador para a sua produção).

Segundo Varennes (2003), de um modo geral, os solos apresentam teores de mercúrio que variam entre 0,01 mg/kg e 5 mg/kg, grande parte do qual precipitado, adsorvido ou quelatizada pela matéria orgânica.

d) **Madeira** – A madeira é um material, de composição complexa, constituído por tecidos formados pelas plantas lenhosas, onde predominam as fibras de celulose e hemicelulose unidas por lenhina.

Este material é frequentemente encontrado em explorações agrícolas sob a forma de paletes, estacas para vedações, sebes e como material de construções rurais. Essas madeiras não são em si, um resíduo que cause perigo para o ambiente. No entanto, muitas destas madeiras são sujeitas a tratamentos visando a sua conservação com base em compostos tóxicos e fitotóxicos. Nestas condições, o solo está em perigo de ser contaminado. Estes produtos tóxicos podem ainda ser arrastados por lixiviação para as águas superficiais e subterrâneas, ou lançados para a atmosfera, se esses resíduos forem utilizados como combustíveis.

Tal é o caso dos clorofenóis, designadamente isómeros do triclorofenol e do tetraclorofenol utilizados como preservantes da madeira (fungicidas) e do pentaclorofenol (PCP), o mais comum de todos eles (Baird, 2002).

O óxido de tributilina é um pesticida que é utilizado pela indústria naval e nos barcos e estruturas de acostagem, e que eventualmente pode ser utilizado em madeira de sebes colocadas dentro de água ou em terrenos sujeitos a alagamentos (Chadwick e Shaw, 1999).

e) **Plástico** – O plástico é um material que está presente em muito do que nos rodeia, já que se pode dizer que se tornou indispensável ao homem, uma vez que contribui muito para o aumento do nível de vida e do bem-estar geral. Este material possui enormes vantagens em relação a outros materiais, pois tem inúmeras possibilidades de utilização, é muito resistente, durável, flexível, maleável, leve, higiénico e asséptico e um óptimo isolante térmico, podendo ser reutilizado e reciclado.

O plástico é um material moldável, constituído por longas cadeias de moléculas, frequentemente de grandes dimensões, os polímeros. Estas macromoléculas, por sua vez, são formadas a partir de unidades estruturais mais pequenas, os monómeros.

O tamanho e estrutura da molécula do polímero determinam as propriedades do material plástico.

Os polímeros são classificados em função das suas propriedades físicas, em especial em termos de resistência mecânica. Distinguem-se assim, segundo Lapa *et al.* (2009):

- os plásticos termo-estáveis, que por acção do calor ou de reacções químicas, ganham uma forma rígida e não são susceptíveis a serem modelados novamente por acção do calor;
- os termoplásticos (os mais vulgares) que amolecem se aquecidos e endurecem se arrefecidos, não sofrendo alterações na sua estrutura química durante o aquecimento, depois de arrefecidos podem ser novamente moldados;
- os elastómeros, que se situam entre os termoplásticos e os termo-estáveis e apresentam uma grande elasticidade.

Os termoplásticos mais comuns em zonas agrícolas são o polipropileno (PP), o polietileno de alta densidade (HDPE), o polietileno de baixa densidade (LDPE) e o politereftalato de etileno (PETE).

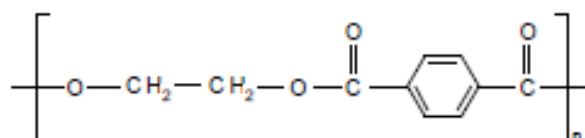
A maior parte dos resíduos de plásticos utilizados na agricultura são essencialmente constituídos por filmes usados em estufas ou em coberturas de culturas (PP e LDPE), tubagens de rega (LDPE e HDPE) e embalagens (PETE, HDPE, LDPE, PP).

O PP pode ser encontrado, em meios agrícolas, como constituinte de fibras e fios têxteis, e em alguns componentes de máquinas agrícolas, como os pneus, como já referido.

O PETE é um plástico inquebrável, impermeável, rígido e com grande resistência química e a baixas temperaturas. Resulta da reacção entre o ácido tereftálico e o etileno glicol, que conduz à formação de um polímero termoplástico.

Figura 4: Fórmula química do politereftalato de etileno (PETE) (Shigue, 2007).

Devido à sua elevada



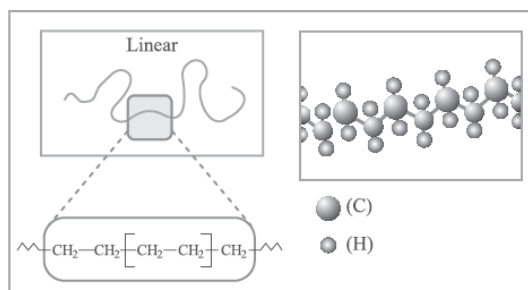
produção e à sua

utilização global, o PETE é um dos grandes poluidores do ambiente em todo o mundo.

Os plásticos constituídos por polietileno diferem fundamentalmente em termos da sua densidade, existem assim o HDPE e o LDPE, obtidos através da utilização de distintos catalisadores do processo de polimerização (Coutinho *et al.* 2003).

A grande densidade do HDPE é devida ao baixo teor de ramificações das suas cadeias, que são lineares.

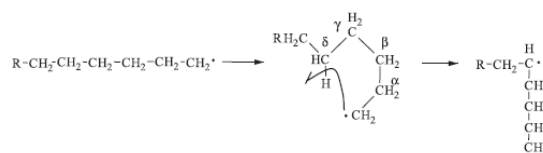
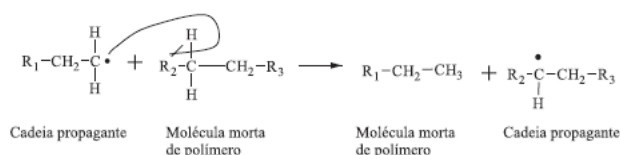
Figura 5: Representação esquemática da estrutura do HDPE (Coutinho *et al.*, 2003).



O LDPE apresenta menor cristalinidade e maior desordem devido às ramificações formadas. Essas ramificações podem ser de dois tipos, longas (Figura 6) ou curtas (Figura 7).

Figura 6: Ramificações longas (Coutinho *et al.*, 2003).

Figura 7: Ramificações curtas (Coutinho *et al.*, 2003).



O LDPE é aplicado no revestimento de fios, cabos, tubos e mangueiras e em filmes para a agricultura, enquanto que o HDPE é utilizado para o fabrico de embalagens de produtos agrícolas e material de rega.

Como a generalidade dos plásticos, o HDPE e o LDPE têm uma grande estabilidade, permanecendo no ambiente por centenas de anos.

f) **Vidro** – O vidro é um material que possui uma altíssima inércia química, quebrável, mas com elevada resistência à compressão vertical. Dada a sua grande durabilidade e o facto de ser transparente e assim se poder observar o seu interior, este material é privilegiado para o fabrico de embalagens dos vários sectores económicos, incluindo o sector agrícola. No caso particular da agricultura os resíduos de vidro são fundamentalmente provenientes de estufas.

Conforme Cabeças e Levy (2006), o vidro resulta da fusão de uma mistura de areia outras matérias-primas, como o carbonato de sódio (Na_2CO_3), sulfato de sódio (Na_2SO_4) e carbonato de cálcio (cal),

magnésio e alumina, a temperaturas na ordem dos 1500° C. A sílica (SiO₂) é o principal componente da areia, a mais importante matéria-prima usada na produção do vidro (Akerman, M. 2000).

Assim, é formada a estrutura do vidro comum, formada essencialmente por tetraedros de silício.

Figura 8: Estrutura do vidro comum (Pilkington, 2011).



g) **Substratos de hidroponia** – meios de cultura usados para o desenvolvimento de plantas, sendo compostos por materiais de elevada porosidade, reduzida densidade e com elevada capacidade retenção de água (mais notoriamente nos materiais minerais).

Os principais resíduos da cultura hidropônica dizem respeito à utilização dos seguintes substratos: turfas (material vegetal parcialmente decomposto), lã de rocha (rochas basálticas, calcárias e carvão de coque), areia e gravilha (granito, gnaisse, basaltos e calcários), perlite (areia siliciosa vulcânica aquecida a temperaturas muito elevadas), vermiculite (silicato de alumínio, magnésio e potássio em formas laminares - micas expandidas), pozolanas (cinzas vulcânicas), argilas expandidas (nódulos de argila expandida), serradura, fibra de coco, musgo, casca de pinheiro, serradura (restos de madeira), aparas de madeira e polímeros (compostos orgânicos de síntese).

Devido à sua grande capacidade de retenção de água e à sua alta porosidade, os substratos de hidroponia podem ser um local de acumulação de microorganismos fitopatogénicos e nutrientes em quantidades elevadas.

2.2.2.2 Classificação

No quadro 2 é apresentada uma listagem dos principais resíduos sólidos e respectivos materiais constituintes que se podem encontrar nas explorações do sector agrícola e a classificação segundo a sua natureza. No quadro 3 apresenta-se a classificação dos referidos resíduos segundo o Código LER e de acordo com o critério adoptado no presente trabalho.

Os resíduos sólidos de origem doméstica produzidos dentro da exploração não foram considerados.

Quadro 2: Principais resíduos sólidos e respectivos materiais constituintes que se podem encontrar nas explorações do sector agrícola e sua classificação segundo a sua natureza.

Tipo de resíduo	Principais resíduos	Material constituinte	Natureza		Perigosidade	
			Orgânica	Inorgânica	Inerte	Perigoso
Embalagens	embalagens de fitofármacos	papel e cartão	x			x
		plástico		x		x
		metal		x		x
		vidro		x		x
	embalagens de outros produtos utilizados na agricultura.	papel e cartão	x		x	
		esferovite		x	x	
		madeira	x		x	
		metal		x	x	
		vidro		x	x	
		texteis		x	x	
Componentes de máquinas agrícolas	carcaças de veículos	metal		x		x
		filtros do óleo	metal		x	x
	baterias	metal		x		x
	pneus	borracha		x	x	
Material de rega	tubagens de plástico	plástico		x	x	
	rampas	metal		x	x	
	tubos metálicos	metal		x	x	
	acessórios metálicos	metal		x	x	
	equipamento semovente	metal		x	x	
		borracha		x	x	
		plástico		x	x	
	grupos moto-bomba	plástico		x	x	
metal			x	x		
Equipamento eléctrico e electrónico	equipamentos de iluminação eléctrica e electrónicas	vidro/metal/plástico		x		x
	ferramentas eléctricas e electrónicas	metal/plástico		x	x	
Substratos de hidroponia	lã de rocha	mineral		x	x	
	areia	mineral		x	x	
	perlite	mineral		x	x	
	vermiculite	mineral		x	x	
	pozolanas	mineral		x	x	
	argila expandida	mineral		x	x	
	gravilha	mineral		x	x	
	serradura	biomassa	x		x	
	musgo	biomassa	x		x	
	fibra de coco	biomassa	x		x	
	aparas de madeira	biomassa	x		x	
	turfas	biomassa	x		x	
	casca de pinheiro	biomassa	x		x	
	polímeros	comp. orgânico síntese	x		x	
Material vegetal	raízes	biomassa	x		x	
	folhas	biomassa	x		x	
	caules	biomassa	x		x	
	frutos	biomassa	x		x	
	sementes	biomassa	x		x	
	cachos	biomassa	x		x	
	restolho	biomassa	x		x	
	infestantes	biomassa	x		x	
restos de forragens	biomassa	x		x		
Armações, vedações e material de tutoragem	estacas	madeira	x		x	
		metal		x	x	
	sebes	madeira	x		x	
		metal		x	x	
	madeiras tratadas	biomassa	x			x
	redes	plástico		x	x	
		metal		x	x	
	arames	metal		x	x	
tutores	madeira	x		x		
	plástico		x	x		

Quadro 3: principais resíduos sólidos e respectivos materiais constituintes que se podem encontrar nas explorações do sector agrícola e sua classificação segundo o Código LER e de acordo com o critério adoptado no presente trabalho.

Tipo de resíduo	Principais resíduos	Material constituinte	Classificação do resíduo	
			Código LER	no âmbito do presente trabalho
Embalagens	embalagens de fitofármacos	papel e cartão	15 01 10 (*)	embalagem de fitofármacos
		plástico	15 01 10 (*)	
		metal	15 01 10 (*)	
		vidro	15 01 10 (*)	
	embalagens de outros produtos utilizados na agricultura.	papel e cartão	15 01 01	outros resíduos
		esferovite	15 01 02	
		madeira	15 01 03	
		metal	15 01 04	
	vidro	15 01 07		
	texteis	15 01 09		
	plástico	15 01 02	resíduos plásticos	
Componentes de máquinas agrícolas	carcaças de veículos	metal	16 01 04 (*)	VFV
	filtros do óleo	metal	16 01 07 (*)	outros resíduos
	baterias	metal	16 06 01 (*)	pilhas e acumuladores usados
	pneus	borracha	16 01 03	pneus usados
Material de rega	tubagens de plástico	plástico	02 01 04	resíduos plásticos
	rampas	metal	02 01 10	outros resíduos
	tubos metálicos	metal	02 01 10	
	acessórios metálicos	metal	02 01 10	
	equipamento semovente	metal	02 01 10	
		borracha	02 01 99	
	grupos moto-bomba	plástico	02 01 04	resíduos plásticos
		plástico	02 01 04	
metal		02 01 10	outros resíduos	
Equipamento eléctrico e electrónico	equipamentos de iluminação	vidro/metal/plástico	20 01 21 (*)	REEE
	ferramentas	metal/plástico	20 01 36	REEE
Substratos de hidroponia	lã de rocha	mineral	01 04 99	outros resíduos
	areia	mineral	01 04 09	
	perlite	mineral	01 04 99	
	vermiculite	mineral	01 04 99	
	pozolanas	mineral	01 04 99	
	argila expandida	mineral	01 04 09	
	gravilha	mineral	01 04 08	biomassa agrícola e florestal
	serradura	biomassa	02 01 03	
	musgo	biomassa	02 01 03	
	fibra de coco	biomassa	02 01 03	
	aparas de madeira	biomassa	02 01 03	
	turfas	biomassa	02 01 03	
casca de pinheiro	biomassa	02 01 03		
polímeros	comp. orgânico síntese	02 01 04	resíduo plástico	
Material vegetal	raízes	biomassa	02 01 03	biomassa agrícola e florestal
	folhas	biomassa	02 01 03	
	caules	biomassa	02 01 03	
	frutos	biomassa	02 01 03	
	sementes	biomassa	02 01 03	
	restolho	biomassa	02 01 03	
	infestantes	biomassa	02 01 03	
	restos de forragens	biomassa	02 01 03	
Armações, vedações e material de tutoragem	estacas	madeira	02 01 99	outros resíduos
		metal	02 01 10	
	sebes	madeira	02 01 99	
		metal	02 01 10	
	Madeiras tratadas	biomassa	03 01 04 (*)	biomassa agrícola e florestal
	redes	plástico	02 01 04	resíduos plásticos
		metal	02 01 10	
	arames	metal	02 01 10	outros resíduos
tutores	madeira	02 01 99		
	plástico	02 01 04	resíduos plásticos	

2.2.3 Principais problemas

O aumento da população conduziu à multiplicação de bens e serviços, com o uso crescente da tecnologia. Esta expansão gerou, por sua vez, efeitos secundários que se traduzem pelo lançamento de resíduos no ambiente, com todas as suas consequências (Peixoto, 1987).

Segundo este mesmo autor, a problemática causada pelos resíduos enquadra-se na interacção da ciência e da tecnologia com o ambiente e portanto com a qualidade de vida, introduzindo-se a necessidade geral da preservação dos meios. Na actualidade, quanto maior é a evolução tecnológica no mundo, maior é o número de resíduos gerados e maiores são os seus perigos para o ambiente.

Os resíduos passaram a constituir um problema cada vez mais preocupante, transformando-se num dos grandes desafios da humanidade. Pois com o aumento da população mundial e à medida que a industrialização se intensificou e o progresso económico se acentuou, a depuração que o nosso planeta oferecia começou a ser ineficaz para os níveis de poluição e contaminação.

2.2.3.1 Problemas de índole conceptual

A contaminação e a poluição são muitas vezes referenciadas e analisadas, havendo uma certa confusão nas suas definições, inclusivamente na bibliografia estrangeira, que frequentemente não distingue estes conceitos e os usa como sendo a apenas a consequência gerada pela deposição inadequada de resíduos no ambiente.

Segundo Varennes (2007), um contaminante é qualquer substância que se encontra fora do seu local habitual ou em concentração superior à normal, sem que tenha necessariamente consequências negativas no ecossistema. E um poluente é qualquer substância que se encontra fora do seu local habitual ou em concentração superior à normal, desde que tenha consequências negativas para algum organismo.

De acordo com estas definições, pode dizer-se que a contaminação é uma consequência da disposição impropria de substâncias potencialmente perigosas nos meios terrestres, aquáticos ou aéreos. E poluição é a degradação da qualidade do meio com consequências nefastas para os organismos neles existentes.

Quando se introduzem num dado meio, resíduos contendo agentes químicos ou biológicos, como compostos químicos de natureza mineral ou orgânica, as características do meio afectado podem ser alteradas, levando a consequências que são frequentemente muito prejudiciais para os seres vivos neles instados ou deles dependentes.

A mesma autora (Varennes, 2008) refere que os contaminantes podem ser nutrientes, metais, sedimentos, gases e organismos patogénicos.

Os contaminantes do solo tendem a permanecer aí indefinidamente, embora o seu estado químico possa ser gradualmente alterado (Calouro, 2005).

Como já referido, os casos de poluição podem ser classificados de acordo com a sua tipologia, como poluição localizada e poluição difusa.

De acordo com Mirsal (2008), a poluição localizada ou tónica (*point-source*) é aquela que pode ser identificada de um modo preciso. São exemplo disso, os casos resultantes de acidentes de derramamento, vazamento de tanques, aterros ou velhas instalações industriais, em que se sabe exactamente onde ocorrem e quais os materiais que estão a causar a poluição referida. Em tais casos, a poluição é disseminada a partir de uma fonte com um padrão de fluxo mais ou menos conhecido e localizado.

O mesmo autor refere que a poluição difusa é aquela em que não se sabe, ao certo, qual a sua origem e as suas dimensões, configurando por isso uma situação de maior gravidade relativamente à poluição localizada. Na poluição difusa os poluentes entram no solo, espalhando-se nas várias direcções, tanto horizontal, como verticalmente, dependendo da dimensão e difusão, do carácter litológico, hidráulico e saturação do solo.

2.2.3.2 Contaminação e poluição de origem agrícola

A agricultura está intimamente associada a processos de poluição de poluição difusa.

De facto, em ambiente rural, muitas das práticas decorrentes da actividade agrícola, algumas das quais se traduzem pela poluição do meio ambiente, são devidas a práticas, como a fertilização, que abrangem grandes áreas e inúmeros agricultores e que na maioria dos casos, designadamente no caso da fertilização, não são objecto de licenciamento ou de acompanhamento e fiscalização (Pinto, 2008).

Nestas condições os problemas de gestão dos problemas de origem agrícola são extremamente complexos.

Quando os poluentes atingem o lençol freático a sua mobilidade depende do carácter litológico. Logo, poderá haver selectividade no transporte dos materiais que atingem a zona saturada.

Este risco ocorrerá, em explorações agrícolas em que não seja aplicada uma boa gestão de resíduos, nomeadamente quando estes são depositados indevidamente nos solos ou são utilizadas outras soluções de valorização ou de destino final inadequadas para os resíduos em questão.

