



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Faculdade de Engenharia

A Relação entre Factores Socioeconómicos e Demográficos na Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

Inês Nascimento do Carmo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial
(2º ciclo de estudos)

Orientadores: Prof. Doutor Paulo Nobre Balbis dos Reis
Prof. Doutor João Carlos de Oliveira Matias

Covilhã, Outubro de 2014

Dedicatória

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida.

À minha família.

Agradecimentos

A concretização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio e dedicação de algumas pessoas que tornaram possível concluir mais uma etapa da minha formação pessoal e profissional. Passo a expressar o meu profundo agradecimento:

Aos meus orientadores Prof. Doutor Paulo Nobre Balbis dos Reis e Prof. Doutor João Carlos de Oliveira Matias, pelas opiniões, disponibilidade e rigor científico ao longo do trabalho.

A todos os meus professores, que me incentivaram na procura do conhecimento e me transmitiram as bases necessárias para desenvolver e concretizar esta investigação.

Aos meus pais, pela preocupação, pelo carinho, dedicação e paciência.

A todos os amigos que me apoiaram e me incentivaram a prosseguir.

Prefácio

A produção de resíduos passou a ser um problema desde que o Homem se tornou sedentário e se estabeleceu em comunidades. No entanto, nas últimas décadas, este aumento foi crescente e assume valores preocupantes devido ao desenvolvimento de sociedades cada vez mais consumistas. Este desenvolvimento, para além de ter provocado um aumento significativo da produção de resíduos, alterou também a sua composição. Os materiais sintéticos, por exemplo, passaram a assumir uma maior expressão com o problema de serem bem mais difíceis de eliminar que os seus congéneres biodegradáveis. Esta produção descontrolada associada à intensa exploração dos recursos naturais e emissões de poluentes conduz a graves impactos ambientais. Neste contexto, se os resíduos produzidos diariamente não forem geridos correctamente, eles tornam-se um risco para o meio ambiente e para a nossa saúde.

Nas actuais sociedades contemporâneas os resíduos ainda continuam a ser um problema mas, cada vez mais, começam a ser vistos como um potencial recurso. É nesta perspectiva que, um pouco por todo o mundo, são desenvolvidos grandes esforços no sentido de reduzir a produção de resíduos sólidos bem como encontrar alternativas mais eficazes no seu tratamento e destino final. Apesar dos aterros continuarem a ser o destino final mais utilizado eles são, hoje em dia, infra-estruturas muito mais eficazes e controladas.

Como resultado desse esforço, em Portugal, a deposição não controlada de resíduos foi completamente banida no final de 2001 (de acordo com o PERSU, aprovado em 1997) através do Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos. Tendo sido responsável pelos primeiros passos no que concerne à política de gestão de resíduos em Portugal, surge mais recentemente o PERSU II (2007-2016) e já existe uma nova proposta para um PERSU 2020. Estes planos envolvem não só uma consulta aos principais órgãos do sector, mas também aos cidadãos que têm um papel cada vez mais importante o sucesso destes planos ao nível do consumo e da separação.

Nota: A presente dissertação foi escrita ao abrigo do antigo acordo ortográfico.

Resumo

A Revolução Industrial foi responsável pelo pico do desenvolvimento industrial e económico que veio a colocar em causa a então complicada gestão de resíduos. Posteriormente, a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) veio a impulsionar o crescimento da produção de resíduos como resultado da prosperidade económica

Hoje em dia, o desenvolvimento económico mundial traduz-se num aumento na produção de bens de consumo e conseqüente aumento dos resíduos produzidos que cada vez mais exigem soluções de gestão mais eficientes.

É neste contexto que surge o interesse em conduzir um estudo, cujo principal objectivo consiste em analisar o efeito dos factores socioeconómicos e demográficos na e a produção de resíduos sólidos urbanos. Para tal foram escolhidas duas regiões significativamente distintas, do ponto de vista social e económico, e investigar detalhadamente a importância de alguns factores como o poder de compra, as habilitações académicas, a faixa etária e a densidade populacional na produção de resíduos sólidos.

O consumo, nesse sentido, é visto como o elo entre as dimensões “população” e “produção de resíduos”.

Concluiu-se que a densidade populacional é a variável que tem mais impacto na produção de resíduos. Ainda que a literatura afirme que exista alguma influência de factores como o poder de compra, a faixa etária e o nível de escolaridade.

Palavras-chave

Factores Socioeconómicos; Factores Demográficos; Resíduos Sólidos Urbanos; Estudo de Caso

Abstract

The implementation of the the industrial revolution had as a consequence a peak in economic development and therefore the need for a new waste management. Moreover after World War 2 (1939-1945) there was a boom in demographics, which had as an ultimate result an increase in residues production.

Nowadays, the world's economic development can be translated in an increase in assets 'production, as well as an increase on residues, which result in a higher demand for residue management solutions.

In these context, arose an opportunity to conduct a study, whose aim was to analyze socioeconomic and demographic indicators in the production of urban solid waste. Therefore, two distinct regions were chosen, in order to determine the importance of certain factors such as education level, purchase power, age and population density

As a result, consumption is seen as the link between population and residue production. As a conclusion, population density is the unknown which has the greatest impact in the subject of this study.

Keywords

Socioeconomic Factors; Demographic Factors; Solid Waste; Case Study

Índice

1	Introdução	1
1.1	Objectivos	1
1.2	Estrutura da Dissertação	2
2	Enquadramento Teórico	3
2.1	Relação entre Engenharia, Ambiente e Qualidade de Vida	3
2.2	- Resíduos	5
2.2.1	Contexto Histórico	5
2.2.2	Poluição e Produção de Resíduos	8
2.2.3	Noção de Resíduo	10
2.3	Padrões de Consumo de Materiais e de Produção e Tratamento de Resíduos em Portugal	11
2.3.1	Relação entre o Consumo de Materiais e a Produção de Resíduos	11
2.3.2	Ponto de Situação dos Resíduos Urbanos	11
2.4	Gestão de Resíduos	18
2.4.1	Modelos de Gestão Existentes	22
2.4.2	Estrutura institucional e económica	24
2.5	Factores Sociais, Económicos e Demográficos Associados à Produção de Resíduos	25
2.5.1	Qualidade de Vida Associada aos Resíduos	25
2.5.2	População, Consumo e Produção de Resíduos Sólidos Urbanos	25
2.5.3	Mudanças Demográficas e Comportamento do Consumo	26
3	Metodologia	28
4	Estudo de Casos	30
4.1	- Estudo de Caso 1	30
4.1.1	- Caracterização da Empresa <i>LIPOR</i>	30
4.1.2	- Caracterização dos Municípios Associados à <i>LIPOR</i>	31
4.1.3	- Resíduos Produzidos na Área de Influência da <i>LIPOR</i>	36
4.1.4	- Destino dos Resíduos Urbanos Produzidos	37
4.2	- Estudo de Caso 2	40
4.2.1	- Caracterização da Empresa <i>AMCAL</i>	40
4.2.2	- Caracterização dos Municípios Associados à <i>AMCAL</i>	41
4.2.3	- Resíduos Produzidos na Área de Influência da <i>AMCAL</i>	45
4.2.4	- Destino dos Resíduos Urbanos Produzidos	46
5	Análise e Discussão de Resultados	49
5.1	A Problemática dos Resíduos	49
5.2	Análise das Relações	50
5.2.1	H1 - Densidade Populacional e a Produção de Resíduos	50
5.2.2	H2 - Poder de Compra e Produção de Resíduos	52

5.2.3 H3 - Grupos Etários e Reciclagem	53
5.2.4 H4 - Escolaridade e Reciclagem	56
6 Conclusões	59
6.1 Principais conclusões	59
6.2 Limitações e Sugestões de Estudos Futuros	60
7 Referências	61

Lista de Figuras

Figura 1 - Relação existente entre disciplinas técnico-científicas.	4
Figura 2 - Evolução da produção de resíduos municipais nos países ocidentais.	6
Figura 3 - Constituição de um ecossistema tipo.	9
Figura 4 - Produção de resíduos urbanos na UE (kg/capita)	12
Figura 5 - Evolução da Produção total e da Capitação de RU, em Portugal continental entre 2007 e 2010	13
Figura 6 - Produção e capitação diária de resíduos urbanos em Portugal continental	14
Figura 7 - Produção de resíduos urbanos no Continente, por região, em 2011	15
Figura 8 - Resíduos urbanos encaminhados para as diversas operações de gestão em Portugal continental.	15
Figura 9 - Produção de resíduos de embalagens face às quantidades recicladas e valorizadas.	16
Figura 10 - Taxas de reciclagem e valorização de resíduos de embalagens.	16
Figura 11 - Resíduos (perigosos e não perigosos) sujeitos a movimento transfronteiriço.	17
Figura 12 - Resíduos transferidos para valorização e eliminação.	17
Figura 13 - Fluxo de Materiais na Sociedade.	19
Figura 14 - Dimensões da gestão de resíduos.	20
Figura 15 - Hierarquia de gestão de resíduos.	21
Figura 16 - Esboço da Estrutura institucional e económica.	24
Figura 17 - Localização da Lipor e sua área de influência.	30
Figura 18 - Localização da AMCAL e sua área de influência.	41

Lista de Tabelas

Tabela 1 - População média residente e Produção de RU em Portugal continental, entre 2007 e 2010.....	12
Tabela 2 - Capitação de RU em Portugal continental entre 2005 e 2010.....	13
Tabela 3 - Produção total e Capitação de RU por Regiões, em 2010.....	13
Tabela 4 - Responsabilidade de gestão para cada origem principal e fluxos específicos de resíduos em Portugal (2009).....	23
Tabela 5 - Caracterização dos concelhos do domínio da Lipor.....	31
Tabela 6 - Densidade Populacional ao longo de vários anos.....	32
Tabela 7 - População residente: total e por sexo.....	32
Tabela 8 - Distribuição da população residente por grupo etário.....	33
Tabela 9 - População residente com mais de 15 anos e por nível de escolaridade completo mais elevado (Indivíduo).....	34
Tabela 10 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %)......	35
Tabela 11 - Proporção de poder de compra (Proporção - %)......	36
Tabela 12 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio)......	36
Tabela 13 - Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (Rácio)......	37
Tabela 14 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada)......	38
Tabela 15 - Resíduos urbanos depositados em aterro por município (tonelada)......	38
Tabela 16 - Resíduos urbanos com valorização energética por município (tonelada)......	39
Tabela 17 - Resíduos urbanos com valorização orgânica (tonelada)......	39
Tabela 18 - Resíduos urbanos para reciclar por município (tonelada)......	39
Tabela 19 - Tipos de recolha, e respe as quantidades, por município.	40
Tabela 20 - Caracterização dos concelhos do domínio da AMCAL.....	42
Tabela 21 - Densidade Populacional ao longo de vários anos.....	42
Tabela 22 - População residente: total e por sexo.....	42
Tabela 23 - Distribuição da população residente por grupo etário.....	43
Tabela 24 - População com mais de 15 anos e por nível de escolaridade completo mais elevado.....	44
Tabela 25 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %)......	44
Tabela 26 - Proporção de poder de compra (Proporção - %)......	45
Tabela 27 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio)......	45
Tabela 28 - Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (Rácio)......	46
Tabela 29 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada)......	46
Tabela 30 - Resíduos urbanos depositados em aterro por município (tonelada)......	47
Tabela 31 - Resíduos urbanos com valorização energética por município (tonelada)......	47
Tabela 32 - Resíduos urbanos com valorização orgânica (tonelada)......	47

Tabela 33 - Resíduos urbanos para reciclar por município (tonelada).	47
Tabela 34 - Tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município.	48
Tabela 35 - População existente nos municípios abrangidos pela empresa LIPOR.	50
Tabela 36 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada), LIPOR.....	51
Tabela 37 - População existente nos municípios abrangidos pela empresa AMCAL.	51
Tabela 38 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada), AMCAL.	51
Tabela 39 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %), LIPOR.....	52
Tabela 40 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %), AMCAL.	52
Tabela 41 -Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio), LIPOR.	52
Tabela 42 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio), AMCAL.	52
Tabela 43 -População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante, LIPOR. .	53
Tabela 44 - População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante (em percentagem) LIPOR.	54
Tabela 45 - População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante, AMCAL.	54
Tabela 46 - População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante (em percentagem) AMCAL.	55
Tabela 47 - Nível de escolaridade da população e tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município, LIPOR.....	56
Tabela 48 - Nível de Escolaridade da população e Tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município (em percentagem), LIPOR.....	56
Tabela 49 - Nível de escolaridade da população e tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município, AMCAL.....	57
Tabela 50 - Nível de Escolaridade da população e Tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município (em percentagem), AMCAL.....	57

Lista de Acrónimos

ANR	Autoridade Nacional de Resíduos
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ARR	Autoridades Regionais de Resíduos
CCDR	Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CNADS	Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável
EGF	Empresa Geral de Fomento
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
IGAO	Inspecção-geral do Ambiente e do Ordenamento do Território
INE	Instituto Nacional de Estatística
PERSU	Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos
PNGR	Plano Nacional de Gestão de Resíduos
PPRU	Programa de Prevenção de Resíduos Urbanos
RA	Resíduos Agrícolas
RAP	Responsabilidade Alargada do Produtor
RARU	Relatório Anual de Resíduos Urbanos
RE	Resíduos de Embalagens
REA	Relatório do Estado do Ambiente
REEE	Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos
RH	Resíduos Hospitalares
RI	Resíduos Industriais
RU	Resíduos Urbanos
RUB	Resíduos Urbanos Biodegradáveis
RSU's	Resíduos Sólidos Urbanos
SEPNA	Serviço de Protecção da Natureza e do Ambiente
SPV	Sociedade Ponto Verde
STD	Second Demographic Transition

1 Introdução

Desde o início da sua existência que o homem tem a necessidades de se desfazer de todo o tipo de objectos e materiais que se revelavam sem importância ou utilidade, a que vulgarmente denomina-se por lixo. Este lixo é, na sua maioria, composto por resíduos que resultam da actividade humana e que aparentemente não têm qualquer valor para o seu detentor.

É uma realidade incontornável que todas as actividades, humanas ou naturais, geram resíduos. Por exemplo, as actividades de produção e consumo são alimentadas por recursos (matérias-primas e energia) e originam resíduos formando um ciclo de fluxos de entrada e saída. Assumindo a relação existente entre o consumo de matérias-primas e a produção de resíduos, podemos identificar vários factores como a estrutura da economia, a dimensão da população, os padrões de produção, de consumo, entre outros que influenciam estes fluxos de entrada (matérias primas e energia) e saída (resíduos) no ciclo das actividades de produção e consumo.

Por outro lado, a bibliografia reconhece que existem relações muito fortes entre população/produção de resíduos, apesar de tratar estas variáveis como dois problemas distintos. A população, de um modo geral, acaba por surgir nos estudos de produção de resíduos como uma variável tratada ao nível do “tamanho” ou “taxa de crescimento” em detrimento de uma maior abrangência. A dimensão populacional, a faixa etária e a formação académica implicam transformações, por exemplo, no comportamento económico e social. Deste modo podem-se estabelecer padrões de consumo e poder de compra para compreender melhor a pressão exercida pela sociedade no meio ambiente.

No entanto, a influência que estes factores exercem na produção de resíduos deve ser alvo de uma abordagem mais profunda, pois deste modo será possível estabelecer uma melhor compreensão do processo de produção de resíduos e assim potenciar mecanismos/políticas que conduzam para a desenvolver uma melhor gestão dos resíduos.

1.1 Objectivos

Este trabalho tem como principal objectivo estudar a relação entre os factores socioeconómicos e demográficos na produção de resíduos sólidos urbanos. Para tal, foram escolhidas duas empresas de gestão de resíduos: a LIPOR na zona norte de Portugal e a AMCAL no Alentejo; no sentido de analisar os municípios por elas abrangidos. Estas empresas foram escolhidas essencialmente pelas diferenças sociais e económicas que ocorrem na sua área de influência.

Como objectivo específico pretende-se analisar a importância dos diferenciais socioeconómicos (poder de compra, escolaridade) e demográficos (faixa etária, população por sexo) no volume de resíduos produzidos, tendo por base regiões com tipologias bem distintas. A escolha destes factores traduz-se na disponibilidade de dados secundários. Para este fim foram criadas 4 hipóteses de relação:

- a) Densidade populacional e a Produção de Resíduos;
- b) Poder de Compra e a Produção de Resíduos;
- c) Grupos Etários e a Reciclagem;
- d) Escolaridade e a Reciclagem.

1.2 Estrutura da Dissertação

Neste estudo, o presente trabalho é composto por duas partes distintas, que visam complementar-se. Assim, primeira parte apresenta toda a fundamentação teórica necessária à investigação, enquanto a segunda parte contempla toda a investigação empírica e nela se apresentam os aspectos metodológicos, estudos de caso e apresentação dos resultados obtidos. Neste caso existem

Mais detalhadamente, o segundo capítulo trata do enquadramento teórico deste trabalho e está constituído por cinco secções onde se começa por introduzir a relação entre a engenharia e a qualidade de vida versus ambiente. Seguidamente é efectuada uma abordagem acerca do conceito e evolução dos resíduos, padrões de consumo de materiais, produção e tratamento de resíduos em Portugal bem como a Gestão de Resíduos. Por último são abordados os factores sociais, económicos e demográficos associados à produção de resíduos. Pretende-se, assim, constituir uma base de conhecimento para que se possa entender a problemática dos resíduos, a sua gestão e as variáveis que lhe possam ser imputadas. A opção metodológica apresentada no capítulo três assenta numa metodologia de tipo qualitativo, fundamentada nos referenciais teóricos subjacentes e adaptada ao domínio do estudo de caso.

O quarto capítulo reporta-se aos “Estudos de Caso”, onde são - caracterizados os municípios abrangidos pelas empresas LIPOR e AMCAL, bem como os resíduos produzidos nas suas áreas de influência. - Trata-se um capítulo essencial para os objectivos específicos deste trabalho, pois contém todos os dados secundários imprescindíveis ao estudo.

O quinto capítulo, intitulado “Análise e Discussão de Resultados”, é apresentado em quatro secções, onde são analisados os dados recolhidos e a validade das hipóteses previamente formuladas. Finalmente, o sexto capítulo apresenta as conclusões do estudo efectuado.

2 Enquadramento Teórico

Este capítulo fundamenta teoricamente o estudo realizado ao longo desta dissertação e está dividido em 3 partes distintas. A primeira aborda as ligações existentes entre a Engenharia, enquanto disciplina científica, o Ambiente e a Qualidade de vida; questões importantes da vida quotidiana contemporânea. Seguidamente é abordada a problemática dos resíduos, desde a sua história ao seu contexto actual: poluição, padrões de consumo, produção de resíduos e o ponto de situação em Portugal. Finalmente, a terceira parte aborda os factores sociais, económicos e demográficos associados à produção de resíduos.

2.1 Relação entre Engenharia, Ambiente e Qualidade de Vida

Hoje em dia a *sustentabilidade* está intrinsecamente associada às ciências da engenharia, quer como disciplina científica ou simplesmente como metodologia de análise, visando responder às actuais e futuras necessidades do Homem. Neste contexto, são necessários engenheiros capazes de gerar soluções com base em princípios científicos, que vão desde a concepção de produtos à gestão de resíduos, visando promover a qualidade de vida (Oliveira *et al*, 2009).

Segundo o Dicionário de Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa, engenharia é o “conjunto de conhecimentos e de técnicas que permitem aplicar o saber científico à utilização da matéria e das fontes de energia, por forma a criar estruturas, dispositivos e processos aptos a responder a necessidades humanas”. Por outro lado, segundo a Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira “engenharia é a aplicação dos métodos científicos à utilização dos recursos da natureza”. Inserida nestas definições, por exemplo, a “Engenharia do Ambiente” responde às necessidades humanas através da protecção do ambiente e a “Engenharia e Gestão Industrial” (ou Engenharia da Produção) assume a produção como parte integrante do ciclo de vida do produto. Neste último caso, ela equaciona as preocupações ambientais desde a extracção da matéria-prima ao destino final do produto.