No caso da agricultura são muitos os materiais constituintes de resíduos, nomeadamente resíduos de origem agrícola, que quando empregados de forma incorrecta podem conduzir à sua inclusão nos conceitos de contaminantes e poluidores.

No que respeita à acção da biomassa enquanto resíduo poluente ou contaminante, no âmbito do uso agrícola desses resíduos, segundo La Rover (2009), pode referir-se como exemplo as práticas incorrectas de fertilização à base de resíduos vegetais. Estão neste caso a aplicação de biomassa com características ou quantidades inadequadas.

A deposição, a incorporação e a própria permanência dos restos de culturas anteriores no solo, em quantidades elevadas, no fim da cultura pode causar problemas. Em condições de excessivas incorporações no solo de matéria orgânica vegetal com uma relação carbono/azoto muito elevada pode provocar um desequilíbrio ambiental no mesmo (Aires, 2007).

De facto, o azoto ficará imobilizado pelos microorganismos do solo (que podem ser patogénicos) que nessas condições têm uma grande oportunidade de desenvolvimento. Esses resíduos vegetais podem ainda conter produtos à base de compostos fenólicos (polifenóis), que poderão contaminar solos e aquíferos (Aires, 2007).

Como exemplo destes, temos os bagaços de azeitona, que possuem na sua constituição compostos fenólicos, os quais, juntamente com os lípidos têm sido relacionados com efeitos fitotóxicos e antimicrobianos destes subprodutos (Albuquerque *et al.*, 2004; Cegarra *et al.*, 2004 citados por Aires (2007)).

No caso da madeira tratada com conservantes, de acordo com Baird (1999), se esta for queimada, uma parte dos clorofenóis presentes nesta pode reagir, eliminando ácido clorídrico e produzindo compostos da família das dioxinas cloradas. Dessa forma, é produzido OCDD (octaclorodibenzo-p-dioxina) como um subproduto não desejado da combustão incompleta do pentaclorofenol.

O PCP igualmente utilizado para protecção da madeira e uma fonte de dioxinas. Os seus efeitos no ambiente interferem no crescimento e desenvolvimento dos seres vivos, para além de lhes provocar diversas doenças, nomeadamente doenças oncológicas.

Em relação ao plástico, Lapa *et al.* (2009) defendem que devido à sua produção massiva e à sua utilização global, este é um dos grandes poluidores do ambiente em todo o mundo. O que é agravado pelo facto de poderem permanecer na natureza várias centenas de anos, pois os polímeros, seus constituintes, são estruturas estereoquimicamente muito complexas, o que dificulta a sua degradação por via enzimática.

Assim, a sua degradação molecular é provocada apenas por efeitos térmicos ou de radiação, considerando-se, por esta razão, que o plástico se comporta como um material não biodegradável.

A contaminação ambiental provocada pelos plásticos é agravada, por poder conduzir à lixiviação de alguns constituintes exógenos que lhes são adicionados, (aditivos frequentemente tóxicos ou fitotóxicos) com o objectivo de lhes conferirem algumas propriedades, como a resistência ao fogo, maior flexibilidade, diferentes cores e texturas, produzindo efeitos toxicológicos (Lapa *et al.* 2009).

Relativamente aos metais, estes podem conduzir a diversos problemas na agricultura, dado o facto de poderem ser bioacumulados nas cadeias tróficas (um dos principais aspectos a considerar nos designados metais pesados), agravados pelo facto de serem de vida biológica longa e de lenta excreção por parte dos organismos (10 a 30 anos) (Lapa *et al.* 2009).

O metal pesado mercúrio é um desses exemplos, uma vez que quando estão presentes em excesso, os seus efeitos sobre o ambiente são verdadeiramente nefastos, por ser um elemento altamente tóxico para todas as formas de vida, conduzindo a uma acumulação contínua nos organismos que o absorvem, através dos solos ou das águas contaminados (Feltre, 2004).

O maior problema ambiental provocado pelo chumbo deve-se às formas dissolvidas (iónicas), em particular em meios ricos em oxigénio e em meio ácido e ao facto chumbo ser também bioacumulado. Assim, a contaminação de um ecossistema (solos, águas e ar) pode ocorrer facilmente e consequentemente contaminar toda uma cadeia trófica.

O elemento cobre diminui as hipóteses de sobrevivência das plantas nos solos por ele contaminados.

Este aspecto condiciona grandemente a possibilidade de utilização na agricultura de resíduos contendo cobre, em particular lamas de tratamento de águas residuais urbanas ou industriais, nas quais o nível de metais presentes nas águas seja elevado. Contudo, o cobre pode ser drasticamente complexado pela matéria orgânica, o que reduz a sua perigosidade para as plantas, mas que simultaneamente conduz a uma baixa da qualidade deste resíduo na perspectiva da sua utilização na agricultura (Cobre's Weblog, 2010).

No caso do crómio quando o solo se encontra contaminado por ele (em especial no caso do crómio hexavalente), pode haver inibição da actividade dos microorganismos, levando à possível alteração dos ecossistemas.

Em relação aos pneus usados, em parte devido à falta de sensibilização dos agricultores para a questão, muitos são depositados um pouco por toda a parte, originando impactos negativos no ambiente.

Em termos ambientais, os resíduos de pneus, quando abandonados em locais inadequados, representam um risco dependente das condições meteorológicas (incêndio, no caso da ocorrência de temperaturas muito elevadas, procriação de mosquitos e de outros vectores de doenças, no caso de chuvas). Para além disso pode haver degradação dos materiais constituintes dos pneus e lixiviação dos mesmos através do solo, consequentemente com riscos de contaminação dos lençóis freáticos.

Relativamente aos substratos de hidroponia, ainda que muitos destes tenham uma elevada inércia química, o que sucede em particular com os substratos de origem mineral, o facto de se poderem acumular no substrato micronutrientes e microorganismos fitopatogénicos, torna os substratos usados resíduos susceptíveis de causar problemas ambientais (Caço, 2007).

Os substratos de hidroponia podem também levar a problemas de carácter físico em aterros, pois quando colocados nestes, há possibilidade de os mesmos colapsarem ao fim de algum tempo (meses ou anos), uma vez que estes são materiais de elevada porosidade e de reduzida densidade (o que acontece sobretudo com os substratos de origem mineral, como é o caso da lã de rocha, pois estes possuem elevada porosidade e uma menor densidade).

Já o vidro não é, à partida, um material que cause dificuldades. Mas quando é descartado no solo, podem surgir problemas de poluição, uma vez que, devido à sua configuração química, há grande resistência à agressão por parte de diversas substâncias químicas e a sua degradação é praticamente nula, permanecendo no ambiente por mais de 10000 anos (Cabeças e Levy, 2006).

2.2.4 Soluções de gestão

2.2.4.1 Generalidades

As soluções de gestão a adoptar para os diferentes resíduos devem ser económica, social e ambientalmente viáveis, postas em prática através de processos eficientes e de forma a se cumprirem todos os requisitos regulamentares e a legislação em vigor.

Essas soluções passam pela caracterização dos resíduos e sua classificação (de acordo com os códigos LER) e pela correcta armazenagem provisória no local de produção, recolha, transporte, armazenamento intermediário, tratamento e destino final.

Segundo Cabeças e Levy (2006), a armazenagem dos resíduos deve ser feita de forma individual (em recipientes) ou colectiva (em edifícios ou parques), em locais devidamente concebidos para o efeito.

Quanto à recolha de resíduos, esta deve ser efectuada de forma selectiva, de maneira a facilitar o seu encaminhamento para o destino final pelo próprio produtor ou por entidades licenciadas e legalmente incumbidas para o efeito.

Depois da sua recolha, há que encaminhar o resíduo para o tratamento e destino final que mais se lhe adequem, tendo em atenção as suas características.

2.2.4.2 Principais soluções utilizadas

No que respeita aos resíduos considerados neste trabalho como os mais relevantes, refere-se seguidamente as soluções que de um modo geral são postas em prática em termos da gestão desses resíduos (recorda-se que não foram nele consideradas os resíduos das instalações agro-pecuárias nem quaisquer outros resíduos líquidos).

a) **Pneus usados** - Em relação aos pneus usados, as soluções mais frequentemente utilizadas, referidas na bibliografia são a recauchutagem, a valorização energética, a reciclagem e a reutilização para outros fins.

Na recauchutagem, os pneus usados que não apresentem danos estruturais, são transformados em pneus novos, através da deposição de um novo piso. A contribuição desta prática em termos ambientais é enorme, pois reduz os consumos de recursos naturais, garante a extensão do ciclo de vida dos pneus e uma diminuição da sua deposição em aterros (Cabeças e Levy, 2006).

Os pneus podem ser reciclados pelos processos mecânico ou criogénico, servindo ambos para a separação da borracha, do aço e do têxtil. Os produtos finais obtidos são o têxtil, aço e granulado de borracha (todos em separado), servindo este último para a construção de pavimentos desportivos e de parques infantis, para o fabrico de betume modificado usado na construção e reparação de estradas e usado em muitas outras utilizações (Valorpneu, 2012).

A valorização energética dos pneus usados é também uma ótima solução para este tipo de resíduos, pois é um combustível com um alto poder calorífico, sendo por isso um produto complementar ou alternativo para o fabrico de cimento e para a produção de electricidade e vapor em unidades de co-geração.

Os resíduos de pneus podem ainda serem reutilizados para outros fins, como construção de muros de retenção ou como elementos de protecção em obras de engenharia civil, em molhes marítimos ou em aterros, assim como na construção de camadas drenantes e de plataformas ou de armazéns. É ainda aproveitado para a manufactura de solas de sapatos, para peças de borracha usadas nas redes de pesca de arrasto, gamelas, etc. Os pneus são ainda utilizados frequentemente como elemento de fixação das telas de impermeabilização das bases dos aterros sanitários.

Segundo a Associação APV (2003) e Tchobanoglous *et al.* (1993), no caso dos Estados Unidos da América (EUA), houve uma grande alteração em relação ao destino dado aos resíduos de pneus usados nos últimos anos. Antes eram quase todos depositados em aterro, mas na actualidade a sua maioria é enviada para inceneração e um número considerável é recauchutado, aplicado em obras de engenharia civil, ou exportado para o estrangeiro.

b) **Veículos em fim de vida** - Os VFV são na sua generalidade enviados para centros de desmantelamento, e daí as carcaças vão para os centros de fragmentação. Aqui, são trituradas em pequenos pedaços, sendo separadas as partículas de menor densidade e dimensão (espumas, têxteis, borrachas, etc.). De seguida, os metais ferrosos são extraídos com um electroímã (Valorcar, 2012).

A chamada fracção pesada é uma mistura dos restantes materiais não ferrosos (cobre, alumínio, magnésio, etc.) e fragmentos de maior dimensão (plástico, borracha, madeira, etc.). Posteriormente, esta mistura é submetida a métodos de triagem, separando os materiais não ferrosos dos restantes materiais.

Os metais ferrosos e metais não ferrosos são encaminhados para reciclagem, em siderurgias e fundições. Todos os restantes resíduos são enviados para valorização energética em fornos de cimento (co-incineração) ou para aterro.

De acordo com Rosa (2009), actualmente na Suécia os VFV recolhidos ou entregues pelo seu proprietário são enviados para desmantelamento e encaminhados para reutilização e valorização. Já na Holanda, uma grande percentagem é enviada para reutilização e valorização.

c) **Pilhas e acumuladores usados** - As pilhas e acumuladores são resíduos considerados perigosos, devendo-se, desta forma, proceder à sua valorização.

Até agora as tecnologias existentes no mercado para a valorização de pilhas usadas apresentam limitações de ordem económica ou processual, o que as tornam soluções ainda imperfeitas para a resolução do problema, quando tratado na globalidade (Pedro, 2008).

A reciclagem é actualmente a solução mais utilizada como destino final deste tipo de resíduos (Tchobanoglous *et al.*,1993). O procedimento adoptado inclui uma triagem inicial, um tratamento físico (moagem e separação) e um tratamento metalúrgico (pirometalúrgico ou hidrometalúrgico).

Após a triagem é feita uma separação granulométrica e uma separação magnética (separação da parte ferrosa e não ferrosa). Para finalizar é feito o tratamento pirometalúrgico ou hidrometalúrgico, para separação dos metais presentes (Pedro, 2008).

As diferentes temperaturas de ebulição de cada material facilitam a separação dos seus elementos constituintes. Por esta razão se recorre a um tratamento térmico, obtendo-se um produto de composição complexa.

De acordo com Pedro (2008), na tecnologia pirometalúrgica, os metais pesados (sobretudo mercúrio, cádmio e zinco) podem ser selectivamente recuperados por aquecimento e posterior condensação.

Segundo o mesmo autor, na tecnologia hidrometalúrgica, os elementos a recuperar são inicialmente submetidos a um processo de trituração, sendo posteriormente imersos numa solução ácida ou básica, seguindo-se a purificação das soluções através de operações de precipitação ou electrólise, para recuperação do zinco e do dióxido de manganês, ou do cádmio e do níquel.

Um dos problemas da reciclagem é que o produto ou material reciclado tem de ter um valor comercial aceitável. No caso do chumbo (presente nestes resíduos) e para fazer face às flutuações do valor do chumbo no mercado, o governo americano propôs impostos ou taxas adicionais para o uso de chumbo virgem. Por esta razão, evita-se o reencaminhamento para reciclagem (Tchobanoglous *et al.*, 1993).

O processo pirometalúrgico é o mais utilizado em França (designadamente na firma Snam), na Suécia (Sab Nife) e nos EUA (Inmetco). No entanto o processo hidrometalúrgico também é muito aplicado, podendo dar-se como exemplo as empresas TNO sediada na Holanda e a Recupyl instalada em França (Espinosa e Tenório, 2004).

d) **Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos** - Os REEE possuem uma grande variedade de materiais, como o plástico, o vidro e metais.

Os métodos utilizados na sua gestão são a descontaminação, o desmantelamento e a reciclagem.

Na reciclagem é geralmente feita a sua recuperação como novos EEE, podendo os materiais separados serem sujeitos a tratamentos específicos, conforme as suas características.

No caso das lâmpadas de mercúrio, em ambiente controlado, é possível destilar o mercúrio, através de desmercurização térmica e destilação. Nestes equipamentos, o pó de fósforo e os bulbos internos contaminados com mercúrio, sofrem processo de descontaminação, e o mercúrio é recuperado no seu estado elementar.

Segundo Espinosa e Tenório (2004), as lâmpadas fluorescentes também sofrer um tratamento por via pirometalúrgica ou hidrometalúrgica, tratamentos descritos anteriormente no caso das pilhas e acumuladores.

e) **Biomassa agrícola e florestal** - A biomassa (lenha, aparas de casca de pinheiro e outros resíduos de origem vegetal) é convertida em energia eléctrica e calorífica e noutros produtos (biodiesel, etanol, plásticos, tintas, detergentes produtos farmacêuticos, algodão e linho), através de processos de combustão, fermentação e gaseificação.

Segundo Faria (2008), a combustão directa é feita em fornos, caldeiras ou fogões. O problema deste tipo de combustão é a baixa eficiência, por causa do elevado teor de água da biomassa e da baixa densidade energética dos resíduos utilizados como combustíveis neste tipo de geração de energia.

De acordo com o mesmo autor, a gaseificação (conversão do combustível sólido, neste caso biomassa em gás através de reacções termoquímicas) e a utilização do gás obtido para obter da energia. Este método além de produzir emissões atmosféricas mais limpas, é bem mais eficiente que a combustão directa, por utilizar um combustível mais puro.

A fermentação é um processo biológico, em que os microorganismos (leveduras) convertem os açúcares dos materiais vegetais, em álcool (etanol e metanol).

Segundo Tchobanoglous *et al.* (1993), a fracção orgânica deste tipo de resíduo também pode ser encaminhada para compostagem, através da qual é possível obter-se um composto com qualidade que se pode utilizar como fertilizante.

f) **Embalagens de fitofármacos** - As embalagens de fitofármacos, por se tratarem de resíduos considerados perigosos, são geralmente encaminhadas para o seu destino final, que pode ser a incineração, co-incineração, pirolise e gaseificação.

A utilização de cada um destes métodos permite conduzir à valorização energética, quando em locais apropriados e por se tratarem de tratamentos térmicos.

g) **Resíduos plásticos** - Devido à sua elevada densidade, os plásticos têm características óptimas para a reciclagem, sendo esta uma das melhores soluções para este tipo de resíduos, podendo ser também valorizados energeticamente (incineração).

De acordo com Tchobanoglous *et al.* (1993), várias toneladas de plásticos PETE e HDPE, são recebidos todos os anos em centros de reciclagem nos EUA, onde se procede à sua reciclagem.

Um dos maiores problemas que estes centros enfrentam, tem a ver com a pouca separação dos plásticos por tipos. O que conduz a que o produto obtidos com a reciclagem, é um material formado por uma mistura de vários polímeros, o que diminui o seu valor no mercado.

h) **Outros resíduos** - Incluem-se neste grupo resíduos de papel, cartão, esferovite, substratos de hidroponia, etc., os quais devem ser separados para posterior encaminhamento para tratamento e destino final, conforme as suas características.

Em Portugal, no caso da lâ de rocha produzidos ao nível do fabrico, este material é reutilizado. Estes são também utilizados como material de construção (Brito, 2006), podendo ser incorporado nos produtos para revestimentos de pavimentos de auto-estradas.

2.2.4.3 A situação em Portugal

Relativamente aos principais resíduos de origem agrícola, existem em Portugal entidades licenciadas encarregues de os recolher e tratar.

a) **Pneus usados** - Para os pneus usados, a entidade nacional licenciada por decisão conjunta dos Ministérios do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Economia e da Inovação (DL n.º111/2001 de 6 de Abril), é desde 2002 a Valorpneu. A sua função é exercer a actividade de gestão do Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados (SIGPU), em todo o território nacional, triando os pneus usados. Os destinos possíveis são a recauchutagem, reciclagem, valorização energética ou reutilização.

Segundo o relatório anual de 2010, disponibilizado pela Valorpneu (2012), em Portugal no ano de 2010, cerca de metade dos pneus recolhidos foram enviados para reciclagem, 25% foram para valorização energética, 20% para recauchutagem e os restantes foram reutilizados.

b) **Veículos em fim de vida** - Os veículos em fim de vida são geridos pela Valorcar, estando abrangidos por esta entidade gestora apenas veículos designados pelo DL n.º 196/2003, de 23 de Agosto. Os pertencentes à categoria M1 (veículos a motor destinados ao transporte de passageiros com oito lugares sentados, no máximo, além do lugar do condutor) e N1 (veículos a motor destinados ao transporte de mercadorias, com peso máximo em carga tecnicamente admissível não superior a 3,5 toneladas), bem como os veículos a motor de três rodas (com exclusão dos triciclos a motor).

Todos os outros veículos como pesados, tractores e máquinas estão abrangidos pelo DL 292-B/2000, de 15 de Novembro. Assim sendo o seu detentor é obrigado a enviar o resíduo para operadores licenciados para efectuarem descontaminação e desmantelamento de VFV.

No DL n.º 268/98 de 28 de Agosto foi regulamentada a localização dos parques de sucata (local ou unidade de armazenagem de resíduos de materiais ou equipamentos usados, incluindo ferro-velho e VFV) e o licenciamento da instalação de depósito de ferro-velho e de VFV.

O serviço efectuado pela Valorcar é o descrito no ponto b) do ponto anterior (2.2.4.2).

c) **Pilhas e acumuladores usados** - As soluções para pilhas e acumuladores usados estão a cargo da Ecopilhas, entidade que possui a licença de gestão deste tipo de resíduos em Portugal, sociedade por quotas constituída pelos principais produtores de pilhas e acumuladores que operam no mercado português. Foi licenciada por despacho de 14 de Outubro de 2002 pelo Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território e o seu principal objectivo é assegurar o funcionamento do Sistema Integrado de Pilhas e Acumuladores Usados (SIPAU), sistema que garante a recolha selectiva, armazenagem temporária, triagem e reciclagem das pilhas e acumuladores recolhidos.

Os resíduos de pilhas e acumuladores são assim recolhidos, temporariamente armazenados, triados e enviados para reciclagem através desta entidade, sendo o seu tratamento final assegurado por pirometalurgia.

No entanto a gestão das baterias usadas de máquinas agrícolas está a cargo da Entidade Gestora de Baterias Usadas. Entidade esta, pela qual a Valorcar foi licenciada em 2009 e que tem por finalidade a recolha e encaminhamento para reciclagem de baterias usadas (ACAP, 2012).

O chumbo destas baterias usadas dará a origem a novas baterias, sendo o invólucro de plástico também reciclado e transformado em novos tubos de rega ou vasos para a agricultura.

d) **Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos** - A Amb3e e a ERP Portugal são as entidades responsáveis pela gestão dos REEE no nosso país, assegurando a sua reutilização, reciclagem e/ou a valorização.

A Amb3e, associação de direito privado sem fins lucrativos, licenciada em 2006 pelos Ministérios da Economia e Inovação e do Ambiente e Ordenamento do Território, tem como primeira prioridade é estimular a reutilização, reciclagem e outras formas de tratamento dos REEE, contribuindo desta forma para a sua redução e para uma deposição correcta dos mesmos.(Amb3e, 2011).

A ERP Portugal pertence a uma plataforma pan-europeia (*European Recycling Platform* - ERP) foi igualmente criada em 2006 através de um despacho conjunto emitido pelos Ministérios da Economia e Inovação (MEI) e do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT). A sua missão é assegurar a implementação de um Sistema de Gestão de REEE, em moldes rentáveis para os seus utentes, criando deste modo oportunidades de negócio e vantagens competitivas aos mesmos. A sua acção abrange todos os tipos de REEE (10 categorias do DL nº. 230/2004 de 10 de Dezembro) e traduz-se pela intervenção segundo cinco categorias operacionais, de acordo com o seu processo de tratamento, valorização e/ou reciclagem.

e) **Biomassa agrícola e florestal** - Para os resíduos de biomassa não existe em Portugal nenhuma entidade gestora licenciada para o efeito.

O processo normalmente aplicado no nosso país é a combustão, fermentação e gasificação, na qual a biomassa é convertida em energia ou combustível.

f) **Embalagens de fitofármacos** - As embalagens de fitofármacos estão incluídas no âmbito do sistema de gestão gerido pela Valorfito, que inclui as embalagens primárias de fitofármacos com uma capacidade inferior a 250 L/Kg e permite dar resposta à necessidade de se encontrar um destino adequado para estes resíduos, recolhendo-os periodicamente e encaminhando-os para valorização ou destino final adequados.

Como esclarece o Valorfito (2011), o Sistema Integrado de Gestão de Embalagens e Resíduos em Agricultura (SIGERU), conhecido por Valorfito, tem como desígnio a recolha periódica dos resíduos de embalagens primárias de produtos fitofarmacêuticos e seu encaminhamento para tratamento, seguindo as exigências do Despacho Conjunto n.º 369/2006 de 2 de Maio, publicado na Série II do Diário da República n.º 84. Este sistema permite encontrar um destino adequado para os resíduos de embalagens de fitofármacos que são gerados nas explorações agrícolas, e assegura que toda a fileira do sector agrícola. (produtores, distribuidores e agricultores) possa cumprir a legislação em matéria de resíduos de embalagens de fitofármacos.

Ainda segundo a Valorfito (2011), os agricultores levantam sacos adequados à recolha nos pontos de venda ou centros de recepção, aquando da aquisição dos fitofármacos, fazendo o armazenamento temporário dos resíduos de embalagens nas explorações agrícolas, devidamente acondicionados nos sacos anteriormente fornecidos, nos mesmos locais onde armazenam os fitofármacos. Devem depois transportar esses sacos para os centros de recepção, nos períodos de recolha previamente definidos.

Seguidamente as embalagens são encaminhadas para valorização energética, efectuada através da co-incineração.

g) **Resíduos plásticos** – Em Portugal os plásticos são muitas vezes encaminhados para ecocentros criados devidamente para o seu tratamento e reciclagem.

Embora se produzam cada vez mais produtos com recurso a plástico inteiramente reciclado, a utilização de matéria-prima reciclada é geralmente limitada a uma percentagem que varia com o produto em causa, matéria-prima essa que é usada em conjunto com matéria-prima virgem. As razões para tal procedimento prendem-se com a necessidade de assegurar determinadas propriedades estruturais, níveis de qualidade, segurança, higiene e até mesmo de estética do produto que a matéria-prima reciclada (Plastval, 2008).

h) **Outros resíduos** - Segundo folheto divulgador do Sistema Integrado de Gestão de Embalagens e Resíduos em Agricultura (SIGERU, 2010) para alguns destes resíduos, como é o caso das embalagens de capacidade superior a 250 L/Kg e de adubos e correctivos agrícolas, as responsabilidades de recolha são da empresa detentora da autorização da sua venda (ou da importação paralela).

Para outros resíduos, como as embalagens secundárias e terciárias, a responsabilidade é da entidade gestora Sociedade Ponto Verde (SPV).

A SPV é a entidade gestora, responsável pelo encaminhamento de Resíduos Urbanos de Embalagens e de Resíduos Não Urbanos de Embalagens, criada com o objectivo de alcançar uma taxa elevada de valorização de resíduos de embalagens, designadamente através da reciclagem e mediante uma transferência eficaz de recursos financeiros dos embaladores e importadores para os operadores de recolha que procedem à recolha selectiva e triagem de resíduos de embalagens, como refere SPVnet (2011).

2.3 Enquadramento legislativo, estratégico e institucional dos resíduos agrícolas

2.3.1 Políticas gerais relativas a resíduos sólidos

2.3.1.1 A nível da União Europeia

Com a evolução técnica e científica no que respeita à interacção entre homem – ambiente que se tem vindo a verificar nas últimas décadas, no Mundo e nomeadamente na Europa, houve necessidade de criar e desenvolver políticas ambientais. Mas só na Cimeira de Paris de 1972, é que os Estados-Membros da Comunidade Europeia revelaram a intenção e necessidade de estabelecer políticas ambientais, criando o Programa de Acção em matéria de Ambiente (PAA), documento posteriormente actualizado ao longo dos anos. (Proposta do PNGR, 2011).

As primeiras políticas relacionadas com resíduos, que incidiam apenas na resolução de problemas já existentes e não na sua prevenção, salientavam uma grande preocupação com a regulamentação do destino final e com o desenvolvimento de técnicas de tratamento. Como é dito no PNGR (2011), citando Ferrão *et al.* (2008), nessa época, os agentes de decisão económica e política, indústria e governos, encaravam o ambiente numa perspectiva de “business-as-usual” e os alvos do melhoramento do desempenho ambiental eram os processos de fabrico.

Com o avançar do tempo, foi havendo uma evolução e uma consolidação de políticas com abordagens mais integradas e globais, quer devido a uma consciencialização dos impactes ambientais associados a actividades humanas, quer pela carência de soluções de gestão viáveis para os problemas que iam sendo descortinados.

A UE, no âmbito das suas competências, inclui no seu quadro normativo diferentes instrumentos jurídicos, nomeadamente regulamentos, directivas, decisões, recomendações e pareceres, co-existindo ainda deliberações, resoluções e declarações que definem as suas formas de acção.

Como refere Russo (2003), no domínio dos resíduos sólidos, a maioria dos diplomas comunitários são apresentados sob a forma de directivas que requerem a sua transposição para o direito nacional de cada país membro, deixando em aberto a escolha das formas e dos meios para a sua concretização, dentro de um prazo fixado para as por em prática.

Ao longo dos anos e a partir da década de 70, tem-se verificado a criação de PAA, concebidos de acordo com ópticas e objectivos diferentes. Primeiramente de tipo processual, em que se dava ênfase à eliminação e controlo da poluição, tecnologias de fim de linha e em que se fazia uma primeira

abordagem à importância da prevenção. Nesta fase, foram desenvolvidos instrumentos jurídicos em que podemos destacar a Directiva 75/442/CEE, do Conselho, de 15 de Julho, que estabelecia pela primeira vez, para os Estados-membros, a noção de resíduo e normas de gestão de resíduos.

Já no fim da década de 80 e no início de 90, no âmbito do 4º PAA, passou-se do controlo da poluição para a prevenção da produção de resíduos, o que alterou significativamente a perspectiva política até aí existente, estabelecendo-se uma transição entre do enfoque e visão dos processos para a produção.

Surgiram então políticas assentes numa visão mais global e integrada, baseadas no conceito de desenvolvimento sustentável. Foram assim criadas várias directivas com realce para Directiva n.º 91/156/CEE do Conselho, de 18 de Março, que altera a Directiva 75/442/CEE relativa aos resíduos, atrás referida, no que respeita ao seu tratamento, eliminação, recolha, valorização e transformação.

Nos finais da década de 90, com o 5.º PAA verificou-se a adopção de políticas para reduzir e desviar resíduos que antes eram encaminhados para aterros e lixeiras para soluções de prevenção, reutilização, reciclagem e outras formas de valorização, revendo-se desta forma a estratégia comunitária de gestão de resíduos (Resolução 97/C 76/01, do Conselho, de 24 de Fevereiro).

Segundo a proposta do PNGR (2011), a mudança de paradigma nas políticas em matéria de resíduos, cada vez mais acentuada, culminou com o 6º PAA (2002-2010), intitulado “O nosso futuro, a nossa escolha” (Decisão n.º 1600/2002/CE, de 22 de Julho). Desta forma, os resíduos passaram a ser considerados como integrantes do sistema económico, já que, a gestão de resíduos se integra agora no ciclo socioeconómico dos materiais, devendo por isso fazer parte da gestão global destes.

Assim, tendo-se iniciado na EU, relativamente aos resíduos, uma política voltada para os processos/produtos e por fim uma orientação para os sistemas, pode dizer-se que se transformou numa política vital para todo o sistema económico, uma vez que, contribui activamente para uma gestão sustentável dos recursos naturais (PNGR, 2011). A última e mais recente Directiva Comunitária relativa aos resíduos data de 2008 (Directiva 2008/98/CE, de 22 de Novembro) e estabelece um novo regime de gestão de resíduos que deve ser seguido pelos Estados-membros da UE.

2.3.1.2 A nível nacional

A legislação referente aos resíduos em Portugal é relativamente recente. Na verdade, o quadro jurídico da gestão dos resíduos foi pela primeira vez definido pelo DL n.º 488/85, de 25 de Novembro e desde aí a gestão dos resíduos, passou a ser uma política prioritária no nosso país. (Alexandre, 2008).

Com a adesão de Portugal à UE em 1986, foram transcritas diversas directivas, criando-se e instituindo-se DL e portarias, que ao longo dos anos foram sendo revogados e alterados, de forma a dar resposta aos problemas relativos ao nosso país, em matérias de resíduos, para além de tornar mais eficientes as estratégias de gestão, defendendo uma política de prevenção.

Foi com o DL n.º 11/87, de 7 de Abril que se definiram as leis de base da política de ambiente a serem implementadas, em cumprimento do disposto na Constituição da República Portuguesa (Netresíduos, 2011).

Anos mais tarde, a publicação, a 9 de Setembro, do DL n.º 239/97 (devido à Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/97, de 25 de Junho, que evidenciava a necessidade de ajustamentos legislativos), estabeleceu novas regras em relação à gestão de resíduos, nomeadamente a distribuição de responsabilidades, o reforço dos poderes de intervenção do Ministro do Ambiente, reformulação dos instrumentos de planeamento da política de gestão e a determinação de práticas de gestão relacionadas com o transporte, armazenamento, valorização e eliminação (Alexandre, 2008). Depois disso, para se estabelecer a melhor estratégia de gestão, e pela necessidade de conhecer a origem, classificação e destino de cada resíduo, foi publicada a Portaria n.º 792/98, de 22 de Setembro, de modo definir o modelo de mapa de registo para resíduos, neste caso, para resíduos industriais.

Da mesma forma, Alexandre (2008) admite que com o objectivo de organizar de uma forma eficaz a fiscalização e controlo as transferências de resíduos dentro de território nacional, foi publicada a Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, fixando assim regras de transporte interno de resíduos, atendendo à necessidade de melhorar a qualidade do ambiente e da saúde pública.

Depois de já se terem definido as bases de gestão dos resíduos, a necessidade de integrar toda a informação relativa aos resíduos num sistema electrónico em que se pudesse fazer o registo destes de forma rápida e assim efectivar-se uma base de dados electrónica, foi realizado com a criação do Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER) pela Portaria n.º 1408/2006, de 18 de Dezembro.

Actualmente, depois de uma grande evolução em matéria de gestão e política ambiental, foi publicado o DL n.º 73/2011, de 17 de Junho (o mais recente até à data), que estabelece a terceira alteração do DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro e transpõe a Directiva n.º 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008, relativa aos resíduos, que na generalidade do seu enquadramento legislativo, segundo a APA (2011), reforça a prevenção da produção de resíduos e fomenta a sua reutilização e reciclagem, promovendo o pleno aproveitamento do novo mercado organizado de resíduos; clarifica conceitos-chave de definições ligadas aos resíduos e prevê-se a aprovação de programas de prevenção e estabelecem-se metas de preparação para reutilização, reciclagem e outras formas de valorização material de resíduos, a cumprir até 2020; promove o incentivo à reciclagem que permita o cumprimento destas metas, e de preservação dos recursos naturais, prevista a utilização de pelo menos 5% de materiais reciclados em empreitadas de obras públicas; define os requisitos para que substâncias ou objectos resultantes de um processo produtivo possam ser considerados subprodutos e não resíduos; demarca critérios para que determinados resíduos deixem de ter o estatuto de resíduo; e introduzir o mecanismo da responsabilidade alargada do produtor.

2.3.2 Legislação relevante referente a resíduos agrícolas

Cada vez mais se tem vindo a tomar consciência dos problemas ambientais decorrentes das práticas agrícolas. Apesar disso, na União Europeia, nunca foi definida uma política direccionada especificamente para os resíduos agrícolas. Foi apenas construído um conjunto de regulamentos que estabelecem algumas linhas de orientação para que os Estados-membros sigam uma gestão integrada relativamente a este tipo de resíduos, transpondo-os para a legislação de cada país (Lopes e Pinto, 2004). Exemplos destes regulamentos são:

Regulamento (CE) n.º 2200/96, do Conselho, de 28 de Outubro, que estabelece a organização comum de mercado no sector das frutas e produtos hortícolas e onde as recomendações ambientais têm um elevado peso;

Regulamento (CE) n.º 411/97, do Conselho, de 3 de Março, relativo aos programas operacionais e aos fundos operacionais e à ajuda financeira comunitária;

Regulamento (CE) n.º 1492/97, da Comissão, de 29 de Junho, que estabelece regras de execução do Regulamento (CE) n.º 2200/96, do Conselho no que se refere à fixação das condições de realização das operações de destilação de determinados frutos retirados do mercado.

Na verdade, a grande origem dos problemas ligados à agricultura no nosso país está no abandono ou deposição de resíduos abaixo da superfície do solo e nas queimas a céu aberto de resíduos, muitas vezes por falta de informação e desconhecimento das práticas que devem ser seguidas. Considerando estes aspectos e os Regulamentos fixados pela UE, foram criados diversos DL que têm assegurado a gestão de boas práticas agrícolas em Portugal.

Com o DL n.º 239/97 de 9 de Setembro, estabeleceram-se regras a que fica sujeita a gestão de resíduos, nomeadamente a sua recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação, por forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente. No entanto, devido a algumas definições na regulamentação da eliminação dos resíduos, nomeadamente ao nível dos locais de deposição, os agricultores tiveram dificuldades em cumprir a legislação, tendo motivado a emissão dos Despachos n.º 25297/2002 e n.º 10977/2003 que têm por objectivo estabelecer medidas que promovam a eliminação das práticas de deposição e descarga de toda a espécie de resíduos no espaço rural, identificando, para esta finalidade, destinos apropriados para a descarga e deposição de todos os tipos de resíduos produzidos nas explorações agrícolas (WikiLivros, 2011).

Mais recentemente, o DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro, responsabiliza os produtores de resíduos pelo destino final, pelos custos de gestão e transporte e proíbe a sua queima a céu aberto, enterramento e o abandono puro e simples.

No DL n.º 73/2011 de 17 de Junho (o DL mais actual até ao dia de hoje), prevê-se a “promoção e incentivo à recolha selectiva, em particular dos biorresíduos e estabelece -se um enquadramento

regulamentar para a livre comercialização do composto para valorização agrícola.”. Prevê também a isenção de licenciamento alguns tipos de operações de tratamento, nomeadamente:

“a) Valorização energética de resíduos vegetais fibrosos provenientes da produção de pasta virgem e de papel, se forem co -incinerados no local de produção;

b) Valorização energética de resíduos de madeira e cortiça, com excepção daqueles que possam conter compostos orgânicos halogenados ou metais pesados resultantes de tratamento com conservantes ou revestimento, incluindo, em especial, os provenientes de obras de construção e demolição;

c) Valorização energética da fracção dos biorresíduos provenientes de espaços verdes;

d) Valorização energética da fracção dos biorresíduos de origem vegetal provenientes.”

(Secção I Disposições gerais, Artigo 23.º Sujeição e licenciamento).

2.3.3 Documentos de índole estratégica

É com a transposição para a legislação nacional do artigo 6º da Directiva Comunitária 75/442/CEE, que afirma que as autoridades competentes designadas pelos Estados-membros devem estabelecer um ou mais planos de gestão de resíduos, que foi definido a nível nacional, que os planos estratégicos para a gestão de resíduos têm por objectivo estabelecer planos de gestão para os vários sectores onde são produzidos resíduos e metas a atingir.

Com a aprovação do DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro, relativo ao regime jurídico de gestão de resíduos, estabeleceu-se a elaboração de um Plano Nacional de Gestão de Resíduos, formalizando-se assim uma estratégia orientadora e abrangente da política nacional de resíduos, preconizada para a prossecução dos princípios de sustentabilidade, transversalidade, integração e equidade (APA, 2011).

“Em Portugal, as orientações estratégicas para a gestão de resíduos foram consagradas em vários planos específicos de gestão de resíduos, sobretudo a partir de finais da década de 90. Como exemplos mais relevantes contam-se o Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), o Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares (PERH) e o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI).” (PNGR, 2011)

Quanto aos resíduos agrícolas, em Julho de 1999 foi apresentada uma versão preliminar do Plano Estratégico de Resíduos Agrícolas (PERAGRI) elaborado pelo Instituto dos Resíduos (IR) e pelo Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP), no âmbito do artigo 5º do DL n.º 239/97 de 9 de Setembro, tendo havido uma interrupção de vários anos até ter sido retomada a sua elaboração, apenas em Novembro de 2005 (Quercus, 2006). Mas a versão final do PERAGRI, ficou mais uma vez pelo caminho. Ou seja, até ao dia de hoje, ainda não foi oficializada.

Segundo Bandeira (2009), o PERAGRI destina-se a estabelecer estratégias e metas que servirão de base à gestão dos resíduos agrícolas, tendo em conta o sector agrícola na sua dupla vertente: a de produtor e a de destinatário de resíduos, apresentando o documento a caracterização e diagnóstico abrangidos pelas actividades económicas envolvidas e a indicação, de forma agregada, da análise perspectiva.