Assim, e segundo Reible (1999), “A Engenharia do Ambiente será o ramo da engenharia que tem, como domínio de conhecimento próprio, as ciências do ambiente e, como objectivo essencial, a satisfação das necessidades presentes e futuras do Homem, através da protecção do ambiente”. Nesta perspectiva, a Figura 1 ilustra as relações existentes entre a “Engenharia do Ambiente” e outras disciplinas técnico-científicas como a Produção Industrial e a Engenharia da Produção que, apesar de não estarem directamente associadas ao Ambiente, cada vez mais têm preocupações Ambientais sejam elas puramente económicas ou não.

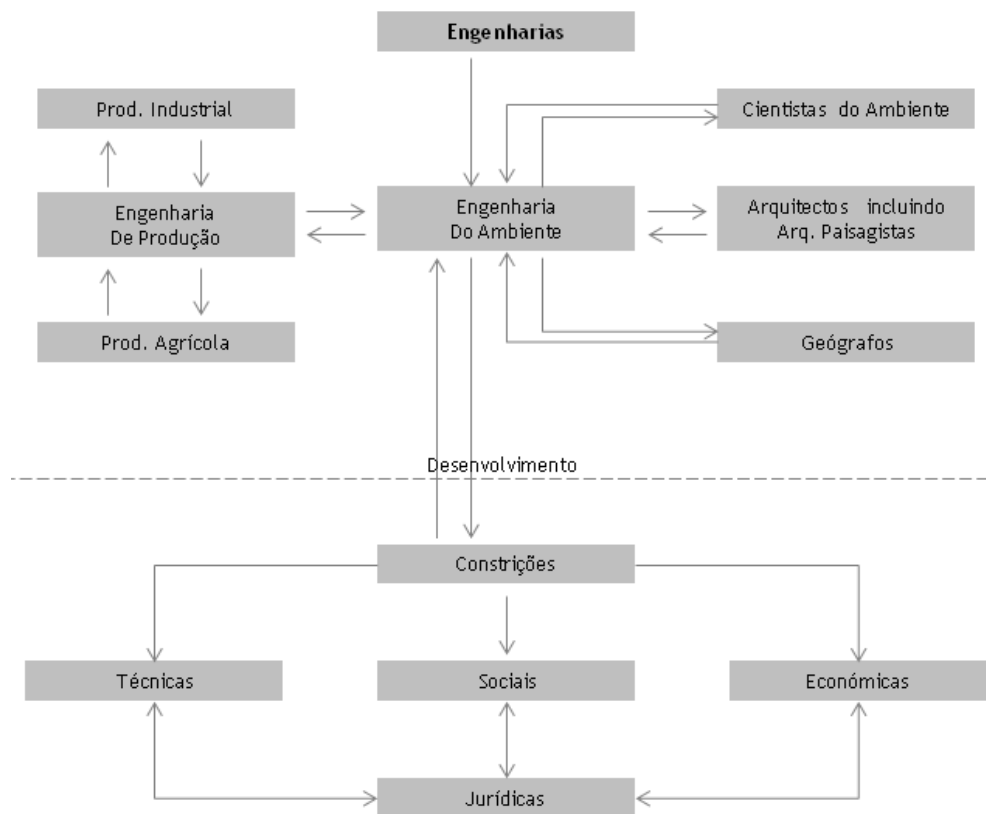


Figura 1 - Relação existente entre disciplinas técnico-científicas.
 Fonte: Oliveira *et al*, 2009.

Engenharia assume, na sua definição, conceitos que satisfazem as necessidades humanas ou a sua qualidade de vida. Esta atitude, na verdade, já remonta à antiguidade, mas só recentemente a sociedade tomou consciência dela. Por outro lado, a qualidade de vida deve ter como propósito o desenvolvimento sustentável, conceito que veio a popularizar-se somente após a publicação do Relatório Bruntlend¹ (WCED, 1987). Segundo este documento, “O desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração de recursos, a direcção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras (...) é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

Face ao exposto, é necessário promover uma sociedade sustentável mas que, ao mesmo tempo, diligencie de uma forma equitativa a criação de bens e/ou serviços sem comprometer o desenvolvimento económico e as perspectivas sociais presentes e futuras. - Para tal, todos os sectores da sociedade devem unir-se em prole de uma qualidade de vida associada às preocupações ambientais, mas sem comprometer as preocupações sociais e económicas. Por outras palavras, o desenvolvimento sustentável deve garantir “... as

¹ O conceito de Desenvolvimento Sustentável popularizou-se após a publicação do Relatório Our Common Future, em 1987, pela WCED (World Commission Environmental Development, 1987), habitualmente conhecido como Relatório Brundtland.

necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem também as suas. No que se refere ao rendimento energético com base em fontes renováveis, que deverão ser o alicerce da estrutura energética global do século XXI” (Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992)

2.2 - Resíduos

2.2.1 Contexto Histórico

O lixo encontra-se associado ao Homem desde a sua existência e, nos seus tempos mais remotos, ele começou por se desfazer “... do lixo que produzia de uma forma muito conveniente: abandonando-o em qualquer local ...” (Murphy, Rathje, 2001). No entanto, o equilíbrio do meio ambiente não era colocado em causa, dado o tipo de resíduos que eram deixados, as suas pequenas quantidades e dispersão. A própria natureza tinha tempo de o degradar e se regenerar.

Posteriormente, quando o Homem se sedentarizou e surgiram as primeiras comunidades, “... a quantidade de lixo produzido aumenta, sendo indispensável encontrar soluções para a eliminação dos resíduos que necessariamente produz como resultado das suas actividades fisiológicas, domésticas, agrícolas, entre outras” (Tchobanoglous *et al*, 1993). Neste caso, a solução passava por juntar os resíduos em pontos que não incomodassem ninguém (terrenos e ruas sem ocupação) mas, com o tempo, a poluição do solo, da água e o aparecimento de seres vivos indesejáveis acabavam por colocar em risco a saúde humana (Cruz, 2005).

As sociedades foram evoluindo, mas foi com a Revolução Industrial que se atingiu um pico de desenvolvimento industrial e económico que veio a colocar em causa a então complicada gestão de resíduos. A eliminação dos resíduos basicamente consistia na sua deposição em lixeiras a céu aberto, no interior do solo ou nos meios hídricos. Todavia, estes métodos não eram os mais eficazes, pois conduziam a graves problemas de saúde pública como é o caso típico da Peste Negra. No sentido de inverter esta situação surgiu no século XIX uma “nova consciência ambiental”, onde o governo passa a responsabilizar-se pela recolha dos resíduos. Nesta altura surge também o III Relatório do Clube de Roma e o Relatório Bruntlend, documentos que ainda continuam a servir de referência nos dias de hoje (Cruz, 2005).

Como resultado das alterações socioeconómicas introduzidas pela Segunda Guerra Mundial, Guerra do Golfo e crises petrolíferas, o século XX caracteriza-se pelas enormes modificações ocorridas nos resíduos urbanos, quer ao nível da sua quantidade quer da sua constituição.

A Figura 2 mostra, por exemplo, a evolução dos resíduos municipais produzidos nos países ocidentais de 1930 até ao ano 2000. Podem-se identificar facilmente três pontos conotados a diferentes guerras e que demonstram a relação directa que existe entre os factores socioeconómicos e a produção de resíduos. Por exemplo, logo após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) destaca-se o crescimento da produção de resíduos como resultado da prosperidade económica. Difundia-se por todo o mundo ocidental um espírito de optimismo e esperança, acompanhado pela produção em massa de bens para uso pessoal e doméstico. Mais tarde em 1973 a Guerra de Yom Kipur² deu origem a uma crise petrolífera e, conseqüentemente, uma recessão económica que conduziu a uma estabilização da produção de resíduos. Por último destaca-se a crise dos anos 90, associada à Guerra do Golfo, onde o recuo da economia levou à escassez de investimentos e respectiva diminuição do índice de produção de resíduos (Cruz, 2005).

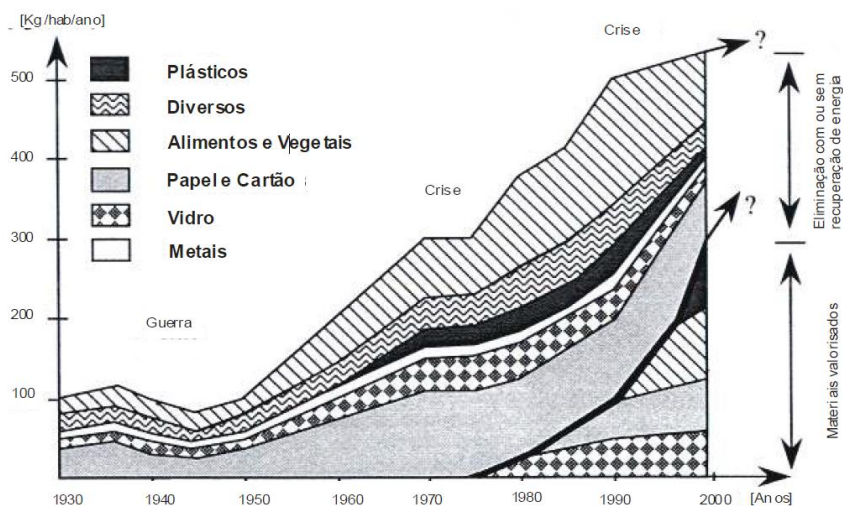


Figura 2 - Evolução da produção de resíduos municipais nos países ocidentais.
Fonte: Cruz, 2005.

Nos anos 30 e 40, do século passado, surgem nos Estados Unidos e em Inglaterra as primeiras soluções parecidas com os actuais aterros sanitários. Ao mesmo tempo nos restantes países desenvolvidos vão-se efectuando estudos no sentido de encontrar novas soluções para o tratamento e eliminação de resíduos (Cruz, 2005). A compostagem de papel, cartão e resíduos orgânicos foi uma forma de valorizar os resíduos, mas foi no início do século passado que vários países iniciaram a reciclagem do papel. Este facto deveu-se a razões puramente económicas, devido à facilidade de recolha e às elevadas quantidades de papel deitadas no lixo (Vasconcelos, 1997). Mais tarde, nos anos 90 do século passado, é introduzido o conceito da reciclagem dos plásticos. Estes processos de reciclagem são fundamentais à regeneração

² Guerra de Yom Kipur, foi um conflito militar ocorrido de 6 de Outubro a 26 de Outubro de 1973, entre uma coalizão de estados árabes liderados por Egipto e Síria contra Israel.

dos recursos que todos os seres vivos (incluindo o Homem) necessitam para sobreviver, influenciando o equilíbrio dos ecossistemas (Barros *et al*, 2002).

Em Portugal, até aos finais dos anos 90 do século passado, os resíduos sólidos urbanos eram depositados em lixeiras a céu aberto ou deixados, simplesmente, no solo. O vidro era o único resíduo sólido recolhido, mas apenas em parte do território. Em 1996 foi elaborado o primeiro Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), aprovado no ano seguinte, o qual visava criar soluções para os problemas mais emergentes. Iniciava-se, assim, um novo rumo para a gestão de resíduos em Portugal, definindo estratégias e metas que contribuíam para uma Gestão Integrada dos RSU's num período de 10 anos. O PERSU I foi determinante para fechar mais de trezentas “lixeiros” ao longo de todo o país, lançou o conceito de recolha selectiva (valorização da reciclagem e instalação de ecopontos/ecocentros), valorizou a compostagem e promoveu a construção de infra-estruturas de valorização (centrais de valorização energética). Forneceu ainda linhas de orientação geral para a criação de fluxos especiais de resíduos (veículos em fim de vida, resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, pneus, óleos alimentares usados, pilhas, etc.) abrindo, deste modo, caminho para a valorização destes resíduos.

Após dez anos da sua implementação são reconhecidos os vários benefícios que trouxe, principalmente ao nível de infra-estruturas, recolhas selectivas e sensibilização. No entanto, neste período, não foi conseguido retirar dos indiferenciados alguns resíduos como é o caso das pilhas, dos óleos alimentares e equipamentos electrónicos. Apesar da legislação estabelecer a responsabilidade ao produtor, no que toca a resíduos de origem não doméstica, o PERSU não conseguiu ser mais abrangente devido à sua estratégia não ter sido bem definida, na perspectiva de Cruz (2005).

Neste contexto surge a segunda versão, PERSU II, aprovada em 2007 e com metas bem mais ambiciosas até 2016. Este plano baseia-se essencialmente em cinco Eixos de Actuação:

- Eixo I – Prevenção: Programa Nacional;
- Eixo II– Sensibilização/Mobilização dos cidadãos;
- Eixo III – Qualificação e optimização da gestão de resíduos;
- Eixo IV – Sistema de Informação como pilar de gestão dos RSU;
- Eixo V – Qualificação e optimização da intervenção das entidades públicas no âmbito da gestão de RSU.

Actualmente já se encontra sob consulta pública a Avaliação Ambiental Estratégica do PERSU 2020.

2.2.2 Poluição e Produção de Resíduos

Na perspectiva de vários autores a vida do Homem contempla 4 fases: o nascimento, o crescimento, a reprodução e a morte. Mais recentemente existem autores que acrescentam a poluição como mais uma fase da vida humana. Trata-se de uma fase inevitável na vida quotidiana do homem, que não se pode continuar a ignorar, e pela qual todos somos responsáveis (Oliveira *et al*, 2009).

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa, define-se poluir e poluição como:

Poluir - Tornar ou tornar-se impuro, sujo, perigoso para a saúde dos seres vivos, sobretudo devido à acção de substâncias químicas residuais, decorrentes da acção do homem; causar ou sofrer poluição; deixar ou ficar poluído.

Poluição - (de poluir + suf. -ção). 1. Degradação ambiental provocada pela acção de uma substância poluente. atmosférica, marítima, sonora. 2. Degradação das condições de vida.

Por outro lado, tomando como exemplo o Segundo Principio da Termodinâmica, podemos assumir que todas as nossas actividades geram poluição, ou produzem resíduos sejam eles materiais ou energéticos. Neste contexto, todos somos poluidores e não existem tecnologias limpas, mas sim tecnologias com maior ou menor pegada ecológica. Nesta perspectiva ninguém está inocente no que diz respeito à degradação da qualidade e do estado do ambiente, porque é um bem que é de todos e de que todos beneficiamos (Oliveira *et al*, 2009). Apesar de o ambiente ter uma capacidade auto-regenerativa, ou seja, reintegrar os resíduos nos respectivos ciclos bioquímicos, essa capacidade não é ilimitada. Por exemplo, uma folha ao cair de uma árvore não representa poluição mas, naquele ecossistema e durante um curto espaço de tempo, conduz a uma acumulação de materiais (Oliveira *et al*, 2009). Já a actividade mineira causa o desequilíbrio ambiental no ecossistema onde está inserida através da acumulação de resíduos.

Assim, dos diferentes tipos de poluentes resultam diferentes tipos de problemas que não podem nem devem ser confundidos ou desvalorizados. Há poluentes que afectam a saúde humana, animal e vegetal colocando em causa o equilíbrio ambiental nas mais variadas formas. Outros conseguem ser mais ou menos biodegradáveis e voltam a reintegrar-se no sistema. Finalmente existem os que nem sequer são biodegradáveis mas que são objecto de destruição/reintegração na ecosfera devido a factores externos. Havendo todas estas possibilidades há variáveis que temos de ter em conta, como a dispersão de resíduos no espaço e no tempo; o uso não tão eficiente de recursos naturais, principalmente os recursos não renováveis e a poluição a longo prazo (Oliveira *et al*, 2009). Paralelamente estão associados custos, directos/indirectos e mediatos/imediatos, onde a melhor forma de controlar a poluição é evitá-la (Principio da Prevenção, União Europeia).

Com a tomada de consciência que “existe apenas um planeta terra”, o Relatório Meadows (The limits to growth, 1972) apresenta duas realidades fundamentais:

- Num dado sistema finito, o crescimento exponencial que nele se verifica conduz, inevitavelmente, à exaustão de recursos disponíveis e à sua destruição a longo prazo;
- Todos os elementos, de um sistema desse tipo, são interdependentes entre si.

Todas estas questões já eram discutidas no Clube de Roma, na década de 70, na tentativa de despertar uma consciência ambiental e de gestão dos resíduos. O aumento exponencial da produção de resíduos e o facto de eles serem cada vez menos degradáveis, conduz a uma acumulação que dificilmente será possível geri-la de uma forma sustentada (Oliveira *et al*, 2009).

A Figura 3 representa um ecossistema tipo, onde está representado o sol (fonte de energia indispensável), os produtores (organismos que convertem a energia do sol em energia química potencial das plantas), os consumidores (outro tipo de organismos que utilizam os produtores como substrato e formam biomassa a partir deles) e os decompositores que reciclam biomassa (morta ou em degradação) proveniente dos resíduos gerados por outros seres vivos (Oliveira *et al*, 2009). Fica bem evidente que o Homem, enquanto parte do grupo dos consumidores, não é um elemento indispensável nem essencial para a continuação da vida num sistema como nosso (Oliveira *et al*, 2009).

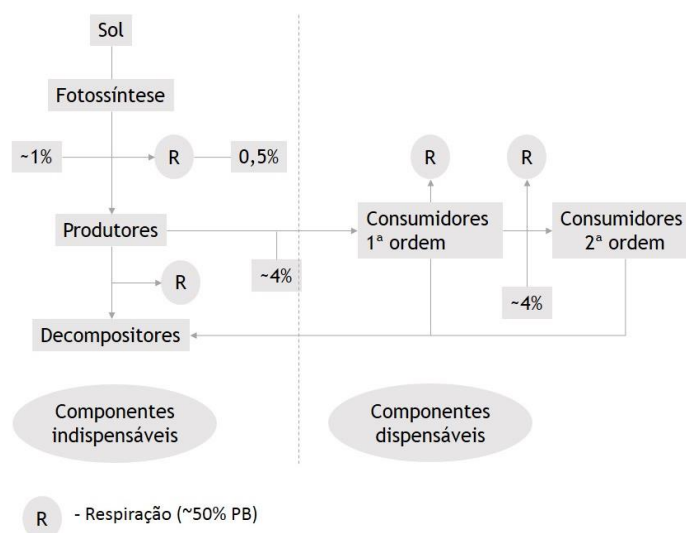


Figura 3 - Constituição de um ecossistema tipo.
Fonte: Oliveira *et al*, 2009.

2.2.3 Noção de Resíduo

Não é fácil definir “resíduo”, devido às diferentes versões encontradas na literatura, mas quando se pretende estudar a Gestão de Resíduos revela-se necessário entender os termos e definições que lhe estão associados.

Existe, por exemplo, uma grande dificuldade em destringir “lixo” de “resíduo”. Para o senso comum o termo “resíduo” é tido praticamente como sinónimo de “lixo”, mas muitas empresas e/ou agências criam as suas próprias designações através de componentes técnicos e operacionais (Oliveira *et al*, 2009). Calderoni (1999) diferencia-os conforme a situação em que são aplicados, no entanto, para Oliveira (2006) o lixo é constituído por resíduos provenientes da actividade humana ou qualquer material em que o seu proprietário/produzidor não lhe atribui qualquer valor para ser conservado. Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa o significado de resíduo é “o que resta; Material que resta como resultado da transformação a que se sujeita uma substancia por acção de agentes físicos ou químicos, podendo ou não esse material ainda ser utilizado”, enquanto lixo é definido como: “Aquilo que se deita fora porque está gasto, sujo, ou já não é útil; Sujidade, imundice; Coisa ou pessoa sem valor, importância, qualidade ou utilidade.”