Denote-se ainda, que segundo o mesmo autor, foi constituída uma Comissão Consultiva para acompanhar a elaboração do PERAGRI que integra representantes do MAOT, do MADRP (hoje denominados Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território (MAMAOT)), das várias associações do sector e de Organizações Não Governamentais (ONG's), mas apesar de tudo, na presente data, não se sabe quando poderá ser retomada a consolidação do documento.

2.3.4 Instituições de âmbito nacional

Têm sido várias as instituições que em Portugal estão ligadas ao ambiente e à gestão de resíduos.

Assim, o DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro que estabelece o regime Geral de Gestão de Resíduos, faz referência à Autoridade Nacional de Resíduos (ANR) e às diferentes Autoridades Regionais de Resíduos (ARR) é o primeiro documento que refere a existência de instituições visando por em prática os princípios de gestão adoptados pela Comunidade Europeia.

A ANR é o organismo tutelado pelo ministério, responsável pela área do ambiente, a que compete assegurar e acompanhar a implementação de uma estratégia nacional para os resíduos, nomeadamente no que respeita às operações de gestão de resíduos e ao acompanhamento das actividades de gestão de resíduos.

Às ARR, incumbe assegurar o exercício das competências relativas à gestão de resíduos numa relação de proximidade com os operadores.

Com o objectivo de rentabilizar recursos e melhorar a eficácia, através do aproveitamento de potenciais sinergias entre as actividades desenvolvidas pelo Direcção Geral do Ambiente (DGA) e do Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), estas duas instituições foram fundidas (através do Decreto - Regulamentar n.º 53/2007, de 27 de Abril), dando origem ao Instituto Nacional do Ambiente (INA).

O IPAMB era o organismo que de acordo com a Portaria n.º 590/97 de 5 de Agosto, tinha por atribuições, entre outras, a promoção de acções de informação, formação e educação ambiental e a promoção da participação dos cidadãos nos processos de tomada de decisão.

Posteriormente e com idênticos objectivos (criar condições de maior eficácia na gestão das políticas de ambiente e desenvolvimento sustentável), através do Decreto - Regulamentar n.º 53/2007, de 27 de Abril, o Instituto do Ambiente e do Instituto dos Resíduos foram por sua vez fundidos, dando origem a uma nova instituição – a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A APA tem por missão propor, desenvolver e acompanhar a aplicação das políticas na área ambiental, nomeadamente nas áreas de combate às alterações climáticas e emissão de poluentes atmosféricos, a avaliação de impacte ambiental, os resíduos, a prevenção de riscos graves, o controlo integrado da poluição e educação ambiental, permitindo desta forma melhorar as condições de participação e o direito à informação do público e das organizações não-governamentais ligadas ao ambiente.

No organograma actualmente disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, no seu sítio oficial (<http://www.sg.maot.gov.pt/>), adiante reproduzido (ainda com a disposição do ministério anterior), são referenciados os seguintes organismos com potencial interesse no âmbito do presente trabalho.

Na dependência directa da ministra,

- A Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR);
- Comissão de Acompanhamento de Gestão de Resíduos (CAGER).

A ERSAR efectua actividades, como o abastecimento público e saneamento de águas residuais urbanas e gestão de resíduos sólidos urbanos. Estes serviços regulam-se por princípios de universalidade no acesso, de continuidade e qualidade de serviço, e de eficiência e equidade dos preços.

À CAGER compete acompanhar as condições e evolução do mercado de resíduos, as operações e sistemas de gestão de resíduos e desempenhar um papel activo, tanto no incentivo ao aproveitamento dos resíduos enquanto matérias-primas secundárias quanto na adopção das novas e melhores tecnologias disponíveis para a sua gestão (Portaria n.º 32/2007 de 8 de Janeiro).

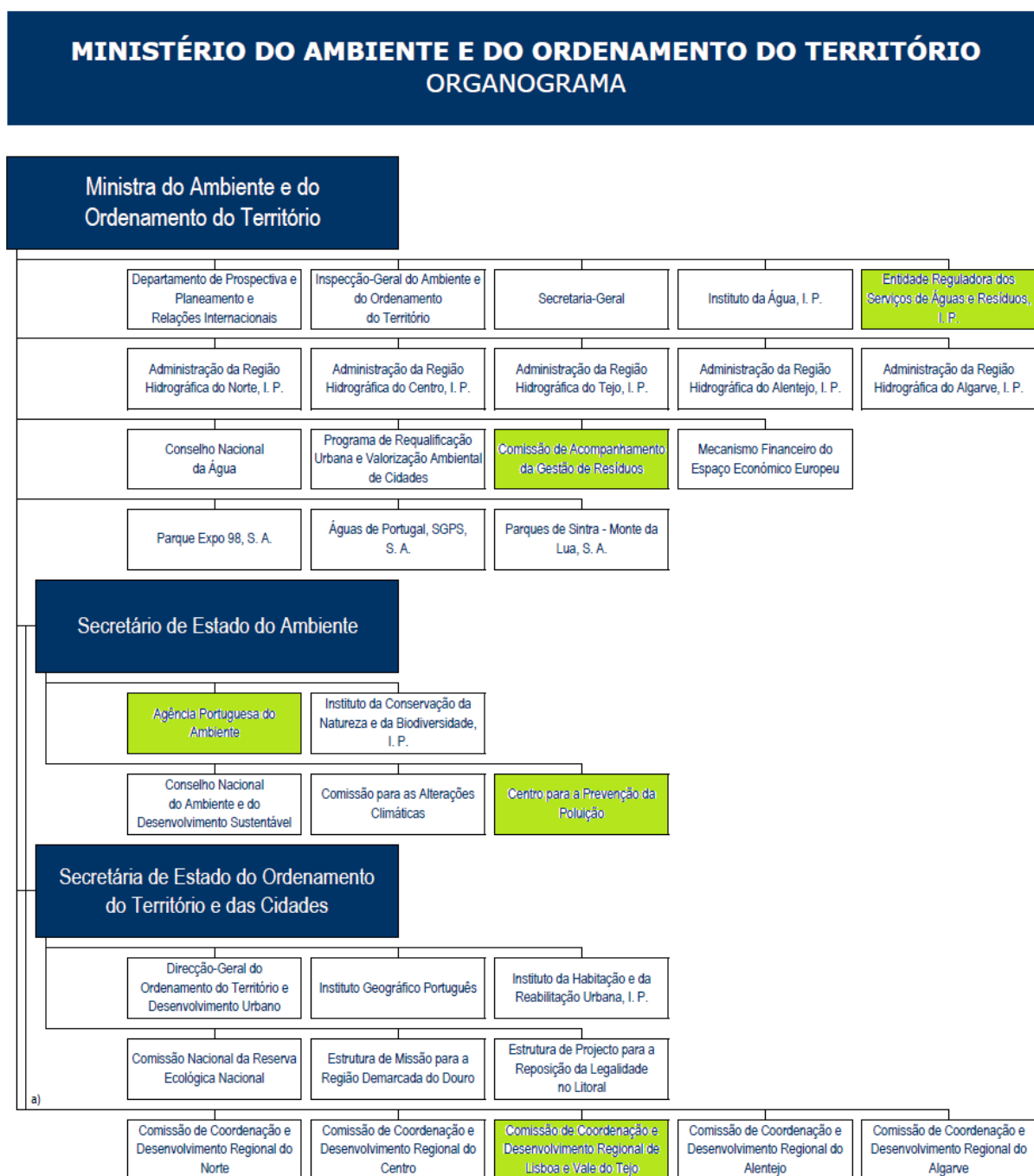
Na dependência da Secretaria de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades (actualmente designado por Ambiente e Ordenamento do Território),

- Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR).

As CCDR são, segundo o DL n.º 104/2003 de 27 de Maio, serviços desconcentrados da Administração central dotados de autonomia administrativa e financeira, incumbidos de executar medidas proveitosas para o desenvolvimento das respectivas regiões.

No caso do concelho em estudo (nos capítulos seguintes), a comissão de coordenação da regional em questão é a Comissão de Coordenação da Região de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT), que tem como objectivo promover iniciativas direccionadas para o desenvolvimento sustentável, através da identificação e realização de um modelo de desenvolvimento regional e de ordenamento do seu espaço, que responda às necessidades regionais.

Figura 9: Organograma do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território.



Na dependência da Secretaria de Estado do Ambiente (actualmente incluída na Secretaria de Estado do Ambiente e Ordenamento do Território),

- Agência Portuguesa do Ambiente;
- Centro para a Prevenção da Poluição.

O Centro para a prevenção da poluição assegura o apoio técnico e de engenharia para a gestão de programas, projectos, estudos, análises e integração e fornece o suporte para a identificação das contínuas necessidades tecnológicas dos programas de acção em matéria de ambiente e proporciona

potenciais alternativas para identificação tecnológica de materiais e testes de demonstração e validação.

Para além destas instituições, deverá ter-se em atenção os organismos directamente ligados à agricultura e anteriormente tutelados pelo antigo MADRP, que de algum modo estão ligados ao problema dos resíduos de origem agrícola.

Quadro 4: Estrutura administrativa do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP, 2008).

3.2.1.1 Gabinete de Planeamento e Políticas:
3.2.1.2 Direcção Geral de Veterinária
3.2.1.3 Direcção Geral das Pescas e Aquicultura
3.2.1.4 Direcção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural
3.2.1.5 Inspeção Geral da Agricultura e Pescas
3.2.1.6 Direcções Regionais de Agricultura e Pescas
3.2.1.7 Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I. P.
3.2.1.8 Instituto Nacional de Recursos Biológicos

Relativamente a estrutura do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas ligada directamente aos problemas agrícolas e ambientais temos:

- Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP);
- Direcção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR);
- Instituto Nacional de Recursos Biológicos (INRB);
- Direcções Regionais de Agricultura e Pesca (DRAP).

O GPP tem como atribuições acompanhar e propor as políticas e medidas adequadas para o desenvolvimento do sector agrícola, agro-alimentar e florestal. Coordenar as relações entre a agricultura, as florestas e o ambiente, assegurando a integração da componente ambiental e de ordenamento do território.

À DGADR compete desenvolver as funções de autoridade fitossanitária nacional, preparando as normas necessárias a uma eficaz regulamentação, nomeadamente promovendo a correcta utilização dos produtos fitofarmacêuticos e colaborando na concepção e execução de programas de monitorização dos resíduos de pesticidas.

O INRB contribui para o desenvolvimento das bases científicas e tecnológicas conducentes ao desenvolvimento e inovação nas áreas da agricultura, da silvicultura, da produção alimentar, agro-florestal e animal e do desenvolvimento rural, nomeadamente através da valorização de resíduos de origem agrícola como fertilizantes.

A DRAP é responsável pelo controlo laboratorial dos resíduos de pesticidas em produtos de origem vegetal.

Capítulo 3. Situação actual no concelho de Vila Franca de Xira

3.1 Caracterização geral da área em estudo

De acordo com dados fornecidos pela Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (CMVFX), o concelho de Vila Franca de Xira (VFX) pertence, sob o ponto de vista administrativo, ao distrito de Lisboa e estatisticamente à NUT III (Unidade Territorial Estatística de Portugal – Zona de Lisboa e Vale do Tejo, Grande Lisboa).

O concelho é um dos 19 concelhos da Área Metropolitana de Lisboa (AML), situando-se a norte desta cidade e ocupando uma área de 323,5 Km².

O concelho está dividido em 11 freguesias (freguesias de Alhandra, Alverca do Ribatejo, Cachoeiras, Calhandriz, Castanheira do Ribatejo, Forte da Casa, Póvoa de Santa Iria, São João dos Montes, Sobralinho, Vialonga e Vila Franca de Xira) que no total, segundo os Censos de 2011 (resultados provisórios), possui aproximadamente 137.000 habitantes (população residente).

Em termos da denominação das antigas províncias do país (antigas regiões administrativas), uma parte do concelho era pertencente à Estremadura (Forte da Casa, Póvoa de Santa Iria e Vialonga), estando as restantes freguesias (Alhandra, Alverca do Ribatejo, Cachoeiras, Calhandriz, Castanheira do Ribatejo, São João dos Montes, Sobralinho e Vila Franca de Xira) associadas ao Ribatejo.

Vila Franca de Xira possui potencial territorial para a actividade agrícola, reunindo também vários pólos industriais, o que torna o concelho uma zona de coexistência entre os sectores primários e secundários, que asseguram, respectivamente 12% e 53%, do emprego da região, como referido no Plano Operacional de Respostas Integradas (PORI), aquando do resumo elaborado para diagnóstico do território do concelho de Vila Franca de Xira em 2007.

3.1.1 Geografia

O concelho de Vila Franca de Xira é limitado a Este pelo concelho de Benavente (separado pelo rio Sorraia), a Oeste, pelos concelhos de Loures e Arruda dos Vinhos, a Norte pelos concelhos de Alenquer e Azambuja, a Sul, pelo estuário do Tejo e pelo concelho de Loures e a Nordeste pelo concelho de Salvaterra de Magos (Veraki, 2007).

É atravessado longitudinalmente pelo rio Tejo, que nele começa a alargar o seu vasto estuário e que constitui uma importante barreira natural e condicionante do território. Na margem direita fica a zona mais acidentada do concelho, também a mais populosa e mais industrializada. Na margem esquerda fica a vasta lezíria ribatejana.

O amplo estuário forma três ínsuas, abrangidas pela área do concelho: o Mouchão da Póvoa, o Mouchão do Lombo do Tejo e o Mouchão da Alhandra.

A lezíria é cortada pela recta do cabo e por cursos de água que fazem a drenagem das terras baixas e inundáveis além do Sorraia (o Mar de Cães, o Esteiro do Vinagre, a Aberta do Infante, o esteiro do Ruivo, entre outros). As lezírias, os mouchões e o rio Tejo conferem uma importante uniformidade paisagística, de relevo praticamente plano e sem edificações.

De acordo com o Plano Estratégico do Ambiente - 2ª fase (CMVFX, 2007), a Oeste a paisagem é marcada por uma importante área serrana, com aglomerados urbanos de pequena dimensão, quintas e casais. Desta forma, o concelho de Vila Franca de Xira é fundamentalmente uma zona canal de acesso à capital, atravessado por importantes infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias e também por diversas infra-estruturas de abastecimento a Lisboa.

Figura 10: Concelho de Vila Franca de Xira à escala de 1: 204306 (SIG Municipal CMVFX, 2007).



3.1.2 Climatologia

O concelho de Vila Franca de Xira não possui, até à data, nenhuma estação meteorológica. Por essa razão, a análise dos elementos climatológicos efectuou-se com dados fornecidos pela estação de Sacavém, devido à sua proximidade física e à semelhança das suas características biofísicas.

Como fonte para a caracterização pluviométrica, recorreu-se também à estação udométrica de S. Julião do Tojal, que está situada a escassos quilómetros de Vialonga (pertencente ao concelho).

Os dados climáticos utilizados são das décadas de 1970-1990, com excepção para os dados referentes às estações udométricas que dizem respeito às décadas de 1961-1990.

O clima do concelho de Vila Franca de Xira traduz-se, em termos gerais, num Verão quente, sem chuva e com muitas horas de sol, em alternância com a estação fria, durante a qual se sucedem dias de chuva e algumas abertas de sol (como é típico dos climas classificados como mediterrâneos).

No entanto, a presença do rio Tejo (massa de água de grandes dimensões), funciona como elemento regulador de um microclima, que desta forma tem influência na temperatura.

Nas lezírias, a ausência de relevo influencia a velocidade dos ventos. Geralmente são ventos de sudoeste e de noroeste que avançam sobre o vale do Tejo.

Os dados referentes à temperatura, insolação, humidade e precipitação, cuja origem não é específica, foram obtidos através do Plano Director Municipal de Vila Franca de Xira (Caderno III, Volume I revisto em Março de 2006), que por sua vez se baseou nos dados das duas estações meteorológicas e da estação udométrica mais próximas do concelho, assim como a dados do Instituto de Meteorologia.

3.1.2.1 Temperatura

Nos dias de Verão as temperaturas chegam a valores elevados (máximo 40°C) e as temperaturas mínimas, nos meses mais frios atingem (-1°C) nos períodos nocturnos. Contudo estas temperaturas são sempre amenizadas devido à presença do rio Tejo.

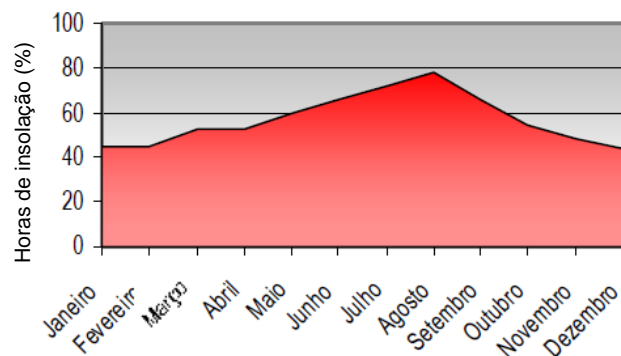
A temperatura média anual deste concelho ronda os 15 a 16°C (Nunes, 2006).

3.1.2.2 Insolação

Apresentam-se na Figura 11 os valores da insolação observados no concelho (valores referentes ao quociente da insolação observada pela insolação máxima possível no mês ou no ano, expressos em percentagem).

Como é visível na figura referida, nos meses de Verão há uma maior incidência de raios solares, correspondendo os valores extremos a 326,3h (78%) em Agosto e a 126,8h (44%) em Dezembro. De salientar que devido à proximidade do rio Tejo e da zona costeira, estes valores são ligeiramente menos pronunciados do que os verificados em regiões do interior do país.

Figura 11: Percentagem do número de horas de insolação - Estação meteorológica Sacavém - Período de 1970-1990 (CMVFX, 2009).



Fonte: Normais climatológicas, Instituto de Meteorologia, Lisboa

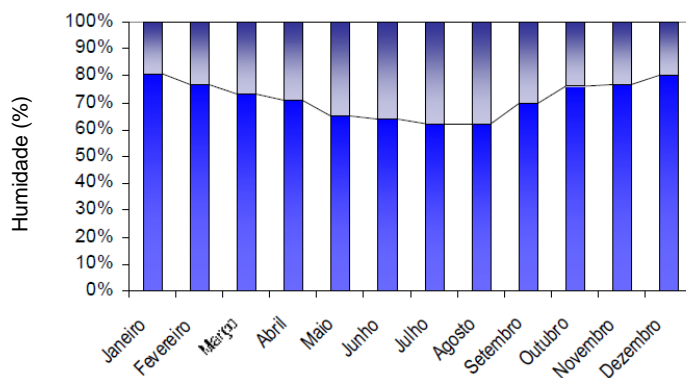
3.1.2.3 Humidade

De acordo com Nunes (2006), a humidade relativa situa-se entre os 70% a 80%.

Como é possível verificar na figura 12 reproduzida do na primeira revisão do PDM VFX (CMVFX, 2009), nos meses quentes os valores de humidade relativa do ar decrescem e nos meses mais frios, que correspondem também aos meses em que se verifica maior precipitação a humidade aumenta, havendo por isso uma maior quantidade de vapor de água na atmosfera.

Na zona do concelho que abrange as lezírias, no Verão a humidade apresenta-se num grau superior ao da zona montanhosa, devido à constante evaporação da superfície das águas do rio Tejo e seus efluentes.

Figura 12: Percentagem de humidade (1970-79-18h) - Estação meteorológica Sacavém (CMVFX, 2009).



Fonte: Normais climatológicas, Instituto de Meteorologia, Lisboa

3.1.2.4 Precipitação

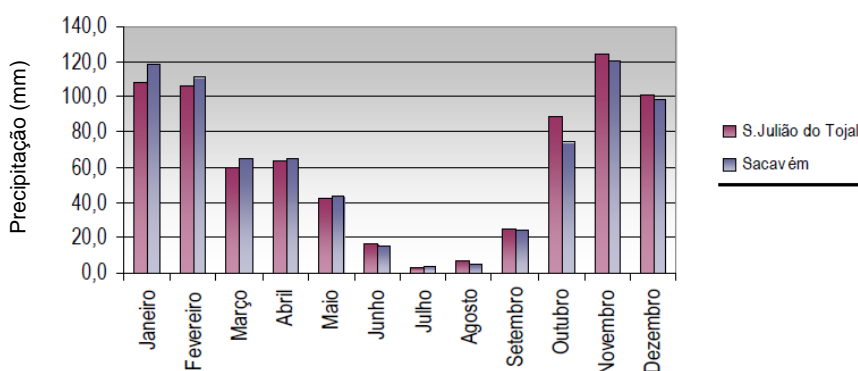
Dada a diversidade geográfica do concelho, os valores da precipitação apresentados dizem respeito a duas estações – estação udométrica S. Julião do Tojal e estação meteorológica de Sacavém (ambas nas proximidades do concelho de VFX).

A primeira situada num vale, que permite uma maior condensação de vapor de água, e a segunda, localizada mais próximo do rio Tejo, sofrendo directamente da sua influência. Desta forma, a realidade do concelho de VFX pode ser traduzida por estas duas estações, em que Sacavém representa a faixa ribeirinha do concelho e S. Julião do Tojal o interior do mesmo.

Na figura 13, reproduzida de PDM VFX (CMVFX, 2009), representam-se os valores da precipitação nas estações udométricas de S. Julião do Tojal e Sacavém.

Em termos de valores absolutos, pode observar-se que o mês de Novembro é o mais chuvoso, com valores da ordem dos 120 mm, em contraste com o mês de Julho, onde as precipitações são extremamente reduzidas.

Figura 13: Valores de precipitação total obtidos na estação meteorológicas de Sacavém e estação udométrica de S. Julião do Tojal. Período de 1961-1990 (CMVFX, 2009).



Fonte: Normais climatológicas, Instituto de Meteorologia, Lisboa

3.1.2.5 Classificação climática

Tendo como base a temperatura média anual, a amplitude média da variação anual da temperatura, a humidade relativa do ar e a precipitação, o clima do concelho de VFX pode ser classificado, respectivamente como temperado, moderado, húmido e moderadamente chuvoso.

De acordo com a *classificação de Köppen*, o clima é mesotérmico húmido, com verão quente e seco, e o inverno instável e húmido, sendo designado por *Csa*.

3.1.3 Hidrogeologia

Tendo como base a informação hidrogeológica constante da bibliografia consultada (Nunes, 2006) pode apresentar-se a descrição da hidrogeologia da zona em análise apresentada em seguida.

Existem neste concelho formações geológicas que se caracterizam por possuírem uma litologia de boa produtividade aquífera, tais como areias, grés e calcários fracturados.

As rochas eruptivas existentes na região, quer pela reduzida área e geometria dos afloramentos, quer pela baixa porosidade e permeabilidade que caracterizam este tipo de litologias, não reúnem condições favoráveis à captação de caudais com interesse.

O concelho apresenta algumas bancadas de calcários cristalinos, provenientes de formações do Cretácico, com boa produtividade aquífera quando fracturados, ou seja a água circula através das fracturas. Não acontecendo o mesmo com os restantes andares, de calcários, margas e argilas, que devido à sua permeabilidade baixa não possuem características de aquífero. Por esta razão, o comportamento dos aquíferos de formações Cretácicas depende da litologia predominante.

Entre Vila Franca de Xira e Póvoa de Santa Iria, as formações do Miocénico correspondem ao grés, areolas, areias, calcários gresosos e argilas e permitem a captação de grandes caudais de água.

Os depósitos de antigos terraços fluviais que fazem parte do Plio-pleistocénico são litologicamente constituídos por argilas, areias e cascalheiras, as quais são susceptíveis de fornecer caudais da ordem das dezenas de litros. Estes terraços afloram entre Alverca e Alhandra e a Norte de Castanheira do Ribatejo, onde existem furos que captam a profundidades não superiores a 40 metros.

A zona da Lezíria Grande é composta pelas formações aluviais do Tejo. Os aluviões são constituídos por uma sequência de lodos e areias em cascalheiras de base. Essa cascalheira ostenta uma boa permeabilidade e espessura da ordem dos 20m. Assim, há a constituição de um aquífero bastante produtivo do qual se obtêm caudais elevados.

Para o aproveitamento deste recurso hídrico, existem poços de captação na zona da Lezíria Grande, que chegam a atingir profundidades da ordem dos 60m, devido à elevada espessura das camadas aluvionares.

3.1.4 Uso do solo

Em termos de planeamento e ordenamento do território, é da maior importância conhecer a forma como os territórios são utilizados, com vista a melhorar a sua distribuição pelos diferentes tipos ocupação possível, de uma forma sustentável (Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Tejo (PORNET), 2007).

De acordo com a Direcção Geral das Florestas, o conceito de uso do solo permite identificar o objectivo económico ou social visado com a utilização desse solo. (ex: floresta, agricultura, etc).

Neste ponto apresentaremos os usos do solo do concelho por freguesia, de acordo com os dados fornecidos pela segunda fase do Plano Estratégico do Ambiente (PEA) (CMVFX, 2007).

Quadro 5: Áreas do uso do solo no concelho de Vila Franca de Xira (hectares) (CMVFX, 2007).

Usos do solo	Freguesias										
	Vila Franca de Xira ⁶	Castanheira do Ribatejo	Cachoeira	Alhandra	S. João dos Montes	Calhandriz	Alverca do Ribatejo	Vialonga	Sobralinho	Forte da Casa	Póvoa de Santa Iria
Solo Rural											
Policultura	135,4	172,7	908,8	0,08	611,9	22,7	-	-	-	-	-
Lezíria	176,3	553,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inertes	-	-	-	-	4,8	-	-	40,7	77,9	-	-
Silvo-Pastorícia	573,8	186,1	-	20,6	610,4	445,6	583,5	810,5	59,8	85,1	40,0
Florestais	169,7	260,2	-	22,6	201,7	208,6	312,4	337,9	113,6	-	7,7
Solo Urbano											
Espaço Canal	54,1	42,8	-	19,9	-	-	32,9	27,1	15,0	3,0	12,2
Urbano	302,7	110,9	59,3	80,6	300,3	27,7	333,5	421,6	59,1	92,3	26,0
Urbanizável	180,4	-	-	-	0,3	-	78,3	5,6	-	164,2	33,0
Indústria	67,9	-	-	32,7	1,6	-	172,8	25,4	98,1	51,0	98,3
Nova Indústria	6,8	52,1	-	-	19,2	-	78,0	58,4	-	15,4	2,2
Equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,2	8,8
Total	1667,1	1377,9	968,1	176,5	1200,2	704,6	1591,4	1727,2	423,5	435,2	228,2

As áreas totais não coincidem com o somatório das classes de espaço porque incluem parte do plano de água do rio Tejo.

A área pertencente à freguesia de Vila Franca de Xira, correspondente à Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, não está contabilizada no quadro.

Na perspectiva do presente trabalho interessam fundamentalmente as freguesias com carácter marcadamente rural (Vila Franca de Xira, Castanheira do Ribatejo, Cachoeiras, São João dos Montes e Calhandriz).

Em todas as freguesias rurais referidas, existem áreas incluídas na Reserva Agrícola Nacional (RAN) e na Reserva Ecológica Nacional (REN).

Freguesia de Vila Franca de Xira – Esta freguesia, a mais extensa do concelho, engloba 1667,1 hectares na margem direita do Tejo e toda a área da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, localizada na margem esquerda com cerca de 13 400 hectares.

Na margem direita do Tejo, o uso do solo classificado como rural abrange 61% da área, enquanto que o restante é solo urbano. Já na margem esquerda do Tejo, o solo é de uso exclusivamente rural.

A maioria do solo urbano está localizado junto ao eixo formado pelo Itinerário Principal (IP) 1, Estrada Nacional (EN) 1 e Linha Ferroviária do Norte.

O solo classificado como rural corresponde maioritariamente à lezíria (ocupada com agricultura), na margem esquerda do Tejo e à área que se desenvolve nas zonas de relevo acidentado a poente do concelho (silvo-pastorícia).

Freguesia de Castanheira do Ribatejo - A freguesia de Castanheira do Ribatejo inclui uma área de 1378 hectares, com classificação de uso do solo maioritariamente rural (o uso do solo urbano é bastante reduzido).

Os solos com uso rural (70% da área da freguesia) correspondem fundamentalmente à lezíria (na margem direita do Tejo) e a áreas agrícolas de policultura, áreas florestais e de silvo-pastoris, localizadas nas zonas mais acidentadas a poente da freguesia.

Freguesia das Cachoeiras – Esta é uma freguesia predominantemente rural (92%).

O seu solo urbano (apenas 18%) está confinado à povoação de Cachoeiras e à Quinta da Granja. O solo rural é essencialmente ocupado pela agricultura (policultura).

Freguesia de São João do Montes - Esta freguesia de características rurais em 79% do seu território.

É essencialmente ocupada pela agricultura policultural e a pela silvo-pastorícia.

Freguesia de Calhandriz - O solo rural desta freguesia (95%) está ocupado essencialmente por silvo-pastorícia e por floresta, devido ao terreno acidentado em que se insere.

O solo das restantes freguesias (Alhandra, Alverca, Sobralinho, Forte da Casa, Vialonga e Póvoa de Santa Iria) tem um uso predominantemente urbano.

O mapa do uso e ocupação do solo no concelho de Vila Franca de Xira pode ser observado na Figura 14.

3.1.5 Área agrícola e florestal

3.1.5.1 Aspectos gerais

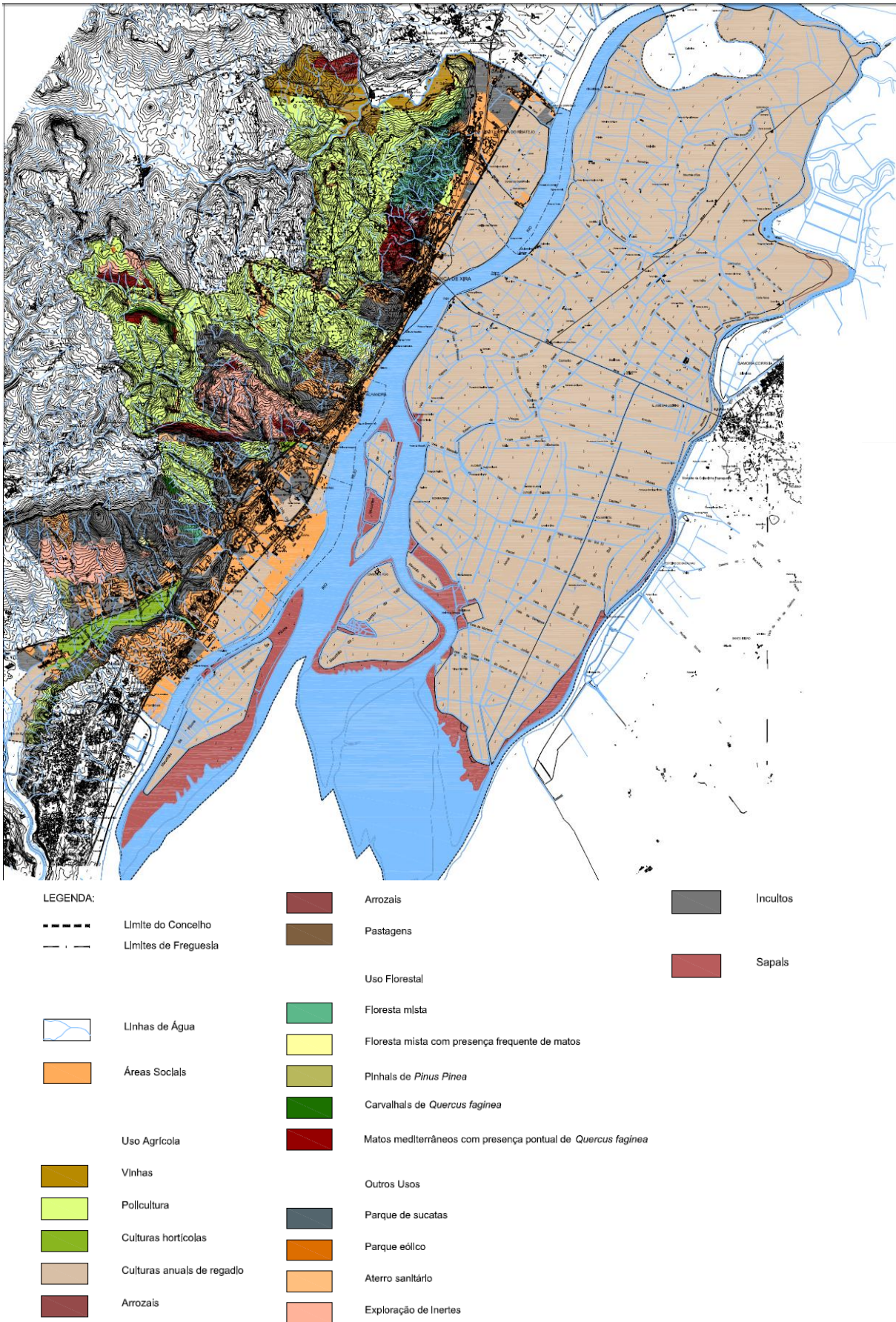
De acordo com a primeira revisão do PDM de VFX (CMVFX, 2009), a área agrícola do concelho ocupa 41% de área concelhia, a qual é praticamente inteiramente ocupada pela Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (LGVFX) (13420 hectares da lezíria, dos quais estão cultivados 8.950 hectares (ABLG, 2011).

Nas freguesias das Cachoeiras e S. João dos Montes, localizadas em zonas adjacentes a linhas de água e em zonas de meia encosta, predomina uma paisagem agrícola de pequenas parcelas de terreno, baseadas num sistema de policultura, sendo predominante a exploração de frutícolas e de vinhas.

Os solos incultos também marcam uma presença considerável no concelho, mais precisamente nas encostas a Nascente de Vialonga, nas zonas envolventes às explorações de inertes e nas zonas de alguns festos, assim como junto dos aglomerados da margem ribeirinha que ainda não foram edificados e nas zonas que pelas características do seu relevo não permitiram a edificação.

No que respeita à floresta e segundo o PDM VFX atrás citado, a ocupação do solo com culturas florestais é praticamente desprezável, reduzindo-se a cerca 2% da área concelhia.

Figura 14: Mapa do uso do solo no concelho de Vila Franca de Xira (CMVFX, 2007).



Destaca-se nas colinas sobranceiras à margem ribeirinha do Tejo uma mancha de pinheiros bravos, pinheiros mansos, eucaliptos e alguns carvalho-cerquinhos. Na zona Nascente de Vialonga também se pode observar uma mancha de perenifóleas, sendo de destacar a Mata do Paraíso, constituída por pinheiros mansos.

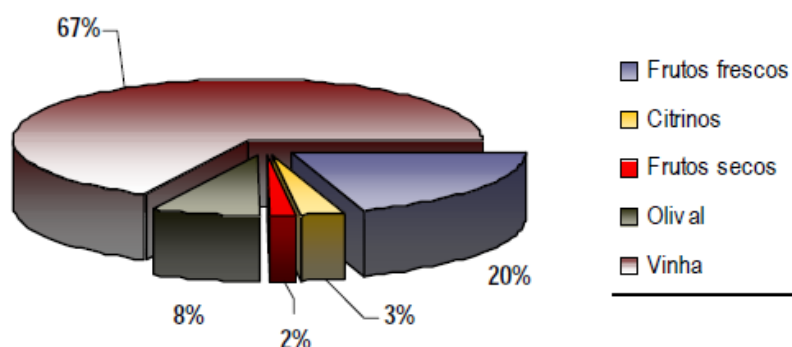
3.1.5.2 Principais culturas

No Departamento de Qualidade Ambiental e Sustentabilidade da Câmara Municipal do concelho de Vila Franca de Xira, não existem dados numéricos concretos relativos às áreas culturais de todo o concelho, sendo que a Lezíria Grande de Vila Franca de Xira é a única zona com uma área considerável e relativamente à qual existem dados relativos à sua ocupação cultural.

O Recenseamento Agrícola efectuado em 2009 pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) possui apenas dados relativos a regiões do país e não a concelhos.

Nestas condições utilizaram-se os dados apurados pelo Recenseamento Geral da Agricultura de 1999 (INE, 2001), que permitiram apresentar em gráfico a representatividade das áreas ocupadas pelas principais culturas permanentes e temporárias no concelho de Vila Franca de Xira.

Figura 15: Áreas ocupadas por culturas permanentes no concelho de Vila Franca de Xira (CMVFX, 2007).

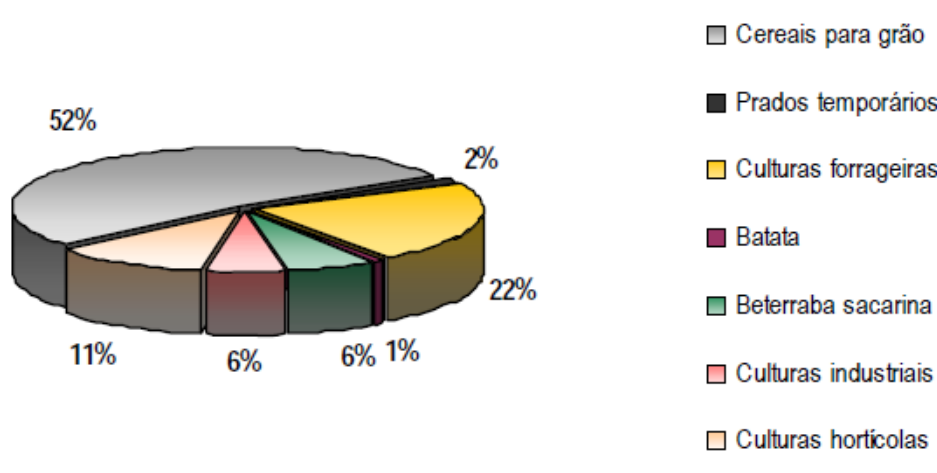


Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999, Região da Grande Lisboa

Com é possível verificar, em termos de culturas permanentes, no ano de 1999, a vinha ocupava mais de metade da área, seguindo-se os frutos secos e o olival.

No que respeita às culturas temporárias, os cereais para grão ocupavam à data mais de metade da área agrícola. Por sua vez as culturas forrageiras ocupavam 22%, o que totaliza para estas duas culturas 74% da área agricultada.

Figura 16: Áreas ocupadas por culturas temporárias no concelho de Vila Franca de Xira (CMVFX, 2007).



Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 1999, Região da Grande Lisboa

No sítio oficial do INE (www.ine.pt), é possível aceder a dados por concelho relativamente às explorações agrícolas, mas não há informação disponível que possa actualizar os gráficos anteriores.

3.1.6 Resíduos

3.1.6.1 Situação actual

A gestão dos resíduos no concelho de Vila Franca de Xira, como se pôde constatar através da consulta do PEA do concelho (CMVFX, 2007), está sobretudo centrada no problema dos resíduos sólidos urbanos, resíduos de construção e demolição, resíduos industriais, resíduos hospitalares e sucatas. De facto não existe qualquer referência neste documento a resíduos de origem agrícola ou à reutilização na agricultura de qualquer um dos tipos de resíduos referidos.