Do ponto de vista legal, em Portugal, a definição de resíduo tem evoluído ao longo dos anos. A directiva do Conselho, de 15 de Julho de 1975 relativa aos resíduos (75/442/CEE), apresentava a seguinte definição no Artigo 1º: “Para efeitos do disposto na presente directiva, entende-se por resíduo: qualquer substancia ou objecto que o detentor se desfaz, ou tem a obrigação de se desfazer, por força das disposições nacionais em vigor.” Já o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 Setembro, definia “os resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda 1100 l por produtor”. Actualmente o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho, define “resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações”. Assim, são considerados resíduos urbanos os resíduos produzidos:

- a) pelos agregados familiares (resíduos domésticos)
- b) por pequenos produtores de resíduos semelhantes (produção diária inferior a 1100 litros)
- c) por grandes produtores de resíduos semelhantes (produção diária igual ou superior a 1100 litros)

Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) esta evolução nota-se mais no sentido da abrangência, pois o conceito foi alargando-se ao longo dos anos a todos os resíduos semelhantes, independentemente da sua quantidade produzida diariamente.

2.3 Padrões de Consumo de Materiais e de Produção e Tratamento de Resíduos em Portugal

2.3.1 Relação entre o Consumo de Materiais e a Produção de Resíduos

Todas as actividades de produção e consumo originam resíduos após serem alimentadas por recursos (matérias-primas e energia). Estes resíduos são basicamente os recursos a voltarem ao ambiente, como desperdícios da actividade. Podemos assumir, então, uma relação entre o consumo de matérias-primas e a produção de resíduos. Esta ligação entre fluxos de entrada (recursos) e de saída (resíduos) depende de vários factores como: a estrutura da economia, a dimensão da população, os padrões de produção, o consumo, a reutilização e a reciclagem. Estes factores, no entanto, dependem das características dos materiais e dos produtos em que estão incorporados. “Esta associação estreita entre recursos e resíduos apela a uma abordagem da prevenção e gestão dos resíduos num contexto mais alargado, de gestão de recursos naturais e das políticas de produção e consumo” (PNGR 2011-2020). Fechar este ciclo “... é um aspecto fundamental para garantir uma gestão de resíduos mais sustentável, direccionando as perdas (materiais e energéticas) para novas aplicações produtivas reduzindo assim, simultaneamente, a pressão sobre os recursos naturais e sobre a capacidade da Natureza para regenerar os resíduos” (PNGR, 2011)

2.3.2 Ponto de Situação dos Resíduos Urbanos

Os resíduos ao serem um “reflexo da sociedade”, acabam por ilustrar toda a evolução da vida humana em termos tecnológicos, científicos e socioeconómicos. Assim, pela análise dos resíduos conseguimos compreender o seu comportamento, a nível individual ou social, os seus hábitos, as suas atitudes e se a sociedade é desenvolvida ou em vias de desenvolvimento. Por outro lado, compreendendo a sociedade permite prever a quantidade e tipo de resíduos, bem como tomar novas medidas na sua gestão.

Nesta perspectiva a Figura 4 ilustra, na União Europeia, a evolução temporal da produção de resíduos. Uma análise muito breve indica que existe uma clara tendência de crescimento de produção de resíduos (PNGR, 2011).

No que concerne a Portugal verifica-se, comparando com os restantes países da Europa, que se encontra dentro do padrão médio de tratamento de resíduos da EU. No entanto, à semelhança da generalidade dos países europeus, não parece estar a conseguir

reduzir a quantidade de resíduos que produz em termos absolutos. Ou seja, o objectivo da prevenção da geração de resíduos que constitui o primeiro objectivo da política dos 3 R's não está a ser conseguido (PNGR, 2011). Por exemplo, de acordo com a tabela 1, em 2010 a produção total de resíduos urbanos em Portugal continental foi na ordem das 5.184 mil toneladas, representando apenas uma diminuição de 0,03% em relação ao ano de 2009. A Tabela 2, por sua vez, ilustra a quantidade de resíduos produzidos por habitante. A capitação anual em 2010 foi de 511 kg/hab.ano, o que corresponde a uma produção diária de RU de 1,4 kg por habitante. Finalmente a Figura 5 reúne os dados das tabelas anteriores, revelando assim a evolução da produção total e da capitação de RU entre 2007 e 2010.

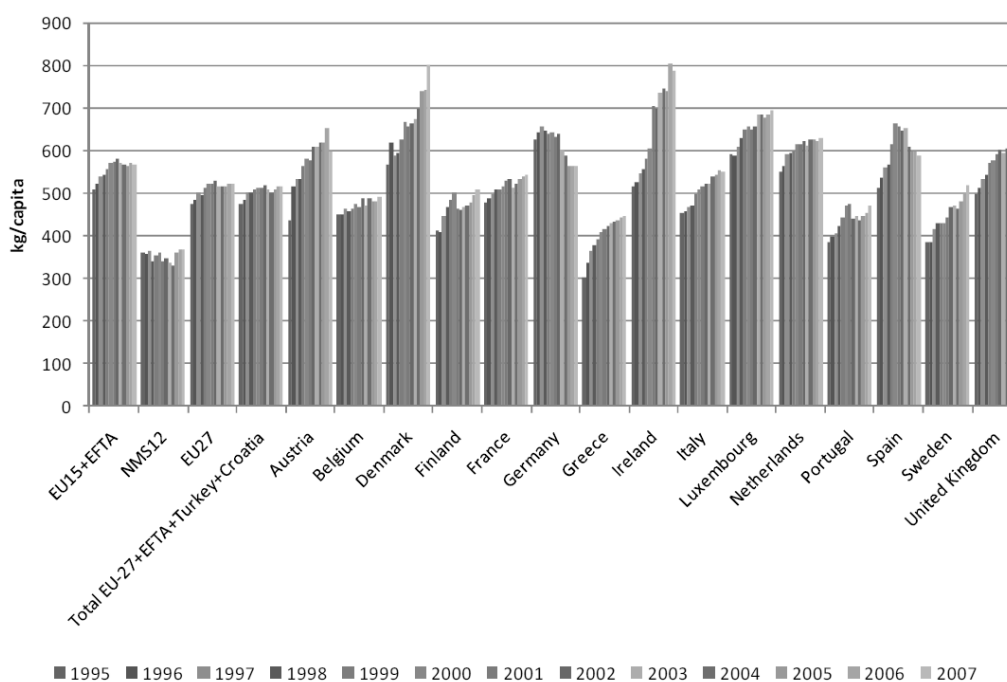


Figura 4 - Produção de resíduos urbanos na UE (kg/capita)

Fonte: AEA, <http://www.eea.europa.eu/>, Indicadores - CSI016, Setembro de 2009.

Tabela 1 - População média residente e Produção de RU em Portugal continental, entre 2007 e 2010

População (habitantes)				Total de Resíduos Urbanos (Tonelada)			
2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
10.118.576	10.131.095	10.140.125	10.144.270	4.648.222	5.144.882	5.185.035	5.183.569
0,22	0,12	0,09	0,04	0,15	10,68	0,78	-0,03

Fonte: INE 2011, APA/SIRAPA 2011

Tabela 2 - Capitação de RU em Portugal continental entre 2005 e 2010

Capitação anual (kg/hab.ano)				Capitação diária (kg/hab.dia)			
2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
459	508	511	511	1,26	1,39	1,4	1,4

Fonte: APA/SIRAPA 2011

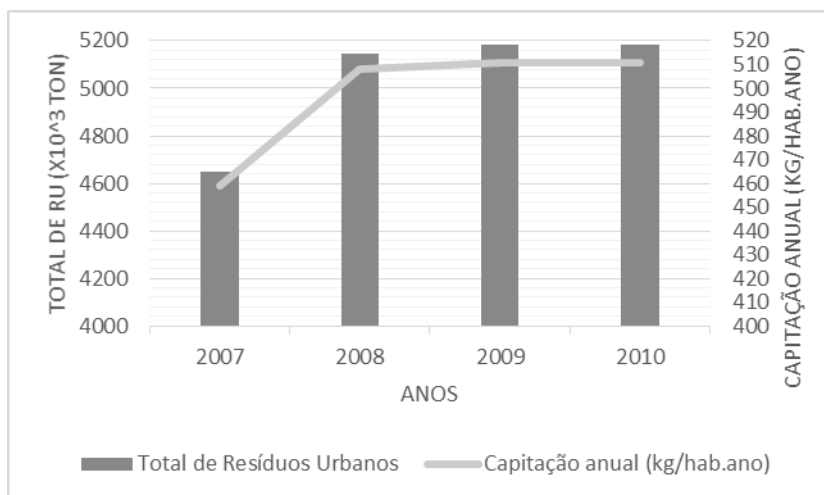


Figura 5 - Evolução da Produção total e da Capitação de RU, em Portugal continental entre 2007 e 2010
Fonte: APA/SIRAPA, 2011

Após uma análise global da produção de resíduos na Europa e em Portugal continental, a Tabela 3 mostra a capitação e a produção de resíduos urbanos em função das diferentes regiões de Portugal continental.

Tabela 3 - Produção total e Capitação de RU por Regiões, em 2010

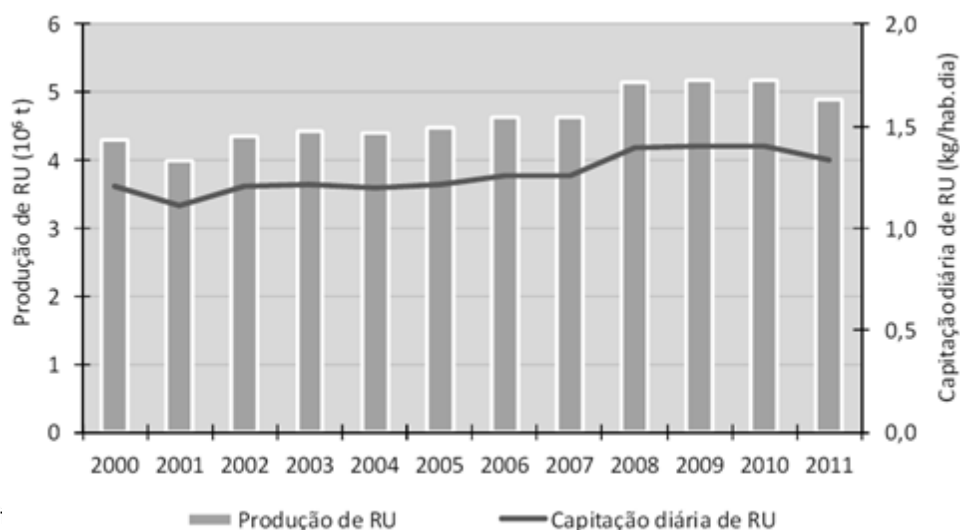
Região	Produção (toneladas)			Capitação (kg/hab.ano)		
	Recolha Indiferenciada	Recolha Selectiva	Total	Recolha Indiferenciada	Recolha Selectiva	Total
Norte	1.401.894	209.774	1.611.667	389	58	447
Centro	735.973	95.217	831.190	375	49	423
Lisboa e vale do Tejo	1.688.913	334.289	2.023.201	471	93	564
Alentejo	267.700	47.062	314.762	483	85	568
Algarve	295.412	107.336	402.749	678	246	924
Total Portugal Continental	4.389.892	793.677	5.183.569	433	78	511

Fonte: APA/SIRAPA, 2011

A região de Lisboa e Vale do Tejo apresentam a maior produção de resíduos, tanto de recolha indiferenciada como em termos de recolha selectiva, seguindo-se a Região Norte do país. Já no diz respeito à capitação a situação altera-se. A região do Algarve passa a ter outra

visibilidade, quer a nível dos resíduos indiferenciados como selectivos, o que é facilmente justificável através da sua actividade turística (APA, 2011).

No que diz respeito ao ano 2011, a produção total de resíduos urbanos (RU) em Portugal continental foi de aproximadamente 4,894 milhões de toneladas. Apesar da diminuição em cerca de 6% relativamente ao ano precedente, o valor registado encontrou-se acima da meta prevista no Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016 (PERSU II) para o referido ano (4,768 milhões de toneladas). Deste valor, 84,4% corresponde a recolha indiferenciada e 15,6% a recolha selectiva. Em termos da produção de RU por habitante, a capitação anual em 2011 foi de 487 kg/hab.ano, ao qual corresponde uma produção diária na ordem dos 1,33 kg/hab.dia como se verifica na Figura 6. Comparativamente aos valores disponíveis para a UE-27, a capitação média europeia em 2010 foi de 502 kg/hab.ano. Finalmente, em termos regionais, a Figura 7 revela que a região de Lisboa e Vale do Tejo é responsável pela maior produção de RU, com 39% do total produzido em 2011, seguindo-se a Região Norte com 31% (REA, 2012).



F

Fonte: APA, I.P., 2012

2011

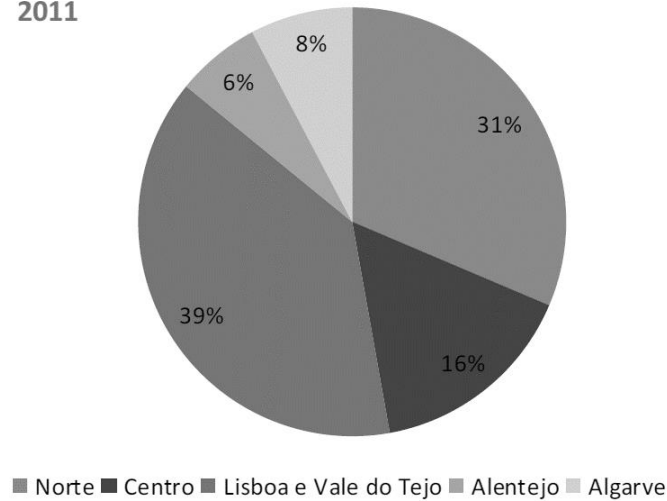


Figura 7 - Produção de resíduos urbanos no Continente, por região, em 2011
 Fonte: APA, I.P., 2012

No que concerne à deposição dos resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) em aterro, estabeleceu-se em Portugal uma redução na ordem dos 50% e 35%, face ao total produzido em 1995, para os anos de 2013 e 2020, respectivamente (Decreto-Lei n.º 183/2009). No entanto, de acordo com a Figura 8, o aterro foi e continua a ser a solução mais utilizada. Relativamente ao ano de 2011, por exemplo, 58% dos resíduos urbanos foram encaminhados para aterros que, apesar de ser ainda um valor significativo, representa uma diminuição na ordem dos 3% em relação ao ano anterior. No que diz respeito aos restantes destinos, 20% foram incinerados com fins energéticos (representando um aumento de 2% comparativamente com o ano 2010), 9% encaminhados para a valorização orgânica (compostagem e digestão anaeróbia) e apresentando um aumento de 1% em comparação ao ano 2010. Finalmente, a recolha selectiva, com vista à reciclagem, representou 14% e foi o destino que mais aumentou nos últimos anos.

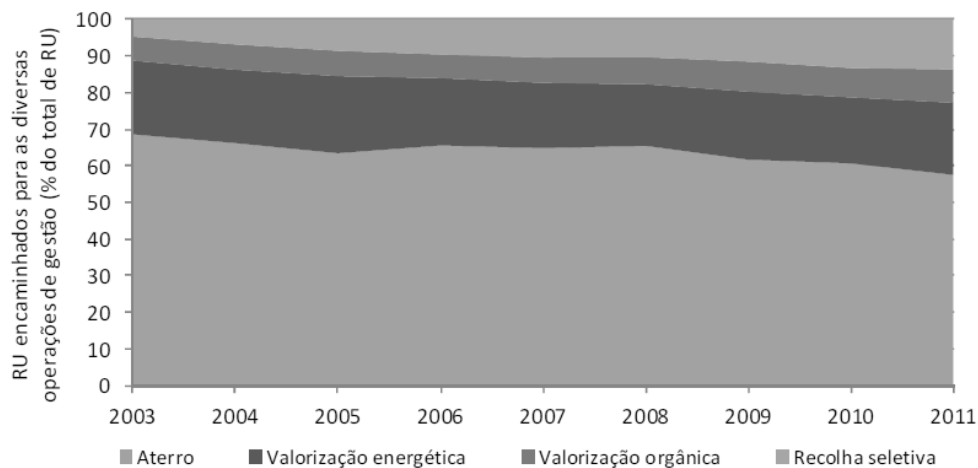


Figura 8 - Resíduos urbanos encaminhados para as diversas operações de gestão em Portugal continental

N

Fonte: APA, I.P., 2012

No caso particular dos resíduos de embalagens (RE), a Figura 9 mostra que estes sofreram um aumento no período de 2004 a 2006, vindo a estabilizar entre 2006 e 2008. Nos anos seguintes estes resíduos passaram a diminuir, apresentando um valor de 1584 mil toneladas (dados provisórios) no ano de 2011. Por exemplo a Sociedade Ponto Verde, na qualidade de entidade que gere os resíduos de embalagens em Portugal, foi responsável pela reciclagem de 710986 toneladas de RE, ou seja, 78% do total dos RE produzidos. Apesar de Portugal ter estabelecido a meta de 55% de RE reciclados para 2011, esta meta acabou por ser cumprida em 2010 com um valor de 56% de RE reciclados e reforçada em 2011 para 57%.

Apesar de o primeiro objectivo visar a diminuição da produção de resíduos, a valorização é uma aposta determinante face às operações de eliminação. Neste contexto, a Figura 10 mostra a taxa de reciclagem total e a meta prevista para 2011, verificando-se que em 2011 a valorização foi de 62% quando a meta imposta era de 60%.

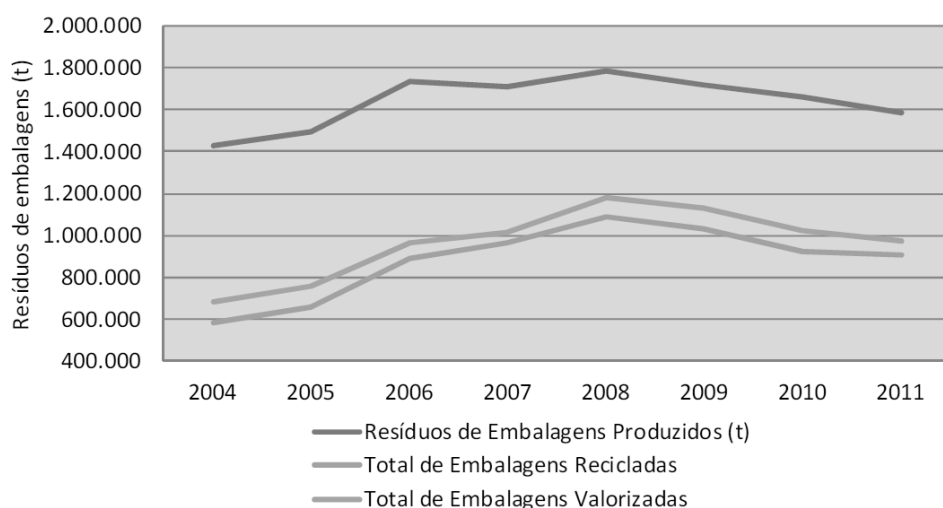


Figura 9 - Produção de resíduos de embalagens face às quantidades recicladas e valorizadas.
(Nota: Os dados de 2011 são provisórios.)
Fonte: APA, I.P., 2012

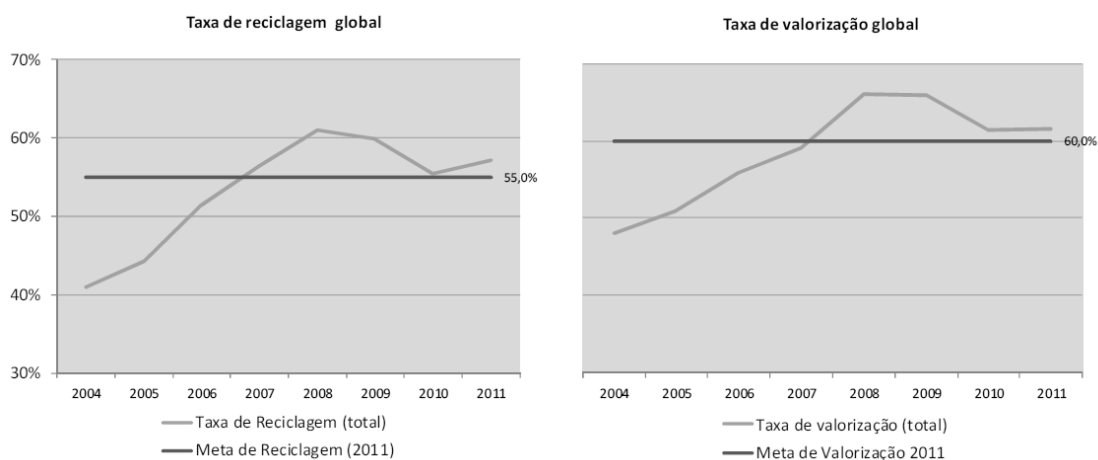


Figura 10 - Taxas de reciclagem e valorização de resíduos de embalagens.
Nota: Os dados de 2011 são provisórios.
Fonte: APA, I.P., 2012

A saída de resíduos para o estrangeiro também era um destino a ter em consideração, o qual basicamente visava a sua valorização. Para o período de 2004 a 2011 as Figuras 11 e 12 mostra a evolução da quantidade de resíduos sujeitos a movimento transfronteiriço, onde se realça uma significativa diminuição após 2008. Entre resíduos perigosos e não perigosos, foram transferidos/exportados em 2011 cerca de 62336 toneladas (na ordem dos 97%) tendo em vista a sua valorização. Como principais destinos encontram-se a Espanha (aproximadamente 98%), a Alemanha, a França, o Reino Unido, a Holanda e Marrocos. Finalmente, os resíduos unicamente para eliminação tiveram como principal destino a Bélgica (REA, 2012).

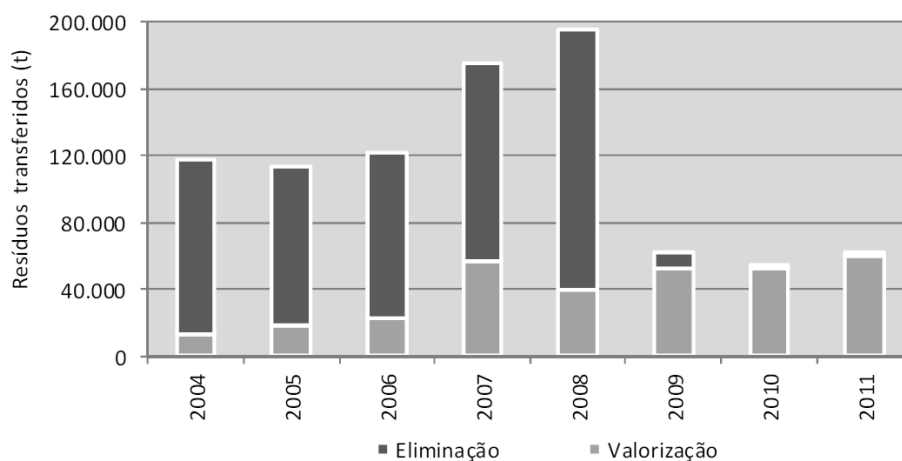


Figura 11 - Resíduos (perigosos e não perigosos) sujeitos a movimento transfronteiriço
Fonte: APA, I.P., 2012

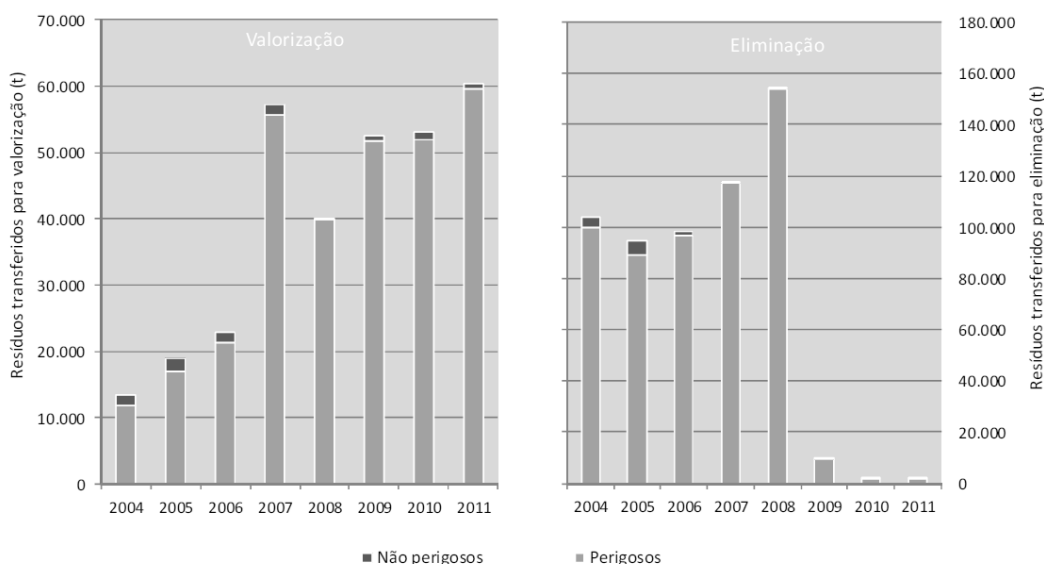


Figura 12 - Resíduos transferidos para valorização e eliminação.
Fonte: APA, I.P., 2012

2.4 Gestão de Resíduos

A definição de “Gestão de Resíduos” compreende, por seu turno, as actividades de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, bem como às operações de descontaminação de solos, incluindo a supervisão dessas operações e o acompanhamento dos locais de eliminação após encerramento (Directiva n.º 2006/12/CE; Decreto-Lei n.º 178/2006).

Hoje em dia, cada vez mais, a Sociedade se preocupa com a gestão ambiental e consequentemente transformou-se também num assunto de interesse por parte de entidades locais e governamentais. A 26 de Abril de 1999, a União Europeia criou uma directiva relativamente aos resíduos, afirmando que os resíduos municipais devem ser tratados antes de serem depositados em aterro. A intenção era evitar ou reduzir os efeitos adversos da deposição de resíduos no meio ambiente. Por sua vez, esta já foi seguida por várias directivas que abordaram a questão dos resíduos, incluindo, por exemplo, a Directiva 2008/98/CE que criou uma revisão do quadro da gestão de resíduos. O objectivo continua a ser a redução na deposição aplicando uma hierarquia de resíduos:

1. Prevenção
2. Preparação para a reutilização
3. Reciclagem
4. Valorização (por exemplo energética)
5. Eliminação

Esta hierarquia permite desenvolver planos de gestão de resíduos, onde, por exemplo, a Figura 13 ilustra uma hierarquia estabelecida através do fluxo de materiais na sociedade. O sistema fechado denota que não há consumo de produtos, mas sim uma utilização dos mesmos. Existe uma entrada e saída, assumindo que o material que é injectado no processo é o mesmo que é rejeitado no final. Pode-se ainda verificar as opções existentes ao nível de gestão de resíduos, quer seja como destino final, da recolha de materiais ou reintegração do produto no processo de fabrico (Vesilind *et al*, 2002).

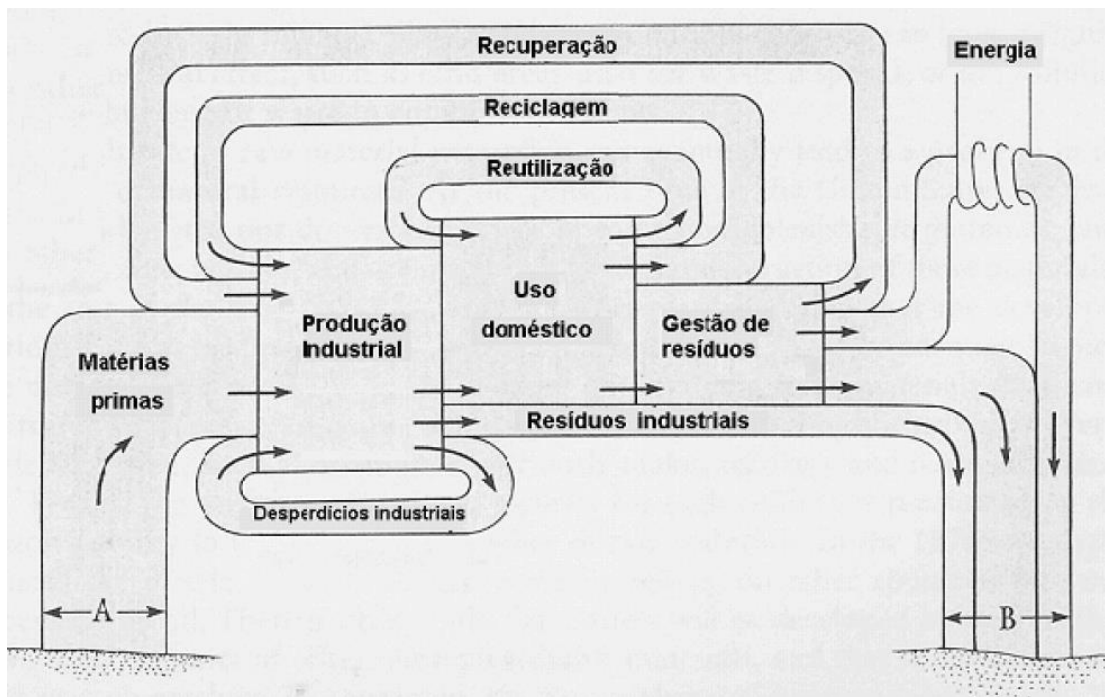


Figura 13 -Fluxo de Materiais na Sociedade.
 Fonte: Adaptado de Vesilind *et al*, 2002.

Numa perspectiva mais vasta, a gestão de resíduos reúne um conjunto de regras e aplicações tecnológicas que se associam às fases de produção, recolha, transferência, transporte, armazenamento, controlo, valorização e eliminação. Neste contexto, uma simples abordagem que vise unicamente a redução das matérias primas ou o aumento da recuperação e reciclagem de resíduos não terá sucesso, pois a gestão de resíduos terá sempre de comportar factores económicos, sociais e legais. Por outras palavras, não basta uma gestão com base em parâmetros quantitativos (por exemplo quantidade de resíduos produzidos/taxas de produção) ou qualitativos (composição dos resíduos), mas que inclua os hábitos e tipo da população, características sociais e económicas, a sazonalidade dos resíduos (em função da estação do ano, por exemplo), o comércio (cadeia comercial existente na região, seu horário e tipo de embalagens utilizadas) e tipos de sistemas de recolha passíveis de existir. Só assim são permitidas soluções para a melhor recolha e tratamento dos vários tipos de resíduos (Martinho et Gonçalves, 2000).

Actualmente, a gestão de resíduos ainda é um assunto muito complexo que envolve componentes relativas à prevenção da produção dos resíduos, às políticas ambientais, à regulação e legislação aplicadas às actividades da gestão de resíduos, como ilustra a Figura 14.



Figura 14 -Dimensões da gestão de resíduos.

Fonte: PNGR, 2011

Ao abrigo do artigo 4º da Directiva n.º 2008/98/CE, a hierarquia dos resíduos deverá incentivar as operações conducentes aos melhores resultados ambientais sendo, para tal, necessário estabelecer fluxos específicos caso se afastem da hierarquia e sempre que se justifique a aplicação do conceito de ciclo de vida. A figura 15 ilustra, por exemplo, a hierarquia de gestão de resíduos que deverá ser aplicada enquanto princípio geral da legislação e da política de prevenção e gestão de resíduos.



Figura 15 - Hierarquia de gestão de resíduos.
Fonte: PNGR, 2011

De acordo com o Decreto-lei nº 178/2006, de 5 de Setembro, o princípio da prevenção, redução e responsabilidade pela gestão é atribuída ao produtor, excepto os resíduos urbanos cuja produção diária não exceda 1100 litros/produtor que será, neste caso, dos municípios. Em caso de não ser determinado o produtor, o responsável é o detentor. Quando os resíduos provêm do exterior, são da responsabilidade de quem os introduziu no território nacional. No entanto, estas responsabilidades extinguem-se quando os resíduos são transmitidos a um operador licenciado ou para entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos. O artigo 10º introduz o princípio do poluidor-pagador, ao referir que o regime económico e financeiro das actividades de gestão de resíduos deve compensar os custos sociais e ambientais que o produtor gera à comunidade ou dos benefícios que a comunidade lhe faculta (PNGR, 2011). O Princípio da auto-suficiência refere que as operações de gestão de resíduos devem decorrer preferencialmente em território nacional, reduzindo ao mínimo os movimentos transfronteiriços. A movimentação de resíduos destinados à eliminação nouro Estado, pertencente ou não ao espaço comunitário, pode ser limitada com fundamento na existência em território nacional de instalações de gestão adequadas para o efeito (PNGR, 2011).

2.4.1 Modelos de Gestão Existentes

Em Portugal os sistemas de gestão de resíduos reflectem as próprias políticas ambientais, sendo consideradas as características dos resíduos, as tecnologias de recolha, o transporte e seu tratamento. Nesse sentido, nos últimos anos, existem três áreas de intervenção na gestão de resíduos:

- Melhoria das infra-estruturas de recolha e valorização de resíduos urbanos e equiparados;
- Gestão de resíduos não urbanos. Industriais, e de outras origens como por exemplo os resíduos hospitalares e agrícolas, especialmente os perigosos;
- Aplicação do conceito da responsabilidade alargada do produtor (RAP) a fluxos específicos de resíduos.

Estas áreas de intervenção demonstram a preocupação crescente a nível da responsabilidade dos diferentes agentes no processo de gestão como, por exemplo, nos circuitos de recolha e encaminhamento dos resíduos para um destino final mais adequado. A Tabela 4 ilustra essas responsabilidades de gestão. Os três modelos de gestão, apresentados seguidamente, surgem em resposta a estas preocupações.

- O modelo dos resíduos urbanos, cuja gestão é da responsabilidade dos municípios.
- O modelo dos resíduos industriais ou de outros tipos de resíduos, em que a responsabilidade da gestão é do produtor/detentor dos resíduos.
- O modelo dos fluxos específicos de resíduos, transversais a todas as origens, no âmbito da aplicação do conceito RAP, cuja responsabilidade é do produtor dos bens e encontra-se, na sua maior parte, assente em sistemas colectivos, ou seja, entidades gestoras, pese embora, não se exclua a possibilidade da gestão ser assegurada individualmente para vários fluxos de resíduos.

Estes modelos de gestão não são totalmente independentes, mas apresentam muitos agentes em comum como, por exemplo, sistemas multimunicipais e intermunicipais de gestão de resíduos. Ao se relacionarem entre si, os sistemas integrados são muito mais abrangentes e envolvem a gestão a vários níveis (PNGR, 2011).

Tabela 4 - Responsabilidade de gestão para cada origem principal e fluxos específicos de resíduos em Portugal (2009)

	Tipologia/Fluxo específico de resíduo	Responsabilidade	Entidades Gestoras	Perfil das entidades gestoras
Resíduos sectoriais	Resíduos Urbanos (RU) e equiparados	Municípios	Sistemas Multimunicipais e intermunicipais	Públicas
	Resíduos Hospitalares (RH)	Municípios/Produtor	-	-
	Resíduos Industriais (RI)	Produtor	-	-
	Resíduos Agrícolas (RA)	Produtor	-	-
Fluxos específicos de resíduos e outros resíduos	Embalagens e resíduos de embalagem	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	SPV	Privadas, sem fins lucrativos
	Embalagens de medicamentos	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	Valormed	Privadas, sem fins lucrativos
	Embalagens de produtos fitofarmacêuticos	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	Sigeru	Privadas, sem fins lucrativos
	Pneus usados	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	Valorpneu	Privadas, sem fins lucrativos
	Pilhas e acumuladores portáteis e industriais	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	Ecopilhas	Privadas, sem fins lucrativos
	Pilhas e acumuladores de veículos automóveis e industriais	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	Valorcar	Privadas, sem fins lucrativos
	Veículos em fim de vida			
	Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	Amb3E, ERP Portugal	Privadas, sem fins lucrativos
	Óleos minerais usados	RAP (Entidade gestora ou Sistemas Individuais)	Sogilub	Privadas, sem fins lucrativos
	Óleos alimentares a)	Municípios/Produtor	-	-
	Resíduos de construção e demolição	Municípios/Produtor	-	-
	Equipamentos com PCB	Produtor	-	-
Lamas do tratamento de águas residuais	Produtor	-	-	

Fonte: PNGR 2011-2020

2.4.2 Estrutura institucional e económica

Dos organismos e entidades da Administração Central que actualmente detêm competência na área dos resíduos, destacam-se a APA (Agência Portuguesa do Ambiente), a ANR (Autoridade Nacional dos Resíduos), as CCDR (Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional), as ARR (Autoridades Regionais de Resíduos), a IGAOT (Inspeção Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território), o SEPNA (Serviço de Protecção da Natureza e do Ambiente) e a ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos) (CNADS, 2011).

Ao nível das instituições da Administração Local (Municípios), estas apresentam competências próprias ao nível da gestão dos RU e exercem-nas directamente ou através de sistemas intermunicipais. Existe, ainda, um conjunto de entidades que pertencem ao universo empresarial do Estado, nomeadamente os sistemas multimunicipais, com uma participação social dominante da EGF (Empresa Geral de Fomento). Pela sua relevância na gestão de importante parcela de RU (embalagens) destaca-se, ainda, a Sociedade Ponto Verde (SPV) (CNADS, 2011).

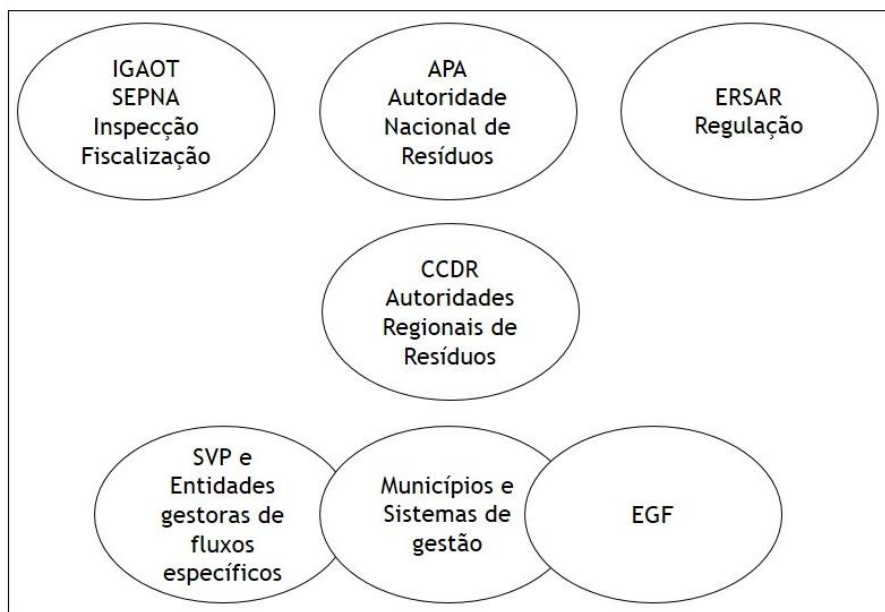


Figura 16 - Esboço da Estrutura institucional e económica.
Fonte: CNADS, 2011

A organização económica do sector dos RU, a Administração Local e o sector empresarial do Estado assumem, assim, um papel quase exclusivo, já que os operadores económicos privados realizam apenas tarefas parcelares por encomenda ou delegação. Exceptua-se, no entanto, um conjunto de operações de valorização dos resíduos abrangidos por alguns fluxos específicos (embalagens, REEE, etc.).