Segundo a CMVFX, no ano de 2004, foram recolhidos no concelho de VFX, 58539 toneladas de resíduos sólidos urbanos. Para estes, de uma forma geral, é feita uma recolha da fracção indiferenciada e fracção multimaterial, sendo esta última uma recolha selectiva (papel/cartão, vidro e embalagens). A recolha está a cargo da Câmara Municipal, sendo a Valorsul a empresa concessionária responsável pelo respectivo tratamento, valorização e/ou destino final.

Em relação aos resíduos de construção e demolição, a CMVFX é apenas responsável pela recolha destes resíduos quando equiparáveis a urbanos (em função das suas características e dos quantitativos produzidos). No que se refere aos não equiparáveis a resíduos urbanos, a legislação obriga os produtores a garantirem o seu transporte e deposição em locais licenciados para o efeito (CMVFX, 2007).

Quanto aos resíduos industriais produzidos no concelho, a sua gestão é da responsabilidade de cada uma das empresas que os produz, dispondo cada unidade industrial de sistemas de recolha de resíduos autónomos, sendo estes adjudicados a operadores privados licenciados (CMVFX, 2007).

No que respeita aos resíduos hospitalares, os equiparados a resíduos sólidos urbanos (resíduos tipo I e II) são recolhidos pela autarquia juntamente com estes últimos. Os resíduos pertencentes aos grupos III e IV (resíduos contaminados) são recolhidos bissemanalmente pela autarquia em diversos Centros de Saúde. Estes dois últimos grupos são posteriormente encaminhados ao Hospital de Vila Franca de Xira e conduzidos para fora do concelho conjuntamente com os resíduos produzidos neste hospital.

As seringas usadas que são recolhidas, nas farmácias, no âmbito do “Projecto Vida” são recolhidas pela autarquia e encaminhadas a uma empresa licenciada para proceder à sua correcta eliminação (CMVFX, 2007).

3.1.6.2 O caso dos resíduos agrícolas

Para a obtenção de informações relativas aos resíduos agrícolas produzidos no concelho, foi consultado o Departamento de Qualidade Ambiental e Sustentabilidade (DQAS) da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira, tendo sido possível contactar dois técnicos superiores da Divisão de Ambiente e Sustentabilidade (DAS).

Desta forma, foi possível obter a informação de que a CMVFX apenas possui dados relativos aos resíduos anteriormente descritos, não tendo quaisquer dados sobre a produção de resíduos (sólidos) agrícolas no concelho, sabendo somente que na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (LGVFX), a área agrícola mais vasta e importante do concelho, a gestão destes resíduos está a cargo da Associação de Beneficiários da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (ABLG).

Esta falta de informação, que os técnicos do DAS confirmaram, deve-se ao facto de apenas existir uma zona com condições para a produção de produtos agrícolas em larga escala e utilizáveis na indústria. Essa zona é a LGVFX, enquanto que a restante área do concelho possui apenas pequenos focos de agricultura de subsistência ou áreas de floresta em que os resíduos não serão em número considerado relevante.

Desta forma, a produção de resíduos sólidos de origem agrícola no concelho, terá sobretudo relevância na área da LGVFX, que possui gestão própria por parte da ABLG.

3.1.7 Entidades intervenientes e planificação no domínio do ambiente

Vários instrumentos de gestão territorial e ambiental, de âmbito nacional, regional e municipal, previstos na legislação em vigor, têm sido utilizados de forma articulada neste concelho, tendo em vista as suas reais necessidades. Estes instrumentos foram,

De âmbito nacional,

- Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo (PBHT), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 18/2001, de 7 de Dezembro.

- Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Tejo (PORNET), elaboração aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/2001, de 10 de Maio.

De âmbito regional,

- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de Abril.

De âmbito municipal,

- Plano Director Municipal do concelho de Vila Franca de Xira (PDM), ratificado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 16/93, de 17 de Março;
- Plano Estratégico do Ambiente (PEA);
- Planos de Urbanização (PU);
- Planos de Pormenor;
- Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade (Agenda 21).

A Câmara Municipal de VFX possui variados órgãos de gestão, um dos quais relacionados com o ambiente.

Assim, dependendo directamente do Presidente da Câmara, temos o Departamento de Qualidade Ambiental e Sustentabilidade, a cargo de um Vereador para este nomeado. Neste departamento funcionam as seguintes dependências,

- Divisão de Ambiente e Sustentabilidade (DAS)
- Divisão de Higiene Pública (DHP)
- Divisão de Quintas Municipais e Espaços de Lazer
- Divisão de Desporto

Neste departamento, foram desenvolvidos documentos de âmbito municipal que visam melhorar a gestão ambiental do concelho.

Segundo a CMVFX (2012), o Plano Estratégico do Ambiente – 2.ª fase (PEA), teve a sua versão final em Outubro de 2007 e foi aprovado em Reunião de Câmara no mês seguinte.

No PEA, são apresentados três relatórios parcelares,

- Relatório 1 - Diagnóstico actualizado do estado do ambiente do Concelho;
- Relatório 2 – Análise dos aspectos e impactes ambientais associados às orientações e projectos do Estudo de Acessibilidades, Plano Estratégico de Desenvolvimento e Revisão do Plano Director Municipal;
- Relatório 3 – Medidas de Minimização e alternativas a considerar para os impactes mais significativos.

A actualização do diagnóstico incidu sobre os recursos hídricos, flora, fauna e áreas sensíveis, uso do solo, ordenamento e urbanismo, consumos, gestão e economia da água, poluição do ar, ruído, resíduos, energia, paisagem e estrutura verde, demografia e povoamento, mobilidade e acessibilidade e actividades sócio-económicas.

Tendo em conta os Relatórios 1 e 2 é assim apresentada no Relatório 3 uma proposta de medidas de minimização e alternativas a considerar para os impactes mais significativos identificados.

A Agenda 21 visa o desenvolvimento sustentável do concelho nas vertentes social, ambiental e económica, tendo como base uma melhor gestão para a sustentabilidade.

Na Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade (Agenda 21), foi desenvolvido durante o primeiro semestre de 2006 um trabalho de recolha e compilação de informação, tendo em vista levar a efeito a elaboração de um exame integrado das funções de base, para o concelho (CMVFX, 2012).

A partir da Agenda 21, foi elaborado um Manual de Boas Práticas Ambientais, de forma a sensibilizar os cidadãos do concelho para a gestão de resíduos sólidos (urbanos), para a melhoria dos seus hábitos de consumo, visando a poupança da água e energia e para a melhoria da mobilidade e uso dos transportes e protecção da biodiversidade.

No Manual de Boas Práticas Ambientais da Agenda 21, na parte referente à gestão de resíduos, apenas existe referência à sensibilização em relação aos resíduos sólidos urbanos, não havendo qualquer referência aos resíduos sólidos agrícolas ou aos agricultores que os produzem.

O Plano Director Municipal (PDM) tem vários objectivos,

- Concretizar uma política de ordenamento de território, garantindo um desenvolvimento sócio-económico equilibrado e provendo uma articulação com planos de gestão hierarquicamente superiores (planos de âmbito nacional e regional);
- Definir princípios, regras de uso, ocupação e transformação do solo que consagrem uma utilização racional dos espaços;
- Promover uma gestão criteriosa dos recursos naturais, salvaguardar os valores naturais e culturais da área do município e garantir a melhoria da qualidade de vida das populações, segundo um planeamento integrado, cuja gestão visa o desenvolvimento do concelho.

No que respeita ao sector agrícola e aos resíduos sólidos de origem agrícola é de salientar a definição de solo rural, a indicação das diferentes classes de solo rural e as restrições e interdições levantadas aos solos rurais. Nelas se incluem a deposição de sucatas ou resíduos.

De igual modo é referida a existência de espaços agrícolas com solos abrangidos pela Reserva Agrícola Nacional, pela Reserva Natural do Estuário do Tejo, parte da área da Zona de Protecção Especial e do Sítio do Estuário do Tejo, bem como outros espaços agrícolas em situação de várzea.

No Artigo 77.º do Capítulo VII, são identificadas infra-estruturas das quais importa realçar os parques de sucatas, os ecocentros e unidades de triagem.

Os parques de sucatas (Artigo 79.º) correspondem a espaços existentes e a espaços em expansão, devendo ambos ser assegurados (pelo promotor) métodos de prevenção e redução da poluição, para evitar a contaminação dos solos e a degradação da qualidade da água e do ar, nomeadamente a drenagem pluvial de áreas impermeáveis; drenagem interna de zonas permeáveis de depósito; tratamento adequado dos efluentes; a construção de área impermeabilizada (destinada às operações de desmonte de sucata e à armazenagem temporária de resíduos perigosos); os resíduos perigosos são armazenados em áreas cobertas.

As unidades de triagem (Artigo 81.º) correspondem apenas à triagem de resíduos provenientes de construção civil.

Nos ecocentros (Artigo 82.º) devem assegurados (pelos promotores) métodos de prevenção e redução da poluição, evitando a contaminação dos solos e a degradação da qualidade da água e do ar. Para isso são necessários contentores adequados e devidamente identificados para o armazenamento selectivo de resíduos, sistemas de controlo de admissão de resíduos e sua qualificação e vedações que impeçam o acesso livre às instalações.

É de realçar que na Secção I do Capítulo X do PDM, em que é tratado o planeamento e a gestão, não há qualquer objectivo programático referente aos espaços agrícolas ou florestais, abordando apenas o planeamento referente aos solos urbanizáveis.

Capítulo 4. A situação na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira

4.1 Considerações gerais

A Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (LGVFX) é a maior área agrícola do concelho (como já referido 13420 hectares), sendo as culturas aí praticadas essencialmente culturas de regadio (anuais e hortícolas).

Por esta razão, esta área é gerida pela Associação de Beneficiários da Lezíria Grande (ABLG), entidade responsável pela manutenção e conservação das infra-estruturas de rega existentes e pelas que venham a ser construídas dentro do Aproveitamento Hidroagrícola da Lezíria Grande. Esta associação tem ainda como um dos seus principais objectivos dar apoio técnico aos agricultores seus associados, nomeadamente no que respeita à rega e à fertilização, de forma a oferecer-lhes ferramentas para obtenção de melhores produções e para a melhoria da sua competitividade.

A associação assegura dois tipos principais de serviços,

- Serviços administrativos (contabilidade, expediente e arquivo, e gestão do pessoal);
- Serviços técnicos, que se subdividem em exploração e conservação, parque de máquinas e serviços de apoio técnico ao agricultor.

4.2 Principais culturas

Dos 13420 hectares da lezíria, estão cultivados 8950 hectares (dados de 2011) (ABLG, 2011).

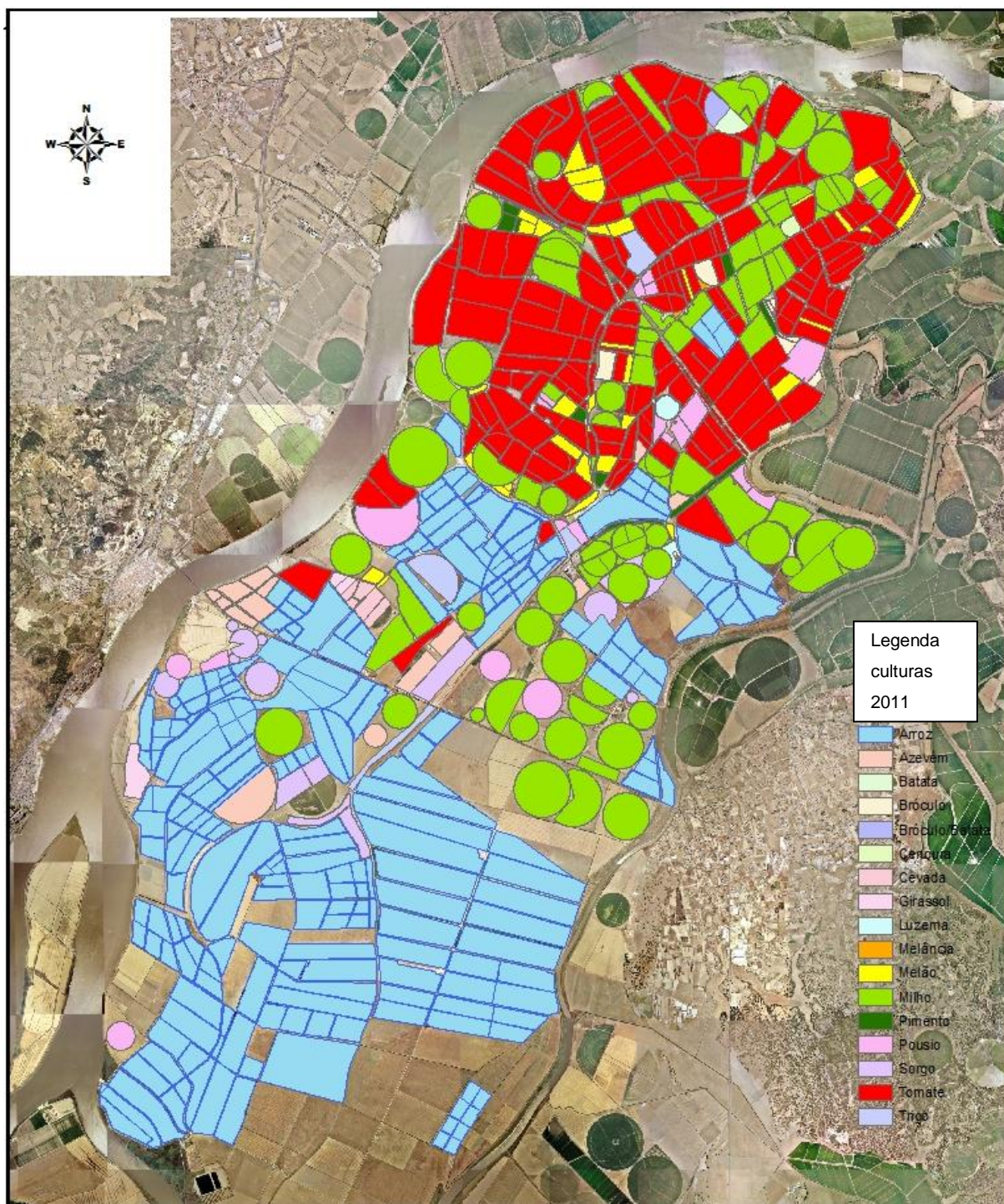
No Quadro 6 temos a ocupação cultural relativa ao ano de 2011 em hectares (ABLG, 2011).

Quadro 6: Ocupação cultural relativa ao ano de 2011 em hectares (ABLG, 2011).

	2011
Tomate	2 411
Melão	174
Milho	1 791
Girassol	31
Arroz	3 745
Sorgo	180
Diversos	240
Culturas de Sequeiro	379
TOTAL	8 950

Na figura seguinte apresenta-se a ocupação cultural na LGVFX, referente ao ano de 2011.

Figura 17: Ocupação cultural na LGVFX em 2011 (ABLG, 2011).



Como se pode observar no quadro 6 e figura 16, as culturas mais representativas na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira são as culturas de regadio, sendo o arroz o tomate e o milho, aquelas que possuem maior área de produção.

Pelas razões anteriormente referidas, os dados utilizados para esta caracterização foram os dados cedidos pela Associação de Beneficiários da Lezíria Grande (ABLG), relativos apenas à área das lezírias da margem sul do Tejo (freguesia de Vila Franca de Xira).

4.3 Resíduos agrícolas produzidos

Para a caracterização da situação relativa aos resíduos sólidos das culturas instaladas na LGVFX, foi contactado o técnico, pertencente à Associação de Beneficiários da Lezíria Grande, que dispõe da informação relativa aos resíduos.

Desta forma foi possível obter as informações relativas aos resíduos sólidos produzidos pelas principais culturas (tomate, melão, milho, girassol, arroz e sorgo) abaixo reproduzidas.

Importa salientar que em todas as culturas são utilizados vários produtos fitofarmacêuticos (para o controlo de pragas e doenças) e fertilizantes (para contribuir para um melhor desenvolvimento da planta). São também utilizadas em todas ou algumas das culturas referidas máquinas agrícolas para a preparação do terreno, sementeira, manutenção e colheita.

a) **Cultura do Tomate** – A cultura do tomate é a segunda maior produção na LGVFX, ocupando uma área de 2411 hectares. Desta forma, a maioria dos resíduos produzidos são em grandes quantidades.

Segundo o técnico contactado, as plantas a serem instaladas no terreno são transportadas até ao local em cunetas de esferovite e posteriormente colocadas no solo.

Durante o crescimento, a cultura é regada com água proveniente dos canais existentes na lezíria, que por sua vez são alimentados pelo rio Tejo e pelo rio Sorraia. Esta água é distribuída através de fita de rega plástica.

Na fase da colheita do tomate há material vegetal que geralmente fica no solo.

b) **Cultura do Melão** – Esta cultura é representada na lezíria por 174 hectares e no que respeita ao cultivo manutenção e colheita é, em parte, semelhante à cultura do tomate.

As máquinas agrícolas formam camalhões no solo, onde são instaladas as plantas originariamente criadas em cubos de turfa, contidos em cunetas de esferovite.

Para que a cultura beneficie de uma temperatura adequada ao seu desenvolvimento e para a sua protecção contra situações atmosféricas adversas, é colocado um filme branco por cima da cultura.

Quanto à rega, esta é feita através de fita de rega plástica.

Também aqui, após a colheita, há material vegetal que geralmente se deixa ficar no solo.

c) **Cultura do Milho** – O milho é semeado com sementes que são transportadas em *big bag's*, de material plástico, sendo a cultura regada com pivots de rega, tanto circulares como lineares.

Depois de feita a colheita, há material vegetal que fica no solo (restolho).

d) **Cultura do girassol** – As máquinas agrícolas são utilizadas na preparação do terreno que mais tarde é semeado com sementes que como no caso do milho vêm acondicionadas em grandes sacos designados *big bag's*.

Segundo o técnico da ABLG o girassol é semeado como uma cultura de sequeiro, sendo no entanto feitas cerca de 3 regas pontuais durante toda a campanha, desta forma não existe material de equipamento de rega fixo.

e) **Cultura do arroz** – É a cultura com maior representação na LGVFX, ocupando 3.745 hectares. Na preparação do solo onde se vai semear a cultura do arroz são utilizadas bombas que alagam o terreno, sendo as sementes trazidas para o local em *big bag's*.

As fertilizações e a aplicação de produtos fitofarmacêuticos são feitas utilizando meios aéreos (aviões), sendo a colheita do arroz feita por meios mecânicos.

f) **Cultura do sorgo** – A cultura do sorgo, também em regime sequeiro é muito semelhante à cultura do girassol em termos de resíduos, uma vez que as suas sementes também vêm acondicionadas em *big bag's*, sendo depositadas no solo através de máquinas agrícolas.

Em face do exposto, pode dizer-se que os resíduos produzidos pela globalidade de todas as cultura anteriormente referidas, tomando como referência a classificação adoptada no presente trabalho são os seguintes: **pneus usados, veículos em fim de vida, pilhas e acumuladores usados, resíduos plásticos, biomassa, embalagens de produtos fitofármacos e outros resíduos.**

Há no entanto, como referido, algumas diferenças pontuais entre as culturas referidas em particular no que respeita aos resíduos produzidos pela instalação de rega e ao material de acondicionamento de sementes ou de plantas a colocar no terreno.