Relativamente aos recursos humanos deste sector, não abundam dados fiáveis sobre o seu número, perfil profissional, vínculo laboral, nível de rendimento ou condições de trabalho. Esta situação é, de resto, extensível ao conjunto do chamado “emprego verde” (por exemplo, o sector da energia ou dos recursos hídricos) (CNADS, 2011).

2.5 Factores Sociais, Económicos e Demográficos Associados à Produção de Resíduos

2.5.1 Qualidade de Vida Associada aos Resíduos

A qualidade de vida depende da satisfação de várias necessidades mas, a principal, encontra-se ligada à necessidade de alimentos. Todavia, o consumo de nutrientes pelos seres vivos gera resíduos, uma vez que a taxa de absorção nunca é absoluta (Naime e Von Mengden, 2007). Deste modo, consumo e produção de resíduos estão intimamente ligados mas, desde que seja numa escala equilibrada, os resíduos são naturalmente absorvidos pela natureza sem causar impactos no meio ambiente e podem, até, contribuir para a diversidade das espécies (Naime e Von Mengden, 2007).

Mas com a sedentarização veio a urbanização, o comércio, novos produtos e novas estratégias de marketing em prol de uma melhor qualidade de vida. Como consequência deste fenómeno a produção dos resíduos passou a aumentar significativamente e a natureza deixou de poder absorver de forma natural tudo o que era produzido (Naime e Garcia, 2004). Paralelamente, a crescente capacidade de criação e produção de novos produtos associada ao crescimento populacional provoca um aumento notável de resíduos mas, também, um consumo significativo de água que se revela como outro enorme problema do mundo actual (Ab’Saber, 1999). Neste contexto, Ab’Saber (1999) considera imprescindível o desenvolvimento de estudos sobre o “metabolismo urbano”, pois ele compara as grandes cidades a organismos vivos. Estabelecem-se, neste caso, fluxos complexos de materiais e energia que, para cada entrada, corresponde uma descarga de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos. No mesmo sentido, o metabolismo das cidades é afectado por diversos factores, entre eles: a geologia, a hidrologia, os conceitos culturais e as condições urbanas de estrutura (tamanho e funcionalidade).

2.5.2 População, Consumo e Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

A relação entre a população e o ambiente começou a ser objecto de estudo por Thomas R. Malthus, na passagem do séc. XVIII ao XIX. Desde então que a problemática populacional foi sendo estudada e verifica-se que a dinâmica demográfica influencia a sociedade ao nível da sua estrutura etária, distribuição espacial e agregado familiar. Por

outro lado, a pressão que a sociedade provoca no ambiente depende muito do seu padrão de consumo e, conseqüentemente, da capacidade de trabalho, produção, receita e riqueza. Para Notestein (1953) e Lesthaghe (1995) as transições demográficas surgem em simultâneo com as transformações socioeconômicas de urbanização-industrialização, durante as quais a adoção de um consumo urbano-industrial implica inevitavelmente a geração de resíduos. Estes, por sua vez, associam-se a diversos problemas urbano-ambientais como o contágio por doenças infecto-contagiosas (Catapreta e Heller 1999), a contaminação de solos e águas (IBAM 2001) bem como a inevitável pressão sobre os recursos (Calderoni 2003).

Preston (1982) destaca a importância da faixa etária das populações nas diversas variáveis econômicas e sociais. Por outro lado existem estudos demográficos associados ao meio ambiente, onde se avalia a influência da faixa etária no consumo por idade. Na realidade, ao longo da vida os indivíduos mostram ter diferentes necessidades e preferências, o que acaba por se reflectir no consumo. Esta análise individual quando extrapolada a uma sociedade mostra que, em função das suas idades médias, existe uma determinada quantidade e tipo de resíduos que reflecte o seu consumo. Por outras palavras, pode-se estabelecer uma curva idade-consumo, que relaciona variáveis demográficas como o envelhecimento/rejuvenescimento da população, a estrutura familiar em termos de chefia por idade/gênero, entre outras (Pebley, 1998). Deste modo, pela relação biunívoca que existe entre consumo/produção de resíduos podem-se compreender e estabelecer uma gestão mais sustentável dos resíduos.

Barros *et al.* (2004) incluiu também a estrutura econômica familiar e não a dissociação da faixa etária. Por exemplo, existem “custos ambientais fixos” no seio de uma família com a manutenção da sua residência que acabam por ser o reflexo do tamanho da família bem como do seu rendimento econômico. A literatura mostra que as famílias que se enquadram no perfil do consumo mais baixo, ou seja, com necessidades domésticas básicas, apresentam uma gama de idades situadas nas extremidades, enquanto as famílias com elevado consumo se situam nas idades médias. Simultaneamente, o aumento do número de famílias e a redução do seu tamanho são paralelos à multiplicação de famílias sem filhos, unipessoais e outras espécies de arranjos familiares onde predominam pessoas adultas. Estes dois efeitos concorrem para a diminuição da eficiência e para o aumento da pressão sobre os recursos naturais/ambiente (Sawyer 2002; Martine 2007). Finalmente, o padrão de formação também tem efeitos sobre o consumo e conseqüentemente sobre o meio-ambiente.

2.5.3 Mudanças Demográficas e Comportamento do Consumo

Quando se fala em mudanças demográficas, a unidade domiciliar ganha importância enquanto agente de transformação, expressão de tendências e unidade de análise (LOREK, 2004). Por outro lado, existe um desequilíbrio entre as taxas de crescimento das populações,

que tendem a diminuir com a baixa fecundidade, e o ritmo rápido de formação das próprias famílias. Como resultado, o tamanho médio das residências diminui e aumentam as residências unipessoais (MEDEIROS; OSÓRIO, 2002; ALVES, 2004). Neste contexto, o desequilíbrio entre as taxas de crescimento da população e número de residências torna-se um aspecto relevante nas novas tendências demográficas, cujas consequências se fazem sentir ao nível da produção, espaço urbano e impacto ambiental (BUZAR; OGDEN; HALL, 2005). Segundo Sassen (1991), a “residência” chega mesmo a ser a chave do consumo na sociedade actual, onde o maior número prolifera em detrimento do seu tamanho e, deste modo, o paradigma do consumo está a ser modificado de dia para dia. Pode-se dizer mesmo que as residências com características STD³ distinguem-se pelo padrão de consumo orientado para o mercado, onde o marketing proporciona as condições ideais ao consumo excessivo: *“Em todos os resultados demográficos, culturais e económicos [...] constituem uma poderosa força de transformação urbana. Isto porque as cidades simultaneamente a mudar, e são moldadas pelas práticas de consumo e pelo padrão de mobilidade das famílias que a compõem. [...] incorpora os resultados de uma mudança social infinita que se foi desenrolando durante as últimas décadas, incluindo a SDT, o novo posicionamento de géneros e estruturas familiares [...]”*⁴(Buzar; Ogden; Hall 2005, p. 425-426)”.

³ O termo *second demographic transition* (SDT) é usado como rótulo para mudanças no padrão de união conjugal, comportamento reprodutivo, formação, dissolução e reconstituição de famílias durante a segunda metade do século XX (LesThaeghe, 1995).

⁴ Tradução livre do autor.

3 Metodologia

Pesquisas de natureza qualitativa envolvem uma grande variedade de estudos empíricos, os quais se suportam muitas vezes em estudos de caso. Esta abordagem qualitativa tem sido apresentada como soft science, principalmente por aqueles que adoptam posições positivistas, assumindo que a realidade social seja estável e imutável, o que a tornaria candidata a estudos de natureza quantitativa que ofereceriam maiores oportunidades para explicação e generalização de resultados (Denzin e Lincon, 2000).

Esta abordagem tem evoluído a par do pensamento científico, com diferentes significados mas, enquanto definição genérica, compreende estudos nos quais se localiza o observador no mundo, constituindo, portanto, uma perspectiva naturalística e interpretativa da realidade (Denzin e Lincon, 2000).

Para o presente trabalho, e dentro dos métodos qualitativos, foi escolhido o método “estudo de caso” que constitui uma estratégia de pesquisa bastante utilizada nas Ciências Sociais. Trata-se da estratégia mais utilizada para se conhecer o “como” e o “porquê” (Yin, 1994), sempre que o investigador pretende encontrar interacções entre factores relevantes próprios dessa entidade, quando o objectivo é descrever ou analisar o fenómeno de uma forma profunda e global ou se pretende apreender a dinâmica do fenómeno, do programa ou do processo.

O estudo de caso trata-se de uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada para compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos factores. Assim, Yin (1994) define “estudo de caso” com base nas características do fenómeno em estudo e com base num conjunto de características associadas ao processo de recolha de dados e às estratégias de análise dos mesmos. Para Fidel (1992) é um método específico de pesquisa de campo. Por sua vez estudos de campo são investigações de fenómenos à medida que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do investigador. Por outro lado, Ponte (2006) considera que é “... uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse”.

Como se verificou anteriormente, ao longo dos vários capítulos, os factores demográficos, sociais e económicos afectam significativamente a produção de resíduos, os quais trazem consequências para a qualidade de vida e do ambiente. Neste contexto, a

população e a produção de resíduos têm sido tratados como dois problemas distintos aparecendo, todavia, a população apenas em termos de tamanho e taxa de crescimento. No entanto, as alterações demográficas, sociais e económicas em que vivemos revelam-se determinantes na produção de resíduos. Por exemplo, os padrões de consumo e o poder de compra são factores que exercem uma enorme pressão sobre o meio ambiente. O consumo deve mesmo ser tido em conta na produção e gestão de resíduos sólidos urbanos, pois acaba por estar directamente relacionado com a dimensão populacional, a faixa etária e formação académica.

Por estas razões, é de extrema importância estudar a influência dos factores demográficos, sociais e económicos na produção de resíduos e, em função dos resultados obtidos, avaliar a viabilidade da sua inserção em futuros modelos de gestão dos resíduos. Para tal adoptou-se uma metodologia do tipo qualitativo em que, partindo da problemática central do estudo, são abordados os aspectos essenciais do processo metodológico.

Segundo Guba e Lincoln (1994) o objectivo é relatar os factos como sucederam, descrever situações ou factos, proporcionar conhecimento acerca do fenómeno estudado e comprovar ou contrastar efeitos e relações presentes no caso. Já para Yin (1994) o objectivo do estudo de caso é explorar, descrever ou explicar. Para Fidel (1992) o objectivo é compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito do fenómeno observado.

Após a definição e descrição de um problema de investigação, definem-se as relações que parecem mais plausíveis. Assim por hipótese entende-se a explicação ou solução mais plausível de um problema, ou seja, "... é uma proposição contestável, que pode vir a ser solução para um problema" (McGuiagan, 1976). "Ao formular hipóteses o investigador está, no fundo, a identificar as variáveis e a definir as suas relações, ou seja o respectivo papel na investigação. A explicitação das variáveis e das suas relações constitui um novo passo importante na definição de análise do problema" (Almeida e Freire, 2000).

Neste contexto foram formuladas as seguintes hipóteses de relação:

- H1 - Densidade populacional influencia a Produção de Resíduos;
- H2 - Poder de Compra influencia a Produção de Resíduos;
- H3 - Grupos Etários influenciam a Reciclagem;
- H4 - Escolaridade influencia a Reciclagem.

4 Estudo de Casos

Neste capítulo será feita uma abordagem aos dois casos de estudo que serviram de base ao presente estudo. Será feita uma caracterização dos municípios abrangidos pelas duas empresas seleccionadas ao nível socioeconómico, demográfico e ambientais, nomeadamente, em termos dos resíduos produzidos. Especial enfoque é dado à densidade populacional, sexo, faixa etária, nível de escolaridade e poder de compra da população. No que concerne ao meio ambiente, avalia-se a quantidade e tipo de resíduos produzidos, recolhidos, o tipo de recolha e o respectivo destino.

4.1 - Estudo de Caso 1

4.1.1 - Caracterização da Empresa *LIPOR*

A empresa Lipor surgiu em 1982, através da associação de oito Municípios da região Norte (Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde), visando criar um Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. Actualmente é constituída por dois polos, Lipor e Lipor II, encontrando-se o primeiro sediado em Baguim do Monte e o segundo na Maia, conforme ilustra a Figura 17. O centro de triagem, a central de valorização orgânica, o “Parque Aventura”, os auditórios e serviços administrativos encontram-se situados na Lipor, enquanto a central de valorização energética e o aterro sanitário fazem parte da Lipor II.

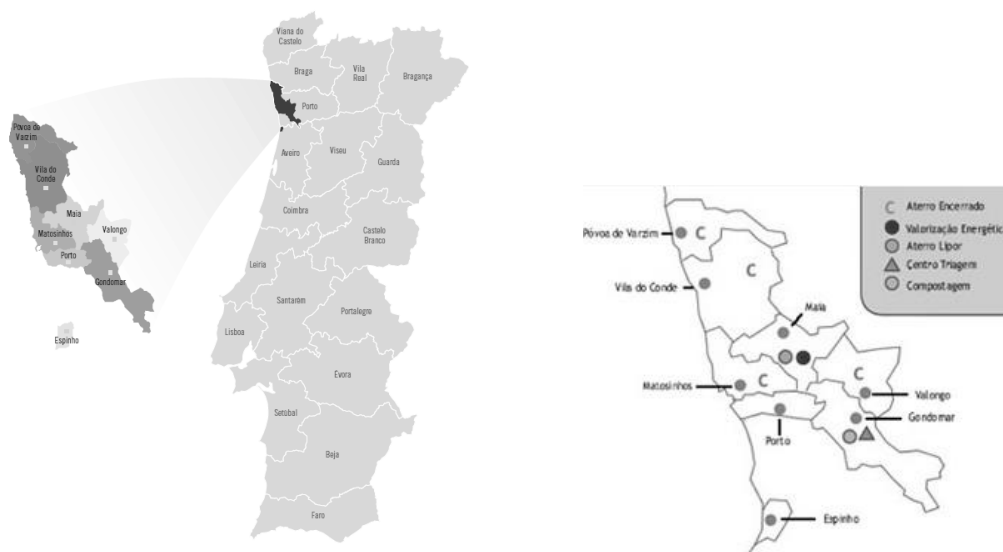


Figura 17 - Localização da Lipor e sua área de influência.
Fontes: <http://www.lipor.pt/pt/a-lipor/quem-somos/historial/>
Fontes: Plano Estratégico 2007_2016, Lipor

A influência desta empresa faz-se sentir numa área total de 646 Km² e com cerca de 1 milhão de habitantes, aproximadamente 1.934,56 hab/Km², com uma produção média na ordem das 500 mil ton/ano de resíduos urbanos (aproximadamente 1,38 Kg/Hab.dia).

Adaptando-se aos tempos actuais, a Lipor tem seguido conceitos de gestão de resíduos urbanos mais modernos visando integrar estrategicamente a valorização, tratamento e confinamento dos “Resíduos Urbanos” e, neste contexto, minimizar a sua deposição em aterro.

4.1.2 - Caracterização dos Municípios Associados à LIPOR

De acordo com o plano estratégico da LIPOR “A caracterização de toda a envolvente do Sistema de Gestão de Resíduos (Recursos) da Lipor, nomeadamente a nível da distribuição populacional, respectiva localização geográfica, da tipologia das habitações, dos estabelecimentos comerciais e das indústrias, entre outros factores, é extremamente importante. Além de influenciar o tipo de resíduos produzidos, permite determinar qual a logística de recolha mais apropriada e, em particular, perceber qual o destino final mais adequado a dar aos resíduos produzidos consoante a sua origem”. Na verdade, ao estar inserida numa área geográfica de aproximadamente 1.934,56 habitantes por Km², ela toma em consideração as características intrínsecas de cada município onde, por exemplo, a densidade populacional varia entre os 535 habitantes por Km² em Vila do Conde e os 2.815,4 habitantes por Km² em Matosinhos. Mais detalhadamente é apresentada na tabela 5 a superfície (em km²) de cada município e a respectiva população de acordo com os dados actuais do Pordata para 2012.

Tabela 5 - Caracterização dos concelhos do domínio da Lipor.

Território	População	Superfície em Km ²
Espinho	31.184	21
Gondomar	168.190	132
Maia	135.977	83
Matosinhos	175.595	62
Porto	230.298	41
Póvoa de Varzim	63.393	82
Valongo	94.731	75
Vila do Conde	79.836	149

Fontes de Dados: IGP - Série Cartográfica Nacional à escala 1:50 000 e Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2009.0
Fonte: PORDATA

A Tabela 6 ilustra a evolução da população, por município de influência da Lipor, ao longo dos anos. Por questões de disponibilidades de valores (na base do Pordata) esta análise apenas é feita desde 2001.

Tabela 6 - Densidade Populacional ao longo de vários anos.

Território	Nº médio de indivíduos, por Km ² , ao longo dos vários anos			
	2001	2009	2010	2011
Espinho	1.593,80	1.533,80	1.518,90	1.502,00
Gondomar	1.250,60	1.276,80	1.276,20	1.276,10
Maia	1.451,20	1.606,50	1.621,00	1.634,30
Matosinhos	2.704,80	2.810,70	2.810,20	2.815,40
Porto	6.313,60	5.877,20	5.785,80	5.686,90
Póvoa de Varzim	772,6	776,6	773,4	772,4
Valongo	1.139,00	1.238,70	1.246,40	1.254,40
Vila do Conde	500,6	530,7	532,9	535

Fontes de Dados: IGP - Série Cartográfica Nacional à escala 1:50 000 e Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2009.0

INE - Estimativas Anuais da População Residente

Fonte: PORDATA

Da referida Tabela verifica-se um aumento no número médio de indivíduos por Km² na maioria dos municípios, à excepção de Espinho e Porto onde ocorre uma diminuição. O município de Póvoa de Varzim pauta-se por uma estabilidade ao longo dos anos ao nível populacional. Igual comportamento ocorre em Gondomar desde 2009, após ter sofrido um ligeiro aumento populacional (na ordem dos 2,1%) entre 2001 e 2009. Todavia, o Porto continua a ser o município com mais indivíduos por Km² seguindo-se o de Matosinhos, Maia e Espinho.

Esta população encontra-se representada na Tabela 7 em função do sexo dos indivíduos. Verifica-se a predominância do sexo feminino em todos os municípios. No entanto, esta evidência é mais notória no Porto onde, comparando para o ano de 2012, se regista 20,4% mais indivíduos do sexo feminino do que do masculino. Esta predominância tem-se intensificado nos últimos anos, já que, para o total dos municípios, a diferença média em 2001 era apenas de 5.446 indivíduos e em 2012 passou para 6.832 indivíduos (representando um aumento na ordem dos 25,45%).

Tabela 7 - População residente: total e por sexo.

Território	Total			Masculino			Feminino		
	2001	2009	2012	2001	2009	2012	2001	2009	2012
Espinho	33.629	32.298	31.184	16.180	15.406	14.764	17.449	16.892	16.420
Gondomar	164.333	168.363	168.190	80.187	81.516	80.841	84.147	86.847	87.349
Maia	120.743	133.558	135.977	58.705	64.297	65.047	62.039	69.261	70.930
Matosinhos	167.429	174.939	175.595	81.125	83.595	83.313	86.305	91.344	92.282
Porto	262.013	242.652	230.298	119.274	110.668	104.499	142.739	131.984	125.799
Póv. Varzim	63.435	63.719	63.393	30.508	30.296	29.959	32.927	33.423	33.434
Valongo	86.340	93.053	94.731	42.059	44.849	45.317	44.281	48.204	49.414
Vila do Conde	74.590	79.051	79.836	36.434	38.362	38.536	38.156	40.689	41.300

Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente

Fonte: PORDATA

A análise da população também teve em consideração a sua idade, encontrando-se apresentada na tabela 8 a distribuição pelos diversos grupos etários. Neste estudo considerou-se “Jovens” os indivíduos com idade inferior a 15 anos (0-14), “Adultos” os indivíduos com idade compreendida entre os 15 a 64 anos (15-64) e “Idosos” os indivíduos com mais de 65 anos.

Tabela 8 - Distribuição da população residente por grupo etário.