Relativamente às quantidades de resíduos produzidos por cada uma destas culturas, sabemos que existem alguns dados na posse da ABLG na forma de relatório redigido por uma empresa que recolhe alguns destes resíduos, mas depois de várias tentativas, não foi possível obtê-los.

Desta forma, apenas nos foram fornecidos elementos respeitantes às quantidades de plásticos entregues no ecocentro da ABLG, durante a campanha de 2009/2010. Esses elementos reproduzidos no quadro A1 (anexo) incluem uma página a título de exemplo do nome dos proprietários das explorações produtoras dos resíduos, as quantidades entregues, discriminando-se o tipo de material (filme plástico branco, filme plástico preto e fita de rega).

Como se pode observar, na campanha em questão, os valores entregues correspondentes aos 3 tipos de materiais referidos, atingiram os seguintes valores:

- Filme plástico branco – 34620 kg;
- Filme plástico preto – 33730 kg;

- Fita de rega – 313460 kg.

O total de plástico entregue foi assim de 381810 kg.

Como se pode verificar, o valor constante do registo é muito diferente daquele que nos foi indicado pelo técnico responsável pela gestão dos resíduos na ABLG.

4.4 Gestão dos resíduos

Os resíduos sólidos de origem agrícola, segundo foi possível apurar, são primeiramente da responsabilidade do agricultor que os origina. Posteriormente essa responsabilidade passa as empresas licenciadas para o efeito e que estão encarregados de os recolher e de os encaminhar para um destino final (unidade licenciada para o seu tratamento, valorização ou eliminação).

No caso da recolha de resíduos, algumas empresas que fornecem os produtos para a produção agrícola, como sejam as cusetes com plantas de viveiro, são recolhidas pelas empresas que as fornecem para serem reutilizadas.

A Associação de Beneficiários da Lezíria Grande promove e sensibiliza os produtores para as boas práticas ambientais, alertando-os em particular para as consequências do uso indevido de resíduos e ajudando-os na gestão destes, através de assistência técnica local.

A ABLG faz também um acompanhamento técnico agrícola, disponibilizando sondas que são colocadas nos terrenos (até 60 centímetros de profundidade) e que fazem a monitorização das necessidades relacionadas com a rega e fertilização, fornecendo relatórios semanais que são entregues aos produtores, para que possam satisfazer as carências do solo, sem fazer uso indevido de fertilizantes ou de água.

Referem-se seguidamente de forma sucinta os esquemas de gestão adoptados na LGVFX.

a) **Embalagens de fitofármacos** - Os resíduos de embalagens de fitofármacos são colocados pelos agricultores em sacos de plástico que são disponibilizados para recolha dos resíduos de embalagens, mediante uma caução, pela empresa Valorfito. Desta forma, os produtores são responsáveis pela entrega dos sacos contendo as embalagens de produtos fitofarmacêuticos, sendo-lhes entregue um comprovativo de entrega dos resíduos aquando da sua apresentação no local de recolha (estabelecimento que lhes vendeu o produto em questão).

Ao receber as embalagens, a empresa Valorfito fica responsável pelo seu encaminhamento para valorização, reciclagem ou destino final.

b) **Veículos em fim de vida e pneus usados** - Os veículos em fim de vida são recolhidos por sucateiros licenciados da região, contactados para o efeito pelos agricultores que integram a ABLG, aos quais são vendidos os veículos, incluindo os pneus usados. Desta forma, para além do sucateiro, o agricultor obtém também algum proveito com a recolha do VFV.

c) **Pilhas e acumuladores usados** – Este tipo de resíduos, que podem ser encontrados em máquinas agrícolas, são recolhidos por empresas da região especializadas na sua valorização e destino final. Tal como no caso dos veículos em fim de vida, estas empresas são contactadas pelos próprios agricultores para que procedam à recolha dos resíduos.

d) **Biomassa** – A matéria vegetal que não é aproveitada aquando da recolha das culturas, é por vezes deixada ficar no solo para assim lhe ceder nutrientes ou, no caso da matéria vegetal proveniente da cultura do arroz, designada palha do arroz, é enfardada e utilizada para camas de animais (por exemplo designadamente para cavalos).

f) **Resíduos plásticos** - A Medida AGRIS foi uma medida agrícola e de desenvolvimento rural pertencente aos Programas Operacionais Regionais, que se desenvolveu entre 2000 a 2006 (Portaria n.º 48/2001 de 26 de Janeiro).

Esta medida definiu uma estratégia de desenvolvimento agrícola e florestal conjunta, englobando um grupo diversificado de apoios que visaram incentivar uma sólida ligação entre a agricultura, enquanto actividade produtiva, moderna e competitiva, e o desenvolvimento sustentável dos territórios rurais nas vertentes ambiental, económica e social.

A medida AGRIS englobava 8 acções, entre elas a Acção 7, que visava a valorização do ambiente e do património rural através da recuperação e valorização do património natural, da paisagem e dos núcleos populacionais em meio rural (sub-acção 7.1) e a conservação do ambiente e dos recursos naturais (sub-acção 7.2).

Foi com esta última acção, que a ABLG colocou na sua área de intervenção um ecocentro para plásticos provenientes das actividades agrícolas aí desenvolvidas, denominado Ecocentro da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira.

Este ecocentro recebe ainda alguns resíduos plásticos de concelhos vizinhos, como é o caso de Benavente.

O ecocentro da ABLG recebe assim, por campanha, os resíduos plásticos constituídos por fitas de rega usadas nas culturas do tomate, melão e pimento e resíduos plásticos de filmes de coberturas de solo usados nestas duas ultimas culturas (como já referido o pimento é uma cultura existente na LGVFX, mas com pouca expressão quantitativa).

Os números fornecidos pela ABLG apontam para 1000 toneladas/ano destes resíduos, correspondendo 80% a fitas de rega e 20% a películas de cobertura do solo.

Há que ter em conta que este número representa um valor global relativo aos resíduos plásticos depositados no ecocentro pelos agricultores da LGVFX e por agricultores de concelhos limítrofes. No entanto, segundo informações da ABLG, a maior quantidade dos resíduos provem da LGVFX, tendo os outros uma reduzida expressão.

As fitas de rega são utilizadas na maioria das culturas presentes na LGVFX que, simultaneamente são as que ocupam maior área. Esta é a razão pela qual estes resíduos são aqueles que são recebidos em maior quantidade no ecocentro.

Os filmes plásticos de coberturas do solo são de dois tipos: brancos para o melão e pretos para o pimento.

O encaminhamento dos resíduos plásticos para o ecocentro é feito pelos próprios agricultores (geralmente chamados “ranchos de mulheres”), que retiram manualmente os resíduos das coberturas de solo e fitas de rega.

No ecocentro, os resíduos de plásticos sofrem uma trituração, prensagem e enfardamento (fardos de aproximadamente 800 kg). Estes pré-tratamentos têm como objectivo retirar restos de solos e outras impurezas que possam estar agregados a estes resíduos.

Figura 18: Ecocentro da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira.



Os fardos de plástico formados no ecocentro são recolhidos pela empresa *Micronipol* Lda. (situada fora do concelho, em Orem), que através de uma linha de lavagem e de corte os reduz a pequenos pedaços. Desta forma, são-lhes retirados lixos e impurezas, obtendo-se finalmente pequenas fracções leves e secas do resíduo. Na fase seguinte, o plástico é sujeito a altas temperaturas que provocam o seu derretimento e expansão, formando-se um granulado após a sua passagem num filtro.

O granulado obtido é posteriormente exportados (para a Holanda) ou vendido a várias empresas que o usam para o fabrico de sacos de plástico de cor escura ou de vasos de polietileno.

e) **Outros resíduos** – As cuvetes onde, no caso das culturas do tomate e do melão, são transportadas as plantas para o local da cultura, são recolhidas pela própria empresa que as fornece (que as reutiliza), estando desta forma assegurada a sua remoção da exploração.

Quanto à madeira, a madeira de paletes e estacas de cercas são reaproveitadas pelo agricultor, geralmente para lenha.

Todos os outros resíduos não perigosos, como plásticos não aceites no ecocentro, como é o caso dos *big bag's* de sementes e adubos, são colocados em contentores fornecidos pela empresa *Revolta* S.A. que os recolhe periodicamente. Esta empresa, situada em Lisboa, recolhe estes contentores, separa os resíduos conforme as características dos seus materiais constituintes e encaminha-os para reciclagem, valorização ou destino final.

Capítulo 5. Análise crítica do caso de estudo considerado

5.1 Problemas identificados

Tendo em conta todas as informações obtidas na ABLG e as visitas ao local em análise, foi possível identificar como principais problemas ao nível ambiental (contaminação, poluição e paisagismo).

- Risco de contaminação de aquíferos e das águas do estuário devido ao terreno da lezíria ser predominantemente de aluviões e por isso muito permeáveis.
- Possibilidade de existir contaminação ou poluição dos terrenos devido aos resíduos sólidos que aí são depositados, uma vez que nos foi referido que as lamas de drenagem das valas são periodicamente recolhidas e incorporadas no solo após secagem. Nestas condições pode ocorrer a incorporação no solo de metais provenientes de fitofármacos ou mesmo de adubos, fixados nessas lamas.
- Possíveis incumprimentos de práticas ambientais por parte dos agricultores, por não haver fiscalização das suas actividades. O que facilita a manifestação de situações de poluição difusa com origem na agricultura, o que é facilitado pela existência do sistema de valas existente.
- Queima de madeira possivelmente tratada, produzindo compostos da família das dioxinas cloradas, que podem causar graves problemas aos seres vivos sediados nas zonas envolventes.
- Mosaico paisagístico reduzido associado às zonas da lezíria onde predomina a monocultura, como é o caso das zonas de arrozal.

Ao nível da gestão de resíduos os principais problemas detectados dizem respeito aos seguintes factos.

- Intensidade e sazonalidade da produção dos resíduos das culturas, em particular no caso das culturas produzidas em maior quantidade (arroz, milho e tomate);
- Existência de uma zona sujeita a ameaças frequentes de cheias que podem facilitar a disseminação dos eventuais processos de contaminação do solo e das águas, associada à existência de resíduos nas explorações da lezíria, em particular da permanência demorada nas mesmas de resíduos potencialmente perigosos;
- Presença de resíduos (como pneus e embalagens plásticas) nas valas da LGVFX, que por descuido do agricultor ou por práticas indevidas foram colocadas no referido local (pode ser observado na Figura 19);

- Existem sistemas de gestão, mas todos ao nível da LGVFX, não havendo nenhum planeamento ou intervenção da Câmara Municipal ou das entidades dependentes do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território;
- Apenas os resíduos plásticos e as embalagens de fitofármacos são objecto de sistemas de recolha e encaminhamento a destino final individualizado;
- Em termos de instalações, apenas existe um ecocentro destinado aos resíduos de plástico, correspondentes às fitas de rega e aos filmes de cobertura de solo;
- A disponibilidade de dados relativos aos resíduos produzidos é muito deficiente, sendo mesmo inexistente qualquer registo relativo aos resíduos produzidos que não sejam os conduzidos ao ecocentro;
- No domínio da gestão de resíduos, não existem ao nível da ABLG ou de outras entidades, esquemas de formação dos agricultores.

Figura 19: Resíduos detectados nas valas da LGVFX.



5.2 Análise da situação encontrada

Tendo em conta os principais problemas detectados quer a nível ambiental quer a nível de gestão de resíduos, poderão fazer-se as seguintes afirmações.

A zona em análise é uma zona sensível em termos da gestão de resíduos, dada a sensibilidade dos terrenos relativamente à contaminação e poluição provocada por estes.

Efectivamente os terrenos, de natureza aluvial, compostos por lodos e areias, característicos da lezíria, ostentam uma grande permeabilidade, o que facilita a infiltração ou lixiviação de materiais susceptíveis de causar poluição ou contaminação aos cursos de água subterrâneos.

No entanto, a hidrodinâmica do estuário do Tejo dá a esta zona um fluxo moderado de água doce e correntes fortes, o que levam a um elevado potencial de diluição, boa oxigenação e uma boa taxa de renovação da água, diminuindo desta forma o risco de contaminação directa por resíduos sólidos ou por lixiviação de materiais contidos nestes, pois é feita uma depuração constante.

No que respeita ao solo e em termos de fertilização, uma vez que existe uma monitorização deste, sendo emitidos relatórios semanais que indicam aos produtores as quantidades adequadas de fertilizantes que devem colocar na cultura, é de esperar que não existam problemas relacionados com estas práticas, surgindo apenas com aplicações indevidas e más práticas ambientais.

O enquadramento institucional e legal é na prática manifestamente insuficiente. Bastará referir no PDM, sendo o concelho caracterizado em termos ambientais, os resíduos de origem agrícola não são referidos e não é feita qualquer referência ao facto de uma grande parte do solo do concelho ser de uso agrícola.

Por sua vez e no que respeita à gestão de resíduos, no Manual de Boas Práticas Ambientais (Agenda 21), apenas existe referência à sensibilização em relação aos resíduos sólidos urbanos, não havendo nenhuma referência aos resíduos sólidos agrícolas produzidos pela agricultura.

Sobretudo importante, na perspectiva do presente trabalho é o facto na prática não existir um PERAGRI que permita definir e implementar a gestão de resíduos de origem agrícola em moldes consistentes.

Em termos de sensibilização e apesar de os agricultores associados da ABLG serem sensibilizados para as boas práticas ambientais, não há nada que garanta que eles as cumpram, uma vez que não nenhuma obrigação legal.

Em termos de infra-estruturas, as existentes, limitadas ao um ecocentro exclusivamente destinada a plásticos específicos (filmes de cobertura e fitas de rega), parecem insuficientes.

De facto, não existem quaisquer instalações destinadas à deposição de resíduos como metais e madeiras contaminadas por conservantes tóxicos, nem tão pouco existem quaisquer referências aos cuidados a ter na selecção de resíduos de madeira destinados a queima.

De referir que a manifesta falta de dados estatísticos impede naturalmente a implementação de adequados sistemas de gestão na LGVFX.

De facto, para uma correcta gestão dos resíduos é necessário conhecerem-se as quantidades dos resíduos produzidos.

Nesta perspectiva e dado que em Portugal não existem valores-índice relativos aos resíduos agrícolas, era importante que se predispusesse ao menos de números índice relativos às quantidades dos principais resíduos produzidos pelas principais actividades agrícolas. Nomeadamente as quantidades desses resíduos por hectare de terreno cultivado que são expectáveis, em função do tipo de cultura, práticas culturais utilizadas.

No caso de estudo presente, era nossa intenção obterem-se alguns valores-índice deste tipo, designadamente:

- quantidade de filme plástico para o melão e pimento (kg/hectare);
- fita de rega para o caso das culturas referidas e também do tomate (kg/hectare).
- embalagens de fitofármacos das principais culturas praticadas na lezíria e atrás referidas (kg/hectare);

Não foi possível no entanto obter os resultados pretendidos pelas seguintes razões.

No caso dos resíduos plásticos recolhidos no ecocentro, a relação quantidade/área de cultura não pode ser determinada pois uma parte destes resíduos proveio do exterior da lezíria, desconhecendo-se as áreas dos terrenos de cultura a que os mesmos dizem respeito.

No caso das embalagens de fitofármacos, estas são entregues directamente à Valorfito, não existindo qualquer informação na ABLG a este respeito.

5.3 Sugestões para uma melhoria da situação actual

As propostas intervencionais abaixo apresentadas, visam uma melhoria da gestão dos resíduos sólidos agrícolas, tanto no concelho como a nível nacional.

Ainda que os resíduos de material vegetal respeitantes a indústrias transformadoras de produtos agrícolas existentes no concelho não sejam classificados com resíduos de origem agrícola, entendeu-se ser útil incluir nas sugestões adiante apresentadas uma referencia a estes resíduos, uma vez que eles podendo ser utilizados na agricultura estão de algum modo intimamente ligados ao problema em análise.

- Obrigatoriedade da criação de bases de dados fidedignas, relativas aos resíduos produzidos nas explorações da LGVFX;

- Melhoria do esquema de registo adoptado na ABLG, por forma a permitir identificar os resíduos que são produzidos no exterior da área de intervenção desta entidade;
- Criação de bases de dados via electrónica relativos aos resíduos produzidos em explorações agrícolas, incluindo aqueles resíduos que são susceptíveis de serem reutilizados ou valorizados a nível individual pelo agricultores (utilização directa como fertilizantes, compostagem ou produção de energia (queima) ou através da criação de unidades industriais visando a valorização desses resíduos). Desta forma, será possível inserir os dados assim obtidos no Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER);
- Criação de um local de recolha de madeiras sujeitas a tratamentos com produtos tóxicos;
- Elaboração de um plano de gestão de resíduos da LGVFX;
- Implementação de acções de formação especificamente viradas para a gestão de resíduos;
- Elaboração de estudos tendentes a avaliar o interesse económico e ambiental da compostagem dos resíduos orgânicos, designadamente dos produzidos em unidades industriais produtoras de conservas alimentares de produtos vegetais existentes no concelho, como é o caso da *Italagro* (indústria de concentrado de tomate).

O que se disse em relação à situação da gestão dos resíduos sólidos de origem agrícola na LGVFX é extrapolável para todas as zonas agrícolas do concelho e do próprio país.

5.4 Mudanças esperadas

As propostas de intervenção sugeridas visam conduzir a mudanças que assegurem uma melhor gestão dos resíduos e uma mais segura sustentabilidade ambiental a nível local, regional e nacional.

De facto, com a criação de uma base de dados fidedignos, será possível caracterizar em termos quantitativos e qualitativos os resíduos presentes em cada exploração agrícola e desta forma evitar a poluição difusa gerada geralmente por estas.

Este aspecto, está em parte ligada à necessária entrada em vigor de um verdadeiro plano estratégico nacional para os resíduos agrícolas (PERAGRI) já que é indispensável o estabelecimento de estratégias e metas que orientem os agricultores de forma a melhorarem substancialmente a gestão dos resíduos agrícolas em Portugal.

A necessária elaboração de um plano de gestão para os resíduos agrícolas na LGVFX melhorará a gestão dos resíduos gerados neste local, sendo possível definir as melhores soluções de recolha, armazenamento, remoção, tratamento e destino final desses resíduos.

De igual modo, a elaboração de um plano de gestão de resíduos a nível municipal contemplando a agricultura poderá contribuir também para colmatar as carências dos agricultores menos informados e assim melhorar o seu desempenho a nível ambiental.

A articulação destas medidas com acções de formação dos agricultores, especificamente viradas para a gestão de resíduos que os sensibilizem relativamente às boas práticas ambientais, poderão conduzir também a uma melhoria das condições que são dadas a esses resíduos enquanto na exploração, bem como a uma diminuição significativa das suas quantidades.

Com medidas preconizadas, que contribuirão para evitar a poluição causada pelos resíduos gerados nas explorações agrícolas, assegurar-se-á, conseqüentemente, uma diminuição de perigos para a saúde pública e para o ambiente. Nestas condições é de esperar que o panorama nacional em relação aos resíduos agrícolas evolua para um melhor desempenho a nível da gestão, o que se traduzirá por uma melhoria da sustentabilidade ambiental, económica e social.

Capítulo 6 Conclusões

O diagnóstico levado a cabo no concelho de Vila Franca de Xira, tomando como área de estudo a LGVFX, revela que no concelho pouco se tem feito para a protecção do ambiente relativamente aos riscos inerentes aos resíduos sólidos de origem agrícola.

Em termos mais objectivos podem indicar-se as seguintes conclusões principais do trabalho realizado.