Território	0-14			15-64			> 65		
	2001	2009	2012	2001	2009	2012	2001	2009	2012
Espinho	5.197	4.436	3.966	23.481	21.926	20.769	4.952	5.936	6.450
Gondomar	28.842	26.596	25.032	117.416	118.833	117.502	18.075	22.934	25.656
Maia	21.323	22.846	22.464	86.725	94.190	94.682	12.696	16.522	18.831
Matosinhos	27.107	25.914	24.926	119.604	123.143	121.540	20.718	25.883	29.129
Porto	34.968	30.079	27.941	176.068	158.136	145.953	50.978	54.437	56.405
Póv. Varzim	12.219	11.092	10.359	44.050	44.223	43.760	7.166	8.405	9.275
Valongo	15.621	15.741	15.422	62.178	65.977	66.324	8.541	11.335	12.985
Vila do Conde	13.510	13.147	12.739	52.293	55.099	55.106	8.787	10.805	11.992

Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente
Fonte: PORDATA

Para os anos em estudo, verifica-se um decréscimo do número de jovens (0-14 anos) na maioria dos municípios. Na verdade, apenas o município da Maia quebra esta tendência, onde se verificou um aumento da ordem dos 5,4%. Por seu turno, os municípios onde se registaram os maiores decréscimos foram o do Porto, de Gondomar e Matosinhos com uma diminuição de 20,1%, 13,2% e 8%, respectivamente. O grupo dos 15 aos 64 anos é o mais representativo nesta análise, caracterizando-se por um decréscimo de indivíduos, para os anos em estudo, nos municípios de Espinho, Porto e Póvoa de Varzim. Contrariamente, os municípios da Maia, Matosinhos, Valongo e Vila do Conde apresentam um aumento de população nesta faixa etária. Ao contrário dos grupos anteriores, os idosos apresentaram um ganho significativo em todos os municípios, seguindo a tendência europeia. Os municípios onde se verificaram os maiores aumentos foram: Valongo com 52%, Maia com 48,3%, Gondomar com 41,9% e Matosinhos com 40,6%. Apesar deste aumento, a capacidade de regeneração da população ainda está garantida nos municípios em que o número de jovens é superior ao número de idosos, como é o caso da Maia, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde.

Tabela 9 - População residente com mais de 15 anos e por nível de escolaridade completo mais elevado (Indivíduo).

Território	Sem nível de escolaridade		Básico		Secundário		Médio		Superior	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Espinho	4.626	2.719	34.210	35.165	3.753	3.867	304	1.517 ⁵	2.314	3.958
Gondomar	16.716	11.149	171.132	180.537	19.895	23.336	826	1.455	8.370	15.819
Maia	11.397	6.634	132.094	145.782	16.782	20.416	904	1.435	9.799	21.527
Matosinhos	16.985	11.185	178.141	192.495	22.811	24.602	1.224	1.677	13.105	27.020
Porto	24.908	13.814	273.228	281.731	41.262	32.936	3.830	1.917	36.705	52.985
Póv. Varzim	7.338	4.357	66.372	70.370	5.898	7.441	372	417	3.251	6.370
Valongo	8.472	5.562	92.905	101.362	10.083	12.981	413	852	4.093	9.374
Vila do Conde	9.262	5.488	79.113	84.634	6.228	9.091	304	594	3.308	7.735

Fontes de Dados: INE - X, XII, XIV e XV
 Recenseamentos Gerais da População
 Fonte: PORDATA

⁵ ⊥ Quebra de Série Temporal.

Diz-se que há uma quebra de série temporal quando se verificam alterações que impeçam a continuidade da análise da evolução temporal de uma variável. A quebra pode ser o resultado de uma só alteração ou de uma combinação de várias alterações que se verificam simultaneamente.

O nível de escolaridade da população constitui um dos indicadores mais relevantes na análise socioeconómica e educativa de um país, ou região, bem como determina o seu grau de desenvolvimento. Neste contexto, e para os municípios associados ao campo de acção da Lipor, encontra-se ilustrada na Tabela 9 os níveis de ensino da população.

Da análise da Tabela constata-se a existência de uma elevada percentagem de indivíduos sem qualquer nível de ensino em 2011, principalmente nos municípios do Porto (13.814 indivíduos), Matosinhos (11.185 indivíduos) e Gondomar (11.149 indivíduos). Estes valores face à população inquirida representam, respectivamente, 6,6%, 7,4% e 7,8%. No entanto, também deve ser realçado o facto do número de indivíduos sem nível de escolaridade ter reduzido, para os mesmos municípios, em 44,5% no Porto, 34,1% em Matosinhos e 33,3% em Gondomar. Paralelamente, estes municípios também são os que apresentam o maior número de indivíduos com ensino superior, onde se realça Matosinhos que, face a 2001, viu duplicar o seu valor. Esta assimetria justifica-se devido à densidade populacional destes municípios.

O “Indicador per Capita do poder de compra”, traduz o poder de compra manifestado quotidianamente por habitante, e encontra-se ilustrado na Tabela 10 para os municípios da área de influência da Lipor.

Tabela 10 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %).

Território	Poder de compra per Capita			
	2000	2002	2007	2009
Espinho	101,06	116,49	110,53	105,14
Gondomar	80,55	92,57	83,8	81,66
Maia	115,68	118,19	115,23	119,14
Matosinhos	123,15	133,86	127,88	130,57
Porto	238,77	176,62	170,5	178,77
Póvoa de Varzim	80,92	89,99	87,78	89,05
Valongo	98,77	98,68	83,08	86,79
Vila do Conde	77,13	80,31	96,71	94,66

Fontes de Dados: INE - Estudo sobre o poder de compra concelhio
Fonte: PORDATA

Os resultados, no que diz respeito aos dados de 2000 a 2009, revelam várias flutuações. Dos 8 municípios analisados, apenas dois sofreram descidas deste indicador, enquanto, os restantes seis revelaram subidas. No caso das descidas salienta-se o Porto com 25,1% e Valongo com 12.1% (comparação feita entre 2000 e 2009). Por sua vez, no caso em que se verificou aumento do poder de compra, salienta-se Vila do Conde com um acréscimo na ordem dos 22,7% e a Póvoa de Varzim com 10%.

Para haver um enquadramento nacional, cada município apresenta uma percentagem do “Poder de Compra” que se encontra reflectida na tabela 11. No total do país este

parâmetro assume o valor de 100%. Verifica-se a existência de dois grandes grupos. Acima dos 1% temos o Porto, Matosinhos, Maia e Gondomar revelando valores bem acima dos restantes municípios que em média rondam os 0,585%. O município de Espinho destaca-se pelo menor poder de compra, cujo valor é da ordem das doze vezes mais baixo relativamente ao Porto.

Tabela 11 - Proporção de poder de compra (Proporção - %).

Território	Proporção de poder de compra			
	2000	2002	2007	2009
Espinho	0,368	0,381	0,313	0,285
Gondomar	1,239	1,452	1,365	1,343
Maia	1,208	1,343	1,5	1,606
Matosinhos	2,059	2,144	2,037	2,078
Porto	6,315	4,534	3,562	3,538
Póvoa de Varzim	0,476	0,546	0,549	0,56
Valongo	0,807	0,811	0,749	0,804
Vila do Conde	0,524	0,571	0,702	0,69

Fontes de Dados: INE - Estudo sobre o poder de compra concelhio
Fonte: PORDATA

4.1.3 - Resíduos Produzidos na Área de Influência da LIPOR

A Tabela 12 ilustra a quantidade de resíduos urbanos recolhidos por habitante para os anos de 2002, 2009 e 2011, relativamente aos 8 municípios de actuação da Lipor.

Tabela 12 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio).

Território	Resíduos urbanos recolhidos por habitante		
	2002	2009	2011
Espinho	534,9	566,7	563,6
Gondomar	437,1	426,3	422,4
Maia	439,9	449,9	437,4
Matosinhos	533,4	543	516,6
Porto	593,4	624,8	615,5
Póvoa de Varzim	580,8	630,5	569,7
Valongo	386,2	426,6	421,7
Vila do Conde	531,4	546,8	542,4

Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente
INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)
Fonte: PORDATA

Os valores apresentados na referida Tabela apresentam grandes flutuações ao longo dos anos em análise. Comparando, por exemplo os anos de 2002 e 2011, verifica-se que metade dos municípios diminuiu a quantidade de resíduos recolhidos por habitante, ou seja houve uma menor produção de lixo. Nesta tendência encontra-se Gondomar, Maia, Matosinhos e Póvoa de Varzim, salientando-se, todavia, Gondomar e Matosinhos com uma diminuição na

ordem dos 3%. Na ordem inversa salienta-se Valongo, com um aumento na ordem dos 9,2%, e Espinho, com 5,4%, apesar do Porto ser o município onde é maior a recolha de resíduos urbanos por habitante (615,5 kg). Por outro lado, comparando estes dados com os da evolução da população verifica-se que, em alguns municípios, existe uma divergência acentuada. Por exemplo, Espinho e Porto mostraram perder população para os anos em análise na tabela 11 mas a produção de resíduos aumenta. No campo oposto encontra-se a Maia e Matosinhos, com um aumento da população e uma diminuição dos resíduos urbanos recolhidos por habitante.

Seguidamente na Tabela 13 ilustra-se a quantidade de resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante para os mesmos anos em análise da tabela 12.

Tabela 13 - Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (Rácio).

Território	Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante		
	2002	2009	2011
Espinho	38	66,4	75,1
Gondomar	29,9	56	63,6
Maia	43,6	100,7	107,2
Matosinhos	39,4	108,6	109,8
Porto	44,3	107,8	112,1
Póvoa de Varzim	38,8	147,1	112,4
Valongo	31,5	86,5	88,7
Vila do Conde	42,2	76,2	83,6

Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente
 INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)
 Fonte: PORDATA

É evidente o aumento da quantidade de resíduos recolhidos selectivamente por habitante em todos os municípios, no entanto, comparando 2011 com 2002, é mais expressivo na Póvoa de Varzim onde se verificou um aumento de 189,7%. Nos municípios de Valongo e Matosinhos a recolha cresceu, respectivamente, 181,6% e 178,7%. No entanto estes valores ainda são muito reduzidos quando comparados com os resíduos recolhidos por habitante. Por exemplo, para o ano de 2011, quando comparados com os dados apresentados na tabela 2.8, podemos dizer que os resíduos recolhidos selectivamente representam apenas: 13,3% em Espinho, 15,1% em Gondomar, 24,5% na Maia, 21,3% em Matosinhos, 18,2% no Porto, 19,7% na Póvoa de Varzim, 21% em Valongo e 15% em Vila do Conde. Destacam-se aqui os municípios da Maia, Matosinhos e Valongo, onde a taxa de resíduos recolhidos selectivamente é superior a 20% do valor de resíduos recolhidos por individuo.

4.1.4 - Destino dos Resíduos Urbanos Produzidos

As Tabelas anteriores pretenderam relacionar individuo/quantidade de resíduo gerado, já que esta taxa está directamente relacionada com os hábitos de consumo de cada

cultura e, sobretudo, com o poder económico de uma dada população. Contudo, neste ponto será dado especial enfoque à quantidade de resíduos produzidos por município e respectivo destino. Como termo de comparação consideram-se os anos de 2002, 2009 e 2011. Convém realçar o facto de todos os destinos apresentados nas tabelas seguintes encontrarem-se na valência da Lipor (central de valorização orgânica em Baguim do Monte e a central de valorização energética bem como o aterro sanitário na Maia).

Assim a Tabela 14 apresenta para os oito municípios a quantidade de resíduos gerados nos anos 2002, 2009 e 2011. Verifica-se que, relativamente a 2002, metade dos municípios (Espinho, Gondomar, Porto e Póvoa de Varzim) diminuíram a quantidade de resíduos produzidos em 2011. Esta tendência era expectável para os municípios em questão, dada a perda de população observada na tabela 6, excepto para Gondomar onde se observou um aumento de indivíduos.

Tabela 14 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada).

Território	Quantidade de resíduos urbanos produzidos		
	2002	2009	2011
Espinho	17.964	18.304	17.827
Gondomar	72.235	71.781	71.080
Maia	53.939	60.093	59.321
Matosinhos	90.015	94.993	90.790
Porto	154.388	151.618	144.974
Póvoa de Varzim	37.003	40.174	36.175
Valongo	33.747	41.472	39.742
Vila do Conde	40.023	43.227	43.239

Fontes de Dados: INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)

Fonte: PORDATA

As Tabelas 15, 16, 17 e 18 ilustram o destino dos resíduos de cada município.

Tabela 15 - Resíduos urbanos depositados em aterro por município (tonelada).

Território	Resíduos urbanos depositados em aterro		
	2002	2009	2011
Espinho	2.832	1.271	761
Gondomar	8.733	5.787	3.609
Maia	8.302	6.304	3.315
Matosinhos	9.757	10.856	5.189
Porto	20.582	1.451	1.709
Póvoa de Varzim	3.058	2.774	1.235
Valongo	10.719	3.809	2.160
Vila do Conde	6.125	5.821	3.370

Fontes de Dados: INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)

Fonte: PORDATA

Tabela 16 - Resíduos urbanos com valorização energética por município (tonelada).

Território	Resíduos urbanos com valorização energética		
	2002	2009	2011
Espinho	13.856	14.891	14.718
Gondomar	58.568	56.575	56.876
Maia	40.293	40.344	41.602
Matosinhos	73.602	65.145	66.499
Porto	122.277	124.000	117.113
Póvoa de Varzim	31.470	28.025	27.878
Valongo	20.279	27.838	29.311
Vila do Conde	30.718	31.384	33.256

Fontes de Dados: INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)

Fonte: PORDATA

Tabela 17 - Resíduos urbanos com valorização orgânica (tonelada).

Território	Resíduos urbanos com valorização orgânica		
	2002	2009	2011
Espinho	0	947	1.180
Gondomar	0	3.817	4.572
Maia	0	4.983	5.523
Matosinhos	0	7.982	8.425
Porto	0	10.170	10.678
Póvoa de Varzim	0	4.802	3.089
Valongo	0	3.260	3.557
Vila do Conde	0	1.470	2.310

Fontes de Dados: INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)

Fonte: PORDATA

Tabela 18 - Resíduos urbanos para reciclar por município (tonelada).

Território	Resíduos urbanos para reciclar		
	2002	2009	2011
Espinho	1.276	1.195	1.167
Gondomar	4.934	5.603	6.023
Maia	5.345	8.462	8.881
Matosinhos	6.657	11.010	10.677
Porto	11.529	15.997	15.473
Póvoa de Varzim	2.474	4.573	3.974
Valongo	2.749	4.791	4.713
Vila do Conde	3.180	4.552	4.303

Fontes de Dados: INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)

Fonte: PORDATA

A análise destas Tabelas ilustra o enorme esforço, de todos os municípios, na valorização dos resíduos evitando, deste modo, a sua deposição em aterros sanitários. Por

exemplo, o Porto foi o município que produziu mais resíduos em 2011 (144.974 toneladas), contudo, apenas 1,2% foram depositados em aterro. A restante quantidade repartiu-se por: 80,8% em valorização energética, 7,4% em valorização orgânica e 10,7 em material para reciclar. No entanto, a Maia destaca-se pelo seu maior contributo no domínio da reciclagem, com valores na ordem dos 15%, seguindo-se Valongo e Matosinhos com 11,9% e 11,8%, respectivamente.

Os números ilustrados anteriormente são conseguidos através de um enorme empenho das autarquias, as quais fomentam políticas/estratégias para incrementar a recolha selectiva. Neste domínio a tabela 19 ilustra (para os anos de 2002, 2009 e 2011) a quantidade de resíduos recolhidos no âmbito da “recolha indiferenciada” e da “recolha selectiva”.

Tabela 19 - Tipos de recolha, e respe as quantidades, por município.

Território	Recolha indiferenciada			Recolha selectiva		
	2002	2009	2011	2002	2009	2011
Espinho	16.688	16.162	15.451	1.276	2.143	2.375
Gondomar	67.301	62.361	60.376	4.934	9.420	10.704
Maia	48.594	46.648	44.785	5.345	13.445	14.536
Matosinhos	83.358	76.001	71.487	6.657	18.992	19.304
Porto	142.859	125.451	118.568	11.529	26.167	26.406
Póv. Varzim	34.529	30.799	29.039	2.474	9.375	7.136
Valongo	30.999	31.646	31.387	2.749	8.051	8.355
Vila do Conde	36.844	37.205	36.571	3.180	6.021	6.668

Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)
Fonte: PORDATA

Esta Tabela revela o enorme esforço das autarquias na recolha selectiva onde, por exemplo, Valongo se destaca, entre 2002 e 2011, com um aumento na ordem dos 203,9%. Todas as outras autarquias, para os mesmos anos de comparação, obtiveram um aumento acima dos 100%, excepto Espinho onde se verificou apenas um acréscimo de 86,1%.

Tendência contrária ocorreu na recolha indiferenciada, onde se verifica que a quantidade deste tipo de lixo diminuiu em todos os municípios com excepção de Valongo. Neste caso ocorreu um aumento na ordem dos 1,3%, apesar de ter sido a autarquia que revelou um maior aumento na quantidade de resíduos recolhidos selectivamente (203,9%).

4.2 - Estudo de Caso 2

4.2.1 - Caracterização da Empresa AMCAL

A empresa AMCAL (Associação de Municípios do Alentejo Central) foi constituída em 1991. A sua região de abrangência situa-se na Zona Central do Alentejo e compreende cinco

municípios: três pertencem ao distrito de Beja (Cuba, Alvito e Vidigueira) e dois ao distrito de Évora (Portel e Viana do Alentejo). Num total de 21 freguesias, a influência desta empresa faz-se sentir numa área total de 1749 Km² e com cerca de 26594 habitantes.

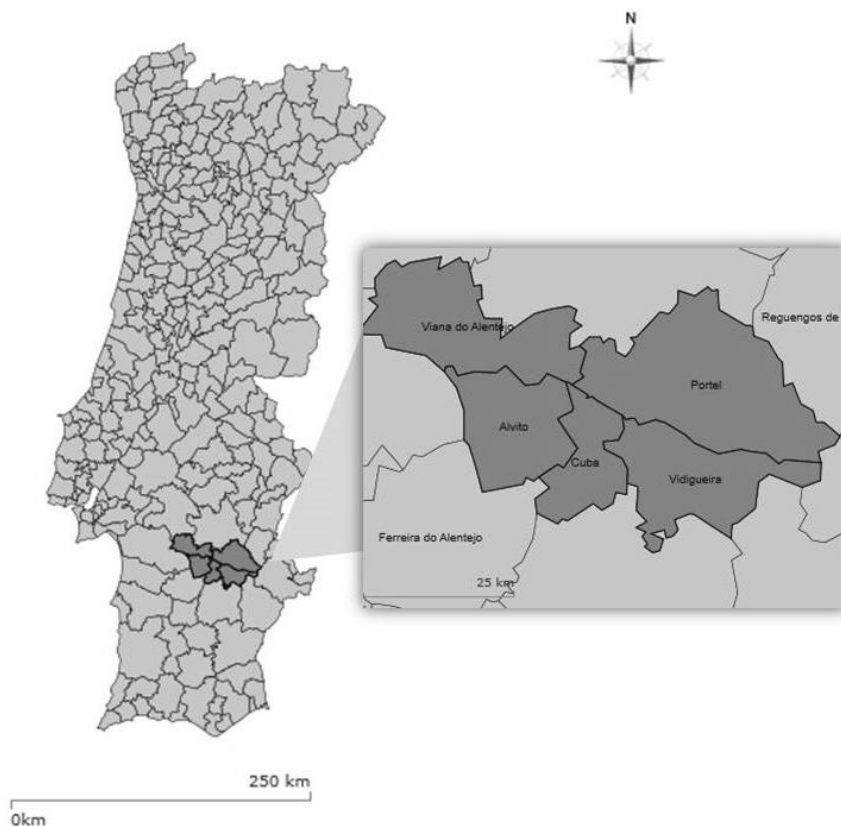


Figura 18 - Localização da AMCAL e sua área de influência.
Fonte: <http://www.pordata.pt/Municipios>

A AMCAL tem como principais actividades: a implementação da cartografia e ortofotocartografia digital nos municípios associados; o saneamento (dentro do qual se inclui a limpeza de fossas particulares e limpeza/desobstrução de colectores de esgoto); o abastecimento de água; o tratamento e a valorização de resíduos sólidos; a gestão do “Projecto Rota do Fresco”; a metrologia (verificação de balanças/pesos) e o apoio à reparação de caminhos municipais.

4.2.2 - Caracterização dos Municípios Associados à AMCAL

A AMCAL compreende os municípios de Cuba, Alvito, Vidigueira, Portel e Viana do Alentejo, cuja caracterização do seu domínio de influência se encontra ilustrado na Tabela 20.

Tabela 20 - Caracterização dos concelhos do domínio da AMCAL.

Território	População	Superfície em Km ²
Alvito	2.504	265
Cuba	4.878	172
Portel	6.428	601
Viana do Alentejo	5.743	394
Vidigueira	5.932	317

Fontes de Dados: IGP - Série Cartográfica Nacional à escala 1:50 000 e Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2009.0

Fonte: PORDATA

A Tabela 21 ilustra a evolução da população, por município, ao longo dos anos. Por questões de disponibilidades de valores (na base do Pordata) esta análise apenas é feita desde 2001.

Tabela 21 - Densidade Populacional ao longo de vários anos.

Território	Nº médio de indivíduos, por Km ² , ao longo dos vários anos			
	2001	2009	2010	2011
Alvito	10	9,6	9,5	9,5
Cuba	28,8	28,5	28,4	28,4
Portel	11,8	10,9	10,8	10,7
Viana do Alentejo	14,3	14,6	14,6	14,6
Vidigueira	19,5	18,9	18,8	18,7

Fonte de Dados: IGP - Série Cartográfica Nacional à escala 1:50 000 e Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2009.0

INE - Estimativas Anuais da População Residente

Fonte: PORDATA

Pode verificar-se, comparando 2011 com 2001, -um decréscimo muito pequeno na população, à excepção de Viana do Alentejo onde ocorreu um aumento na ordem dos 2,1%. Na verdade esta diminuição não foi muito significativa, mas variou entre os 1,4% em Cuba e os 9,3% em Portel. Esta população está apresentada na Tabela 22 em função do seu sexo. Mais uma vez se verifica a predominância do sexo feminino em todos os municípios. No entanto, esta diferença é muito inferior à observada na região de implementação da Lipor. O seu valor varia entre os 3,1% em Portel e os 7,8% no Alvito.

Tabela 22 - População residente: total e por sexo.

Território	Total			Masculino			Feminino		
	2001	2009	2012	2001	2009	2012	2001	2009	2012
Alvito	2.677	2.551	2.530	1.315	1.226	1.218	1.362	1.325	1.313
Cuba	4.991	4.904	4.893	2.430	2.389	2.391	2.561	2.515	2.502
Portel	7.085	6.583	6.354	3.469	3.229	3.129	3.617	3.354	3.225
Vian. Alentejo	5.626	5.762	5.665	2.731	2.786	2.745	2.895	2.976	2.920
Vidigueira	6.173	5.980	5.873	3.025	2.946	2.868	3.148	3.034	3.006

População residente: total e por sexo (R)

Fonte de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente

Fonte: PORDATA

A análise da população em função da sua idade encontra-se representada na tabela 23 mais uma vez considerou-se “Jovens” os indivíduos com idade inferior a 15 anos (0-14), “Adultos” os indivíduos com idade compreendida entre os 15 a 64 anos (15-64) e “Idosos” os indivíduos com mais de 65 anos.

Tabela 23 - Distribuição da população residente por grupo etário.

Território	0-14			15-64			> 65		
	2001	2009	2012	2001	2009	2012	2001	2009	2012
Alvito	346	329	289	1.596	1.649	1.654	735	573	588
Cuba	707	695	702	2.999	3.029	3.014	1.285	1.180	1.178
Portel	1.019	839	798	4.352	3.988	3.859	1.715	1.756	1.698
Vian. Alentejo	841	862	804	3.360	3.510	3.516	1.425	1.390	1.346
Vidigueira	916	818	860	3.649	3.587	3.582	1.608	1.575	1.431

Fonte de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente
Fonte: PORDATA

Mais uma vez se verifica um decréscimo do número de jovens (0-14 anos), neste caso, em todos os municípios. Se esta diferença não é muito significativa no caso de Cuba, onde ocorreu uma diminuição de apenas 0,7%, ela assume valores elevados em Alvito, com 16,5%, e Portel com 21,7%, quando se compara o ano de 2012 com 2001. Por seu turno, o grupo dos 15 aos 64 anos é novamente o mais representativo mas, para os mesmos anos de comparação, Alvito, Cuba e Viana do Alentejo pauta-se por um aumento de indivíduos nesta faixa etária. Este aumento foi de 3,6%, 0,5% e 4,6%, respectivamente. No caso de Portel e Vidigueira ocorreu uma diminuição na ordem dos 11,3% e 1,8%, respectivamente. Finalmente o grupo dos idosos, e para os mesmos anos de comparação, diminuiu em todos os municípios com valores que variaram entre os 1% em Portel e os 20% em Alvito.

O nível de escolaridade da população encontra-se ilustrado na Tabela 24 Consta uma redução significativa do número de indivíduos sem nível de escolaridade, com especial incidência em Cuba (na ordem dos 49,8%) e na Vidigueira (com 47%). Paralelamente, estes municípios também foram aqueles que mais viram subir o número de indivíduos com o ensino superior com, respectivamente, 172,7% e 136,6%. O ensino básico é o mais representativo na população e o número de indivíduos com o secundário é inferior aos que não apresentam nível de escolaridade, independentemente do município. Finalmente os indivíduos com ensino superior são, comparativamente aos que não têm escolaridade, 42,6% no Alvito, 58,6% em Cuba, 24,6% em Portel, 36,3% em Viana do Alentejo e 46,4% na Vidigueira. Desta análise conclui-se que a população dominante está na faixa da sem escolaridade ao ensino básico.

Tabela 24 - População com mais de 15 anos e por nível de escolaridade completo mais elevado.

Território	Sem NE ^(*)		Básico		Secundário		Médio		Superior	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Alvito	696	399	1333	1.280	219	316	8	⊥ 14	82	170
Cuba	1.290	647	2.490	2.546	361	633	14	⊥ 36	139	379
Portel	1.876	1.080	3657	3.568	387	668	17	⊥ 45	148	266
Vian. Alentejo	1.485	933	2744	2.925	391	689	12	⊥ 34	152	339
Vidigueira	1.654	877	3025	3.064	410	714	19	⊥ 52	172	407

(*) Sem NE = Sem nível de escolaridade.

Fonte de Dados: INE - X, XII, XIV e XV Recenseamentos Gerais da População

Fonte: PORDATA

O “Indicador per Capita do poder de compra” encontra-se ilustrado na Tabela 25 para os municípios da área de influência da AMCAL.

Tabela 25 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %).

Território	Poder de compra per Capita			
	2000	2002	2007	2009
Alvito	56,19	52,24	61,37	61,72
Cuba	47,7	54,42	67,68	67,24
Portel	43,22	45,67	54,32	58,03
Viana do Alentejo	56,92	60,61	69,02	65,17
Vidigueira	49,92	53,38	65,41	67,7

Fonte de Dados: INE - Estudo sobre o poder de compra concelhio

Fonte: PORDATA

Os resultados mais uma vez revelam algumas flutuações, no entanto, quando se comparam os anos de 2000 e 2009, é claro o aumento do poder de compra em todos os municípios. O aumento foi mais notado em Cuba, na ordem dos 41%, e mais baixo em Alvito com apenas um acréscimo de 9,8%. Face aos municípios da influência da Lipor, estes valores são, em média, 42,2% mais baixos.

Visando o enquadramento nacional, o “Poder de Compra” dos indivíduos destes municípios está apresentado na Tabela 25. No total do país este parâmetro assume o valor de 100%. Estes valores estão em consonância com os ilustrados na tabela anterior e revelam uma proximidade muito grande para todos os municípios. Apesar da flutuação ao longo dos anos existe, contudo, um ligeiro aumento do poder de compra. Este aumento foi mais alto no Alvito, com 33,3%, e mais baixo em Cuba com apenas 16%. Comparando, estes valores com os dos municípios da área de influência da Lipor, verifica-se que eles são, em média, 97,7% mais baixos.

Tabela 26 - Proporção de poder de compra (Proporção - %).

Território	Proporção de poder de compra			
	2000	2002	2007	2009
Alvito	0,012	0,013	0,016	0,016
Cuba	0,025	0,026	0,03	0,029
Portel	0,03	0,031	0,036	0,039
Viana do Alentejo	0,03	0,033	0,037	0,035
Vidigueira	0,028	0,032	0,036	0,037

Fonte de Dados: INE - Estudo sobre o poder de compra concelhio
Fonte: PORDATA

4.2.3 - Resíduos Produzidos na Área de Influência da AMCAL

A Tabela 27 ilustra a quantidade de resíduos urbanos recolhidos por habitante para os anos de 2002, 2009 e 2011, relativamente aos de actuação da AMCAL.

Tabela 27 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio).

Território	Resíduos urbanos recolhidos por habitante		
	2002	2009	2011
Alvito	487,4	593,6	593,2
Cuba	488,3	576,3	586,6
Portel	494,5	554,8	526,7
Viana do Alentejo	486,4	666	626
Vidigueira	488,8	586,7	548,6

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
INE - Estimativas Anuais da População Residente
Fonte: PORDATA

Os valores apresentados na tabela apresentam algumas variações ao nível da quantidade de resíduos gerados. Por exemplo, Cuba caracteriza-se por um aumento da recolha de resíduos ao longo dos anos, atingindo mesmo um acréscimo na ordem dos 20,1%. Por sua vez, os restantes municípios apresentam um aumento de 2002 para 2009 e, depois, a quantidade de resíduos diminui. Nesta tendência destaca-se a Vidigueira, onde o decréscimo atinge os 6,5%.

Seguidamente a Tabela 28 ilustra a quantidade de resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante e para os mesmos anos em análise da tabela anterior.

Tabela 28 - Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (Rácio).

Território	Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante		
	2002	2009	2011
Alvito	30,1	105,1	76,5
Cuba	35,5	94,4	75
Portel	37,7	118,2	79,3
Viana do Alentejo	37,8	107,3	83,6
Vidigueira	33,7	129,9	94,6

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
INE - Estimativas Anuais da População Residente
Fonte: PORDATA

Todos os municípios ilustram um aumento da taxa de recolha selectiva de 2002 para 2009 (onde se destaca a Vidigueira com um aumento de 285,5%) mas depois esta tendência é contrária (onde se destaca Portel com uma diminuição de 32,9%). Por exemplo, para o ano de 2011, quando comparados com os dados apresentados na tabela 27, podemos dizer que os resíduos recolhidos selectivamente representam apenas: 12,9% no Alvito, 12,8% em Cuba, 15,1% em Portel, 13,4% em Viana do Alentejo e 17,2% na Vidigueira. A média da recolha selectiva nestes municípios apresenta, relativamente à média dos municípios da área de influência da *Lipor*, um valor na ordem dos 22,9% mais baixo.

4.2.4 - Destino dos Resíduos Urbanos Produzidos

As Tabelas anteriores relacionaram individuo/quantidade de resíduo gerado e, neste ponto, apresenta-se a quantidade de resíduos gerados nos anos 2002, 2009 e 2011 para os municípios da área de influência da AMCAL (tabela 29). Verifica-se que, relativamente a 2002, à excepção de Portel (com uma diminuição na ordem dos 3%) todos os municípios aumentaram a quantidade de resíduos produzidos em 2011. Neste contexto, Viana do Alentejo teve o maior crescimento, na ordem dos 30,4%, enquanto a Vidigueira foi a autarquia que apresentou a menor taxa de crescimento com apenas 8,1%. A média dos resíduos produzidos nestes municípios apresenta, relativamente à média dos municípios da área de influência da *Lipor* em 2011, um valor na ordem dos 97,1% mais baixo.

Tabela 29 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada).

Território	Quantidade de resíduos urbanos produzidos		
	2002	2009	2011
Alvito	1.296	1.514	1.496
Cuba	2.435	2.826	2.869
Portel	3.479	3.652	3.376
Viana do Alentejo	2.752	3.837	3.588
Vidigueira	3.005	3.508	3.248

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
Fonte: PORDATA

As Tabelas 30, 31, 32 e 33 ilustram o destino dos resíduos de cada município.

Tabela 30 - Resíduos urbanos depositados em aterro por município (tonelada).

Território	Resíduos urbanos depositados em aterro		
	2002	2009	2011
Alvito	3.214	2.874	2.869
Cuba	2.539	3.219	3.109
Portel	1.215	1.246	1.304
Viana do Alentejo	2.258	2.363	2.502
Vidigueira	2.798	2.731	2.688

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
Fonte: PORDATA

Tabela 31 - Resíduos urbanos com valorização energética por município (tonelada).

Território	Resíduos urbanos com valorização energética		
	2002	2009	2011
Alvito	0	0	0
Cuba	0	0	0
Portel	0	0	0
Viana do Alentejo	0	0	0
Vidigueira	0	0	0

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
Fonte: PORDATA

Tabela 32 - Resíduos urbanos com valorização orgânica (tonelada).

Território	Resíduos urbanos com valorização orgânica		
	2002	2009	2011
Alvito	0	0	0
Cuba	0	0	0
Portel	0	0	0
Viana do Alentejo	0	0	0
Vidigueira	0	0	0

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
Fonte: PORDATA

Tabela 33 - Resíduos urbanos para reciclar por município (tonelada).

Território	Resíduos urbanos para reciclar		
	2002	2009	2011
Alvito	265	778	508
Cuba	214	618	479
Portel	80	268	193
Viana do Alentejo	177	463	367
Vidigueira	207	777	560

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
Fonte: PORDATA

Numa primeira análise verifica-se que nesta empresa não se pratica valorização energética nem a valorização orgânica, ou seja, o destino dos resíduos é o aterro e a reciclagem. À excepção do Alvito e da Vidigueira todos os outros municípios aumentaram a deposição dos detritos em aterro. Neste caso ocorreu um aumento em cerca de 22,4% em Cuba, 10,8% em Viana do Alentejo e 7,3% em Portel. Por outro lado, a reciclagem aumentou em todos os municípios. Quando se comparam os anos de 2011 com 2002, a autarquia da Vidigueira assumiu a liderança com um aumento de 170,5%. No entanto, os valores dos resíduos enviados para a reciclagem representam, face aos recolhidos, apenas: 34% em Alvito, 16,7% em Cuba, 5,7% em Portel, 10,2% em Viana do Alentejo e 17,2% na Vidigueira. Para a obtenção destes valores, as recolhas selectivas contribuíram com os valores indicados na tabela 34.

Tabela 34 - Tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município.

Território	Recolha indiferenciada			Recolha selectiva		
	2002	2009	2011	2002	2009	2011
Alvito	1.215	1.246	1.304	80	268	193
Cuba	2.258	2.363	2.502	177	463	367
Portel	3.214	2.874	2.869	265	778	508
Vian. Alentejo	2.539	3.219	3.109	214	618	479
Vidigueira	2.798	2.731	2.688	207	777	560

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais

Fonte: PORDATA

5 Análise e Discussão de Resultados

5.1 A Problemática dos Resíduos

Nos dias de hoje, o modelo de desenvolvimento baseado no crescimento contínuo do consumo está a tornar-se insustentável devido ao volume, complexidade, resistência e perigosidade dos resíduos que produz, apesar de todos os investimentos na prevenção ou minimização dos impactos negativos (CNADS, 2011). Apesar de tudo, em 2012, e pelo segundo ano consecutivo, verificou-se um decréscimo da produção de RU em Portugal Continental. O decréscimo foi superior a 7% do total de RU produzidos, tendo sido geridas pelos Sistemas de Gestão de RU um total de 4.782 mil toneladas. Este fenómeno está fortemente relacionado com a crise económica, pois acaba por influenciar os padrões de consumo e, consequentemente, a produção de resíduos (RARU, 2012).

No entanto, esta problemática tem sido abordada pelos vários agentes essencialmente ao nível financeiro e/ou tecnológico, pelo que os impactos sobre o ambiente e o papel a desempenhar pelos cidadãos são muitas vezes ignorados. Em termos de sustentabilidade, as dimensões sociais e ambientais estão claramente desvalorizadas, o que condiciona a visão do problema (CNADS, 2011). Segundo o Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, “A resolução do problema dos RU do ponto de vista social não se resume à questão de munir as pessoas de informação prática sobre como fazer a separação. A complexidade envolvida num processo de mudança de comportamentos em relação aos resíduos tem de ser levada em conta na elaboração e implementação de políticas públicas. A questão dos RU em Portugal reveste-se, pois, de especificidades históricas que se reflectem no presente, e que envolvem questões sociais tão complexas quanto as rotinas quotidianas da população, a educação e a comunicação, a relação com o espaço público, a gestão do território e a actuação política e cívica.” (CNADS, 2011, p46).

A produção de resíduos sólidos urbanos é considerada diferente ao nível dos padrões de consumo e em diferentes localizações (Singh *et al.*, 2011; Sjöström and Östblom 2010). Quando são considerados diferentes padrões de consumo encontram-se uma grande variedade de factores associados, incluindo factores ambientais, socioeconómicos e demográficos. Esses factores têm de ser estudados no sentido de identificar a desenvolver um sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos que possa não só gerir como minimizar a taxa global de produção de resíduos (Wang *et al.*, 2011).

Existem inúmeros autores que estudaram os impactos de factores socioeconómicos e demográficos na produção de resíduos (Buenrostro *et al.*, 2001; Banar *et al.*, 2009; Afon, 2007; Dyson and Chang 2006; Daskapoulos *et al.*, 1998; Beigl *et al.*, 2004). Os factores mais

comumente estudados são o poder de compra, o tamanho do agregado familiar, o nível escolar e a atitude em relação ao ambiente (Afon, 20007). Contudo No entanto, os efeitos destes factores são diferentes em diferentes locais e pode variar entre países, cidades e até mesmo em diferentes zonas da mesma cidade. Torna-se assim muito difícil prever o nível de associação entre cada um destes factores (Banar e Ozkan, 2008).

Assim, a análise dos dados recolhidos através da observação ou avaliação conduzida com vista a estudar a influência dos factores demográficos, sociais e económicas na produção de resíduos será apresentada no ponto seguinte. Este tratamento de dados, seja qualitativo ou quantitativo, vai permitir ao investigador retirar conclusões do seu estudo (Almeida e Freire, 2000).

5.2 Análise das Relações

5.2.1 H1 - Densidade Populacional e a Produção de Resíduos

A quantidade de habitantes e a sua distribuição numa determinada área são factores importantes para distinguir o meio urbano do rural e, conseqüentemente, o tipo de hábitos e as actividades sociais/económicas do espaço. Por exemplo, nas zonas urbanas, as pessoas ao serem muito dependentes do meio social que as rodeia para se alimentarem, trabalharem e deslocarem, não podem estar dispersas (mas reunidas em aglomerados). Já nos meios rurais, as pessoas caracterizam-se por possuírem alguma independência para sobreviver. As exigências de consumo e hábitos são muito inferiores e os recursos que as rodeiam revelam-se suficientes (Cruz, 2005). Neste caso a distribuição regional dos resíduos é o reflexo do modo de vida das populações e do seu contacto com o mundo rural. Anteriormente o campo e a cidade estavam muito próximos, promovendo uma reutilização, muito considerável ou quase total, dos resíduos orgânicos (Oliveira *et al*, 2009).