- Os principais resíduos sólidos de origem agrícola dizem respeito aos pneus usados, veículos em fim de vida, pilhas e acumuladores usados, resíduos de equipamento eléctrico e electrónico, biomassa agrícola e florestal, embalagens de fitofármacos, resíduos plásticos e outros resíduos;
- Os materiais constituintes dos resíduos considerados mais relevantes são basicamente a biomassa, borracha, metais, madeira, plástico, vidro e substratos de hidroponia;
- Em termos de perigo para o ambiente são sobretudo importantes as embalagens de fitofármacos, as madeiras tratadas com conservantes à base de produtos tóxicos, as carcaças de veículos em fim de vida, as baterias, os filtros do óleo e os equipamentos de iluminação;
- Relativamente à legislação, para além do Código LER, que considera a existência de resíduos sólidos agrícolas, pode dizer-se, que salvo a excepção dos efluentes da pecuária e das lamas do seu tratamento, não existe nada especificamente respeitante a estes resíduos;
- A área agrícola do concelho é basicamente constituída pelos terrenos geridos pela ABLG, pelo que esta área se pode considerar representativa do próprio concelho.
- A Lezíria Grande de Vila Franca de Xira é uma zona que, tendo em conta a elevada sensibilidade hidrogeológica do solo e as características específicas do seu terreno (localizado em zona de influencia das marés do Tejo) é uma zona de risco de poluição de solo e de contaminação das águas subterrâneas e superficiais. Aspecto que é particularmente grave dado que a EPAL explora os aquíferos existentes no concelho para abastecer a área da Grande Lisboa;
- Os principais resíduos sólidos agrícolas produzidos na LGVFX são pneus usados, veículos em fim de vida, pilhas e acumuladores usados, resíduos plásticos, biomassa, embalagens de produtos fitofármacos e outros resíduos. E esses resíduos estão associados às culturas do arroz, milho, tomate, melão, girassol e sorgo;
- O sistema de gestão de resíduos em uso na LGVFX é relativamente incipiente, limitando-se à exploração de um ecocentro exclusivamente destinado a plásticos e à existência de um sistema de recolha de embalagens de fitofármacos.
- Os registos disponíveis na LGVFX relativos à produção de resíduos são manifestamente insuficientes e incompletos.

- Não foi possível obter, pela razão atrás referida, valores-índices relativos à produção dos principais resíduos sólidos agrícolas produzidos na área em estudo por unidade de área cultivada e por cultura.
- No caso do concelho de VFX, em termos de planeamento, os resíduos sólidos agrícolas, não são objecto de qualquer documento concelhio, nomeadamente no Plano Estratégico do Ambiente;

Com este trabalho foi possível concluir que, relativamente aos resíduos sólidos de origem agrícola, há ainda muito a fazer a nível local, em termos regulamentares, em termos de gestão e em termos técnicos e de formação.

Nesta perspectiva é importante a coordenação entre as diferentes entidades ligadas ao problema dos resíduos agrícolas, designadamente dos Ministérios da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território e das Câmaras Municipais.

O contributo da sensibilização e o reforço legislativo específico, é também importante de forma a que os agricultores, de uma forma generalizada a nível nacional tenham condições e sejam obrigados a tomar medidas eficazes de gestão de resíduos.

De facto, neste momento apenas se poderá contar com o seu bom senso relativamente à execução de boas práticas ambientais.

Em face do exposto, poderá dizer-se que será de todo o interesse a realização de estudos do tipo ora realizado ainda que, naturalmente, desenvolvidos em condições mais favoráveis e com maior qualidade do que aquele que nestas condições nos foi possível realizar.

Capítulo 7. Referências bibliográficas

ABLG (2012). Página consultada a 23 de Janeiro de 2012, <<http://www.ablgvfx.pt/>>.

ABLG. "Ocupação cultural 2008, 2009, 2010, 2011". Vila Franca de Xira: Documentação, 2011.

ACAP (2012). "Baterias usadas". Página consultada a 25 de Janeiro de 2012, <<http://www.acap.pt/baterias-usadas-683.html?MIT=36493>>.

Aires, C. "Contribuição para o estudo da aplicação de subprodutos da indústria de extracção de azeite em solos agrícolas – Efeitos sobre alguns parâmetros químicos indicadores do estado de fertilidade do solo, o estado de nutrição e produtividade de algumas culturas". Lisboa: Dissertação para a obtenção do grau de Doutoramento em Engenharia Agronómica no Instituto Superior de Agronomia – UTL, 2007.

Akerman, M. "A Elaboração do Vidro" Brasil: Saint-gobain, 2000.

Alexandre, J. (2008). "Legislação sobre resíduos - O caso português" Monografia. Página consultada em 21 de Novembro de 2011, <<http://br.monografias.com/trabalhos3/legislacao-residuos/legislacao-residuos.shtml>>.

Amb3e (2011). Página consultada a 9 de Janeiro de 2012, <<http://www.amb3e.pt/>>.

APA (2011). Página consultada a 16 de Novembro de 2011, <<http://www.apambiente.pt/>>.

APA "Consulta Pública – Projecto de Plano Nacional de Gestão de Resíduos (PNGR 2011-2020)". (2011). Página consultada a 16 de Novembro de 2011, <<http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/planeamentoresiduos/Paginas/default.aspx>>.

Associação APV (2003), "Pneus usados". Página consultada a 17 de Janeiro de 2012, <<http://www.centrovegetariano.org/>>.

Baird, Colin. "Environmental Chemistry": U.S.A.: 2.^a edição, W.H. Freeman and Company, 1999.

Bandeira, C. "Resíduos, fluxos específicos - sistemas de gestão". Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2009.

Birch, G.; Parker, K.; Worgan, J. "Food from waste". Mishawaka, U.S.A.: Applied Science Publishers, 1976.

Braga, J.; Morgado, E. "Guia do Ambiente – Empresas, competitividade e desenvolvimento sustentável". Lisboa: Monitor, 2007.

Brito, J. "Workshop - A reciclagem de resíduos de construção e demolição". Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2006.

Cabeças, A.; Levy, J. "Resíduos Sólidos Urbanos – Princípios e processos". Lisboa: AEPSA, 2006.

Caço, J. "Substratos para culturas sem solo "hidroponia"" Olhão: Verdesul - Tecnicas Agrícolas, Grupo Hubel, 2007.

Calouro, F. "Actividades agrícolas e ambiente". Porto: SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, 2005.

Campos, P. "Aproveitamento Industrial da Borracha Reciclada de Pneus Usados (a reciclagem do resíduo 160103 da L.E.R.)". Dissertação de Mestrado de Gestão Ambiental. Braga: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006.

Chadwick, J; Shaw, I. "Principles of environmental toxicology". London: Taylor & Francis, 1999.

CMVFX (2012). Página consultada a 22 de Janeiro de 2012, <<http://www.cm-vfxira.pt/>>.

CMVFX. "1ª Revisão do Plano Director Municipal de Vila Franca de Xira – Análise e diagnóstico (PDM VFX)". Carcavelos: Plural, Caderno III, Volume I, 2009.

CMVFX. "Plano Estratégico do Ambiente (PEA) - 2ª fase". Lisboa: Hidroprojecto, 2007.

Cobre's Weblog (2010) "Geologia de Minas, Lavras e Tratamento de Minério". Página consultada a 16 de Janeiro de 2012, <<http://cobre.wordpress.com/meio-ambiente/>>.

Coutinho, F.; Mello, I.; Santa Marino, L. "Polietileno: Principais Tipos, Propriedades e Aplicações". 2003.

DRAPC (2009). Página consultada a 30 de Novembro de 2011, <<http://www.drapc.min-agricultura.pt/home.php>>.

Espinosa, D.; Tenório, J. "O estado-da-arte em reciclagem de pilhas e baterias". São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

Fao "Agricultural Services Bulletin 47, Agricultural residues – bibliography 1975-81 and quantitative survey". Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1982.

Faria "Biomassa" (2008). Página consultada a 7 de Janeiro de 2012, <<http://www.infoescola.com/combustiveis/biomassa/>>.

Feltre, R. "Química geral". São Paulo: Moderna, 6.ª edição, volume1, 2004.

Ferrão, P.; Pinheiro, L. "Proposta do Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2011-2020". Lisboa: 2011.

Ferreira, J. "Análise de ciclo de vida dos produtos" – Dissertação de Gestão Ambiental. Viseu: Instituto Politécnico de Viseu, 2004.

Ferreira, M. "Agricultura sustentável". São Paulo, Brasil: Artigo sobre agricultura sustentável. Página consultada a 17 de Julho de 2011, <<http://www.agrisustentavel.com/artigos/agrisust.htm>>.

Francés, A.; Paralta, E. e Sarmiento, P. “6.º Congresso da água- Caracterização hidrogeológica e avaliação da vulnerabilidade à poluição agrícola do aquífero mio-pliocénico da região de Canhestros (Alentejo)”. Portugal: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 2002.

INE (2012). Página consultada a 19 de Janeiro de 2012, <www.ine.pt>.

INE. “Recenseamento Agrícola 2009”. Lisboa: Estatísticas Oficiais, 2011.

INE. “Recenseamento Geral da Agricultura 1999 – Ribatejo e Oeste”. Lisboa: 2001.

Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. “Plano de ordenamento e gestão para a Reserva Natural do Estuário do Tejo”. Lisboa: Hidroprojecto, 2007.

Instituto Nacional de Estatística. “Censos 2011 – resultados provisórios”. Lisboa: edição 2011.

La Rover, E. “Nutrição da planta – Apostila técnica”. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro e REDEH Rede de Desenvolvimento Humano (2009).

Lapa, N.; Mendes, B.; Oliveira, J. “Resíduos – Gestão, tratamento e sua problemática em Portugal”. Lisboa: LIDEL, 2009.

Lista Europeia de Resíduos – Código LER. Página consultada a 6 de Janeiro de 2012, <www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/.../Lista_Europeia_Residuos.pdf>.

Lopes, V.; Pinto, C. “Política nacional de resíduos – resíduos de embalagens, resíduos agrícolas e resíduos hospitalares”. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2004.

LQARS “Estudo preparatório para a definição de projectos de ambiente elegíveis no contexto do fundo de coesão – Indicadores do estado de contaminação do solo”. Lisboa: Trabalho realizado para o Grupo de Estudos do Ambiente do Laboratório de Engenharia Civil, no âmbito do programa comunitário LIFE, 1993.

LQARS “Manual de Fertilização das Culturas” Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Agrária, Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva, 2000.

MAOT (2010). “Ornanograma”. Página consultada a 6 de Janeiro de 2012, <http://www.sg.maot.gov.pt/Downloads/ORGANOGRAMA_MAOT2010.pdf>.

Marx, W. “Man and his environment: waste”. New York: Harper & Row, 1971.

Massoud, Z. “Terra Viva” Lisboa: Instituto Piaget, 1992.

Mengel, K.; Kirkby, E. “Principles of plant nutrition”. Switzerland: International Potash Institute Berne, 1978.

Mirsal, I. “Soil Pollution – Origin, Monitoring & Remediation”. Germany: 2nd Edition, Springer, 2008.

Netresíduos (2011). Página consultada a 27 de Dezembro de 2011, <<http://www.netresiduos.com/pt/>>.

Nunes, G. “Vila Franca de Xira: Economia e Sociedade na Instalação do Liberalismo (1820-1850”. Vila Franca de Xira: Edições Museu Municipal VFX, 2006.

Pedro. “Pilhas - Quercus”. Lisboa: Quercus, 2008.

Peixoto, J. “O Homem, o clima e o ambiente III – Influência do Homem no clima e no ambiente”, Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais, 1987.

Pilkington, (2011), Página consultada a 12 de Setembro de 2011, <<http://www.pilkington.com>>.

Pinto, F. “Gestão de efluentes e resíduos”. Lisboa: Sebenta da disciplina de Gestão de Efluentes e Resíduos do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 2008.

Plastval, SA. (2008). “Produtos de plástico reciclado”. Página consultada a 24 de Janeiro de 2012, <<http://www.plastval.pt/index.asp?info=reciclagem/produtos>>.

Quercus, Associação Nacional de Conservação da Natureza. “Parecer sobre a proposta do PERAGRI”. Lisboa: versão preliminar de uma proposta do Plano Estratégico de Resíduos Agrícolas – PERAGRI, 2006.

Ribeiro, M. “Destinação dada aos resíduos hospitalares de dois grandes hospitais de Florianópolis”, Monografia de final de curso de Ciências Contábeis. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 2010.

Rosa, J. “Gestão de Veículos em Fim de Vida: Do Contexto Internacional à Realidade Portuguesa”. Lisboa: 2009.

Russo, M. “Tratamento de resíduos sólidos”. Coimbra: Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra (2003).

Shigue “Cristalinidade em Polímeros”, (2007).

SIG Municipal CMVFX (2007). “SIG Municipal”. Página consultada a 18 de Janeiro de 2012, <www.sig.cm-vfxira.pt>.

SIGERU “Folheto - Boas práticas agrícolas e ambientais”. Sistema Integrado de Gestão de Embalagens e Resíduos em Agricultura, 2010.

Silva, M. “Biodegradação dos resíduos agrícolas: rumo a sustentabilidade em poção da Ribeira-Itabaiana-Sergipe”. Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, 2003.

Silva, M.; Souza, M.; Souza, R. “Biodegradação de resíduos agrícolas como alternativa à redução de riscos ambientais no semi-árido sergipano”. Página consultada a 15 de Julho de 2011, <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT05/silva_ma_e_outros.pdf>.

Souza, L. (2011) "Classificação dos metais". Página consultada a 11 de Janeiro de 2012, <<http://www.mundoeducacao.com.br/quimica/classificacao-dos-metais.htm>>.

SPVnet (2011). Página consultada a 12 Setembro de 2011, <<http://www.spvnet.net/>>.

Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S. "Integrated Solid Waste Management – Engineering principles and management issues". United States of America: McGraw-Hill, 1993.

Valorcar (2012). Página consultada a 12 de Janeiro de 2012, <<http://www.valorcar.pt/>>.

Valorfito (2011). Página consultada a 9 de Janeiro de 2012, <<http://www.valorfito.com/>>.

Valorpneu (2012). Página consultada a 17 de Janeiro de 2012, <<http://www.valorpneu.pt/>>.

Valorpneu "Relatório anual e contas 2010". Lisboa: Valorpneu, Sociedade de Gestão de Pneus, 2011.

Varenes, A. "Aulas teóricas – parte1". Lisboa: Sebenta da disciplina de Monitorização Ambiental do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 2007.

Varenes, A. "*Produtividade dos Solos e Ambiente*". Lisboa: Escolar Editora, 2003.

Veraki (2007), Página consultada a 5 de Janeiro de 2012, <<http://portugal.veraki.pt/concelhos/concelhos.php?idconc=281&op=LC&gr=CO>>.

WikiLivros (2011). "Logística/Gestão de desperdícios e rejeitados/Resíduos agrícolas". Página consultada a 17 de Setembro de 2011, <<http://pt.wikibooks.org>>.

Legislação consultada e utilizada

- Decisão n.º 1600/2002/CE, de 22 de Julho
- Decreto Regulamentar n.º 53/2007, de 27 de Abril
- Decreto Regulamentar n.º 18/2001, de 7 de Dezembro
- Despacho Conjunto n.º 369/2006, de 2 de Maio
- Despachos n.º25297/2002 e n.º10977/2003
- Directiva 2008/98/CE, de 22 de Novembro
- Directiva 75/442/CEE, do Conselho, de 15 de Julho
- Directiva Comunitária 75/442/CEE
- Directiva n.º 2008/98/CE de 19 de Novembro
- Directiva n.º 91/156/CEE do Conselho, de 18 de Março

- Directiva n.º 91/689/CE, de 12 de Dezembro
- DL n.º 104/2003, de 27 de Maio
- DL n.º 11/87, de 7 de Abril
- DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro
- DL n.º 196/2003, de 23 de Agosto
- DL n.º 239/97, de 9 de Setembro
- DL n.º 488/85, de 25 de Novembro
- DL n.º 62/2001, de 19 de Fevereiro
- DL n.º 73/2011, de 17 de Junho
- DL n.º 111/2001, de 6 de Abril
- DL n.º 230/2004, de 10 de Dezembro
- Portaria n.º 1408/2006, de 18 de Dezembro
- Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março
- Portaria n.º 32/2007 de 8 de Janeiro
- Portaria n.º 335/97 de 16 de Maio
- Portaria n.º 48/2001 de 26 de Janeiro
- Portaria n.º 590/97 de 5 de Agosto
- Portaria n.º 792/98, de 22 de Setembro
- Regulamento (CE) n.º 1492/97, da Comissão, de 29 de Junho
- Regulamento (CE) n.º 2200/96, do Conselho, de 28 de Outubro
- Regulamento (CE) n.º 411/97, do Conselho, de 3 de Março
- Resolução de Conselho de Ministros n.º 16/93, de 17 de Março
- Resolução do Conselho 97/C 76/01, de 24 de Fevereiro
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/2001, de 10 de Maio
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de Abril
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/97, de 25 de Junho

Anexos

A1: Página de uma listagem de recepção de material no Ecocentro (campanha 2009/2010).

Campanha 2009/2010

Data	Proprietário	Material Entregue			Pesagem		
		Filme B.	Filme P.	Fita Rega	Bruto	Tara	Líquido
06-08-2010	José Moço			X	13060	12640	420
23-08-2010	Soc. Agric. da Caneja			X	5640	4860	780
24-08-2010	Soc. Agric. da Caneja			X	5620	4860	760
31-08-2010	Soc. Agric. da Caneja			X	5680	4880	800
01-09-2010	Soc. Agric. da Caneja			X	5540	4880	660
02-09-2010	Arlindo Sousa Silva			X	8800	7900	900
06-09-2010	Arlindo Sousa Silva			X	10820	10460	360
06-09-2010	Soc. Agric. Vale da Adega			X	11100	10000	1100
06-09-2010	Soc. Agric. Vale da Adega			X	11320	10020	1300
06-09-2010	Soc. Agric. Vale da Adega			X	11740	10020	1720
07-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	11380	10020	1360
07-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	11000	10020	980
07-09-2010	Soc. Agric. da Caneja			X	7980	7500	480
07-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	10840	10010	830
07-09-2010	João Pedro Moisés			X	8840	8040	800
07-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	11380	10020	1360
08-09-2010	Arlindo Sousa Silva			X	8620	7880	740
08-09-2010	João Pedro Moisés			X	8980	8140	840
10-09-2010	Filipe Borba		X		10140	9700	440
10-09-2010	Cidalina Silva			X	6220	5720	500
10-09-2010	Cidalina Silva			X	12840	12240	600
11-09-2010	Gerardo Jesus Bento	X			3400	2860	540
11-09-2010	Gerardo Jesus Bento	X			3480	2900	580
11-09-2010	Gerardo Jesus Bento			X	3460	2900	560
13-09-2010	Gerardo Jesus Bento	X			3580	2900	680
13-09-2010	Gerardo Jesus Bento	X			3500	2900	600
13-09-2010	Gerardo Jesus Bento			X	3520	2900	620
13-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	8500	7540	960
14-09-2010	Amália Bolieiro			X	8620	7840	780
14-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	8700	7520	1180
14-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	11100	10010	1090
14-09-2010	Gabriel Celestino Sabino	X			3180	2660	520
14-09-2010	Gabriel Celestino Sabino			X	3260	2660	600
14-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	11780	10020	1760
15-09-2010	Domicilia Maria Rego Pereira			X	6580	5640	940
15-09-2010	Gerardo Jesus Bento	X			3720	2880	840
15-09-2010	Soc. Agric. Eng. Vidal / Ortigão Costa			X	11000	10010	990