Nesta perspectiva, ao examinar a população existente nos municípios estudados, verifica-se uma grande disparidade no número de habitantes em cada município. Na Tabela 35, por exemplo, podemos verificar que a população dos municípios abrangidos pela empresa LIPOR varia entre 230.292 habitantes no Porto e 31.184 habitantes em Espinho.

Tabela 35 - População existente nos municípios abrangidos pela empresa LIPOR.

Municípios LIPOR	Espinho	Gondomar	Maia	Matosinhos	Porto	Póv. Varzim	Valongo	Vila do Conde
População	31.184	168.190	135.977	175.595	230.292	63.393	94.731	79.836

Fonte: PORDATA

No que concerne à produção de resíduos, a Tabela 36 ilustra que o município com maior número de habitantes (Porto) é aquele onde se produz mais resíduos e,

contrariamente, o que apresenta menor número de habitantes (Espinho) é o que revela o valor mais baixo.

Tabela 36 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada), LIPOR.

<i>Municípios LIPOR</i>	<i>Espinho</i>	<i>Gondomar</i>	<i>Maia</i>	<i>Matosinhos</i>	<i>Porto</i>	<i>Póv. Varzim</i>	<i>Valongo</i>	<i>Vila do Conde</i>
Resíduos Urbanos Produzidos	17.827	71.080	59.321	90.790	144.974	36.175	39.742	43.239

Fontes de Dados: INE (até 2001); INE-APA/MAMAOT (a partir de 2002) - IACSB (até 2001); Estatísticas dos Resíduos Municipais (a partir de 2002)
Fonte: PORDATA

Relativamente à população dos municípios abrangidos pela empresa AMCAL, a Tabela 37 revela a existência de um menor número de habitantes e uma menor disparidade na diferença de habitantes entre municípios. Apesar da proximidade de valores, eles variam entre os 2.504 habitantes no Alvito e os 6.428 em Portel.

Tabela 37 - População existente nos municípios abrangidos pela empresa AMCAL.

<i>Municípios AMCAL</i>	<i>Alvito</i>	<i>Cuba</i>	<i>Portel</i>	<i>Viana do Alentejo</i>	<i>Vidigueira</i>
População	2.504	4.878	6.428	5.743	5.932

Fonte: PORDATA

Quanto aos resíduos produzidos, Tabela 38, verifica-se mais uma vez a proximidade de valores, em que o município com menor produção foi o do Alvito (com 1.496 toneladas) e o que mais produziu foi o de Viana do Alentejo (com 3.588 toneladas), ainda que Portel e Vidigueira apresentem valores muito próximos (3.376 e 3248 toneladas, respectivamente).

Tabela 38 - Resíduos urbanos produzidos por município (tonelada), AMCAL.

<i>Municípios AMCAL</i>	<i>Alvito</i>	<i>Cuba</i>	<i>Portel</i>	<i>Viana do Alentejo</i>	<i>Vidigueira</i>
Resíduos Urbanos Produzidos	1.496	2 869	3.376	3.588	3 248

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
Fonte: PORDATA

Desta análise existe uma clara relação entre a densidade populacional e a produção de resíduos, ou seja, apesar das diferenças demográficas a tendência é "onde existem mais pessoas a produção de resíduos é maior". Apesar da tendência não ser tão evidente para os municípios abrangidos pela empresa AMCAL, dada a proximidade de valores tanto a nível de densidade populacional como de produção de resíduos, a hipótese encontra-se validada. Este resultado vem ao encontro de Daskapoulos (1998) pois, segundo este autor, quanto mais pessoas viverem num país mais resíduos sólidos urbanos são produzidos, dado que eles são uma consequência directa das actividades humanas (Daskapoulos, 1998). Para este autor, a densidade populacional revela-se mesmo como o parâmetro mais importante para determinar a quantidade de resíduos produzidos.

5.2.2 H2 - Poder de Compra e Produção de Resíduos

Em termos de poder de compra per capita, as Tabelas 39 e 40 apresentam os valores obtidos para a população residente nos municípios abrangidos pelas duas empresas. Tal como aconteceu anteriormente com a densidade demográfica, mais uma vez se verifica uma grande diferença nos valores do poder de compra. Por exemplo, nos municípios abrangidos pela LIPOR este valor varia entre os 81,66% (em Gondomar) e os 178,77% (no Porto), enquanto para a AMCAL eles se situam entre os 61,72% (no Alvito) e 67,7% (na Vidigueira). Verifica-se ainda que a maior variação do poder de compra per capita encontra-se nos municípios LIPOR, enquanto nos da AMCAL ele é bem mais equilibrado. Comparativamente é ainda possível dizer que o município com maior poder de compra per capita abrangido pela AMCAL é 14% mais baixo face ao município com menor poder de compra na área de influência da LIPOR.

Tabela 39 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %), LIPOR.

Municípios LIPOR	Espinho	Gondomar	Maia	Matosinhos	Porto	Póv. Varzim	Valongo	Vila do Conde
Poder de Compra	105,14	81,66	119,14	130,57	178,77	89,05	86,79	94,66

Fontes de Dados: INE - Estudo sobre o poder de compra concelhio
Fonte: PORDATA

Tabela 40 - Poder de compra per Capita (Número Índice - %), AMCAL.

Municípios AMCAL	Alvito	Cuba	Portel	Viana do Alentejo	Vidigueira
Poder de Compra	61,72	67,24	58,03	65,17	67,7

Fonte de Dados: INE - Estudo sobre o poder de compra concelhio
Fonte: PORDATA

Após esta análise, as Tabelas 41 e 42 ilustram a quantidade de resíduos urbanos recolhidos por habitante nos municípios abrangidos pela LIPOR e AMCAL, respectivamente.

Tabela 41 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio), LIPOR.

Municípios LIPOR	Espinho	Gondomar	Maia	Matosinhos	Porto	Póv. Varzim	Valongo	Vila do Conde
Resíduos recolhidos por habitante	566,7	426,3	449,9	543	624,8	630,5	426,6	546,8

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
INE - Estimativas Anuais da População Residente
Fonte: PORDATA

Tabela 42 - Resíduos urbanos recolhidos por habitante (Rácio), AMCAL

Municípios AMCAL	Alvito	Cuba	Portel	Viana do Alentejo	Vidigueira
Resíduos recolhidos por habitante	593,6	576,3	554,8	666	586,7

Fonte de Dados: INE-APA/MAMAOT - Estatísticas dos Resíduos Municipais
INE - Estimativas Anuais da População Residente
Fonte: PORDATA

Contrariamente ao que se verificou anteriormente, a quantidade de resíduos recolhidos por habitante apresenta valores muito próximos entre os vários municípios em estudo. Por exemplo, e no caso da LIPOR, o valor do rácio dos resíduos urbanos recolhidos por habitante varia entre 426,3 em Gondomar e os 630,5 na Póvoa de Varzim, enquanto no caso da AMCAL este valor varia entre os 554,8 em Portel e os 666 em Viana do Alentejo.

Estes valores levam a invalidar esta hipótese pois, apesar do poder de compra ser muito diferente, a quantidade de resíduos recolhidos por habitante é muito semelhante. Esta análise contraria Barros *et al.* (2004) pois, segundo ele, o consumo é função da receita pessoal ou familiar e varia com a faixa etária familiar. Ou seja, o consumo é uma função do poder de compra e está directamente relacionado com a produção de resíduos. No entanto, de acordo com um estudo efectuado na Ásia, os países com baixo e médio poder de compra produzem quantidades de resíduos per capita semelhantes (Imad A. Khatib, 2011), o que justifica o observado.

5.2.3 H3 - Grupos Etários e Reciclagem

Com o objectivo de validar a hipótese “Grupos Etários influenciam a Reciclagem”, a Tabela 43 apresenta a quantidade dos resíduos urbanos recolhidos por habitante em função da faixa etária da população dos respectivos municípios da LIPOR. Estes dados foram, por sua vez, convertidos em termos de percentagem e encontram-se apresentados na Tabela 44.

Tabela 43 -População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante, LIPOR.

<i>Território</i>	<i>0-14</i>	<i>15-64</i>	<i>> 65</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos por habitante</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante</i>
Espinho	4436	21926	5936	566,7	66,4
Gondomar	26596	118833	22934	426,3	56
Maia	22846	94190	16522	449,9	100,7
Matosinhos	25914	123143	25883	543	108,6
Porto	30079	158136	54437	624,8	107,8
Póv. Varzim	11092	44223	8405	630,5	147,1
Valongo	15741	65977	11335	426,6	86,5
Vila do Conde	13147	55099	10805	546,8	76,2

Tabela 44 - População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante (em percentagem)
LIPOR.

<i>Território</i>	<i>0-14 (%)</i>	<i>15-64 (%)</i>	<i>> 65 (%)</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos por habitante (%)</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (%)</i>
Espinho	14%	68%	18%	88%	12%
Gondomar	16%	71%	14%	87%	13%
Maia	17%	71%	12%	78%	22%
Matosinhos	15%	70%	15%	80%	20%
Porto	12%	65%	22%	83%	17%
Póv. Varzim	17%	69%	13%	77%	23%
Valongo	17%	71%	12%	80%	20%
Vila do Conde	17%	70%	14%	86%	14%

Verifica-se que nos municípios com população mais jovem, como é o exemplo da Maia, Pova do Varzim e Valongo, a percentagem de resíduos recolhidos selectivamente é mais elevada. No campo oposto encontra-se o Porto e Espinho, com uma população mais envelhecida, onde a recolha selectiva apresenta valores inferiores a 17%. As referidas tabelas denotam ainda que, na Maia e Valongo, para além da recolha selectiva apresentar os valores mais altos existe também uma menor produção de resíduos.

Para o mesmo tipo de análise, as Tabelas 45 e 46 apresentam agora os valores para os municípios abrangidos pela AMCAL.

Tabela 45 - População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante, AMCAL.

<i>Território</i>	<i>0-14</i>	<i>15-64</i>	<i>> 65</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos por habitante</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante</i>
Alvito	329	1649	573	1246	268
Cuba	695	3029	1180	2363	463
Portel	839	3988	1756	2874	778
Vian. Alentejo	862	3510	1390	3219	618
Vidigueira	818	3587	1575	2731	777

Tabela 46 - População por faixa etária e resíduos urbanos recolhidos por habitante (em percentagem)
AMCAL.

<i>Território</i>	<i>0-14 (%)</i>	<i>15-64 (%)</i>	<i>> 65 (%)</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos por habitante (%)</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (%)</i>
Alvito	13%	65%	22%	78%	22%
Cuba	14%	62%	24%	80%	20%
Portel	13%	61%	27%	73%	27%
Vian. Alentejo	15%	61%	24%	81%	19%
Vidigueira	14%	60%	26%	72%	28%

Neste caso, apesar dos municípios de Portel e Vidigueira apresentarem uma população mais envelhecida, é onde se encontram os valores mais altos em termos de percentagem de resíduos recolhidos selectivamente por habitante.

Comparando os dados das Tabelas 44 e 46 permite, para além de evidenciar um comportamento contraditório em termos de recolha selectiva versus faixa etária, evidenciar ainda que os municípios no domínio da AMCAL apresentam valores de recolha selectiva mais altos (23%) dos que são observados para os da LIPOR (19%). Isto reflecte que, e de acordo com o Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, uma “... excessiva aposta de projectos de educação ambiental entre as camadas etárias mais baixas, em desfavor dos jovens adolescentes nos anos finais do ensino secundário, reflecte-se numa espécie de “infantilização” da Educação Ambiental. Esta infantilização, aliás, também se observa em várias campanhas de sensibilização sobre RU de nível mais abrangente, incluindo a publicidade. Apesar do papel de “corrente de transmissão” que as crianças desempenham junto de pais e outros familiares, a mudança de comportamentos em relação aos resíduos têm-se centrado demasiado na esfera infantil reduzindo-se o impacto pedagógico em outros sectores juvenis. Por outro lado, os projectos restringem-se demasiado ao palco escolar, raramente passando para a comunidade local, o que tende a transformar a questão da separação de RU numa brincadeira recreativa, em vez de um acto cívico com consequências mais vastas” (CNADS, 2011).

5.2.4 H4 - Escolaridade e Reciclagem

Visando validar a hipótese H4 (Escolaridade influencia a Reciclagem), as Tabelas 47 e 48 reúnem os dados que confrontam o nível de escolaridade com a quantidade de resíduos urbanos recolhidos selectivamente para os municípios abrangidos pela LIPOR. No caso da Tabela 48, estes valores são apresentados em percentagem.

Tabela 47 - Nível de escolaridade da população e tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município, LIPOR.

<i>Território</i>	<i>Sem nível de escolaridade</i>	<i>Básico</i>	<i>Secundário</i>	<i>Superior</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos por habitante</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante</i>
Espinho	2719	35165	3867	3958	563,6	75,1
Gondomar	11149	180537	23336	15819	422,4	63,6
Maia	6634	145782	20416	21527	437,4	107,2
Matosinhos	11185	192495	24602	27020	516,6	109,8
Porto	13814	281731	32936	52985	615,5	112,1
Póv. Varzim	4357	70370	7441	6370	569,7	112,4
Valongo	5562	101362	12981	9374	421,7	88,7
Vila do Conde	5488	84634	9091	7735	542,4	83,6

Tabela 48 - Nível de Escolaridade da população e Tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município (em percentagem), LIPOR.

<i>Território</i>	<i>Sem nível de escolaridade (%)</i>	<i>Básico (%)</i>	<i>Secundário (%)</i>	<i>Superior (%)</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (%)</i>
Espinho	6%	77%	8%	9%	13%
Gondomar	5%	78%	10%	7%	15%
Maia	3%	75%	11%	11%	25%
Matosinhos	4%	75%	10%	11%	21%
Porto	4%	74%	9%	14%	18%
Póv. Varzim	5%	79%	8%	7%	20%
Valongo	4%	78%	10%	7%	21%
Vila do Conde	5%	79%	9%	7%	15%

Os dados apresentados nas referidas tabelas ilustram que os municípios com maior grau de escolaridade (secundário e superior) são aqueles que apresentam maior percentagem de resíduos recolhidos selectivamente mas, simultaneamente, uma menor produção de resíduos. Exemplo desta análise são os municípios da Maia e Matosinhos. Por outro lado, o município do Porto não apresenta a mesma relação, o que provavelmente é devido ao facto de muitas pessoas apenas trabalharem nesta cidade (e não viverem) bem como ao elevado número de turistas.

Para o mesmo tipo de análise, as Tabelas 49 e 50 apresentam agora os valores para os municípios abrangidos pela AMCAL. Neste caso, não é possível estabelecer nenhum tipo de relação entre o nível de escolaridade da população e os resíduos recolhidos selectivamente.

Tabela 49 - Nível de escolaridade da população e tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município, AMCAL.

<i>Território</i>	<i>Sem nível de escolaridade</i>	<i>Básico</i>	<i>Secundário</i>	<i>Superior</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos por habitante</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante</i>
Alvito	399	1280	316	170	1304	193
Cuba	647	2546	633	379	2502	367
Portel	1080	3568	668	266	2869	508
Vian. Alentejo	933	2925	689	339	3109	479
Vidigueira	877	3064	714	407	2688	560

Tabela 50 - Nível de Escolaridade da população e Tipos de recolha, e respectivas quantidades, por município (em percentagem), AMCAL.

<i>Território</i>	<i>Sem nível de escolaridade (%)</i>	<i>Básico (%)</i>	<i>Secundário (%)</i>	<i>Superior (%)</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos por habitante (%)</i>	<i>Resíduos urbanos recolhidos selectivamente por habitante (%)</i>
Alvito	18%	59%	15%	8%	85%	15%
Cuba	15%	61%	15%	9%	85%	15%
Portel	19%	64%	12%	5%	82%	18%
Vian. Alentejo	19%	60%	14%	7%	85%	15%
Vidigueira	17%	61%	14%	8%	79%	21%

Neste contexto é de salientar o facto da UNESCO proclamar “A Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS)”, entre 2005 até 2014. Inserido neste programa, o Observa6, desenvolveu uma investigação a nível nacional, cujo principal objectivo consistia em realizar um diagnóstico da educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável, quer ao nível das iniciativas escolares como das instituições que promovem a Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Schmidt, Nave e Guerra, 2010). Este estudo veio a concluir que a temática dos resíduos está bem presente nos projectos escolares, conforme ilustra a Figura 22, sendo mesmo o tema predominante no conjunto das várias questões ambientais e de sustentabilidade (CNADS, 2011). Cerca de 78% dos projectos enquadram-se na temática dos resíduos, sendo o 2º e 3º ciclo do Ensino Básico onde esta temática apresentou um peso acima da média. A maior parte focou-se na política

⁶ O OBSERVA - Observatório de Ambiente e Sociedade é um programa de investigação permanente do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa (ICS-UL). Este observatório promove e coordena um conjunto de projectos focados no componente social das questões ambientais.

dos 3R (46%), seguindo-se a compostagem (22%). É ainda de realçar o facto destes projectos terem sido desenvolvidos em parceria com as autarquias.

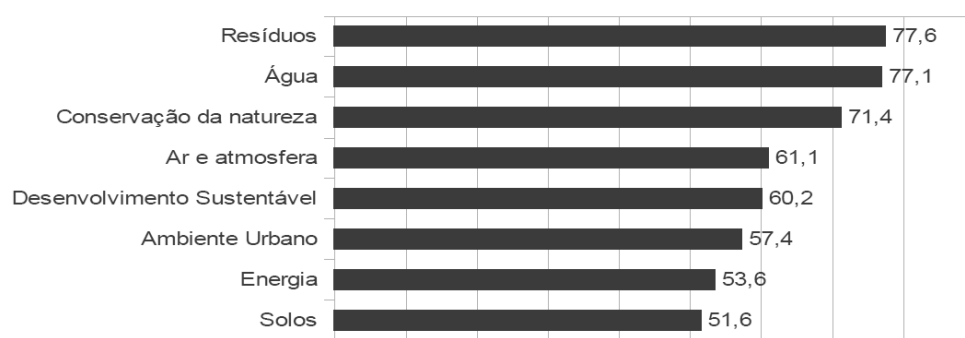


Figura 22 - Principais temas e subtemas de ações de Educação Ambiental em contexto escolar.
Fonte: Schmidt, Nave, Guerra, 2010

6 Conclusões

6.1 Principais conclusões

Em termos de conclusão, pode-se referir que o objectivo do trabalho foi atingido, uma vez que este visava identificar a influência dos factores sociais, económicos e demográficos na produção de resíduos sólidos. Para tal, efectuou-se um estudo que abrangia vários municípios no domínio de duas empresas responsáveis pela recolha e tratamento de resíduos (AMCAL e LIPOR).

Pode-se concluir que a densidade demográfica é a variável que tem mais impacto na produção de resíduos, ainda que a literatura dê relevo a outros factores como o poder de compra, a faixa etária e o nível de escolaridade. Pela validação da Hipótese 1, a densidade demográfica revela-se importante na definição da quantidade de resíduos produzidos, ou seja, “cresce a população, crescem os resíduos”.

Pela Hipótese 2, os resultados obtidos nas duas regiões territoriais, com características completamente distintas, evidenciaram que o poder de compra não se pode relacionar directamente com a produção de resíduos. Assim esta hipótese é invalidada por estes casos de estudo.

Relativamente à Hipótese 3, e face aos municípios abrangidos pela LIPOR, verifica-se que a maior percentagem de resíduos recolhidos selectivamente ocorre naqueles que apresentam a população mais jovem. Contrariamente, nos municípios abrangidos pela AMCAL, os que apresentam maior percentagem de resíduos recolhidos selectivamente são os que evidenciam uma população mais envelhecida. Deste modo foram encontradas relações díspares para os dois casos de estudo.

Finalmente para a Hipótese 4, verificou-se que os municípios na área de abrangência da LIPOR que apresentaram uma maior percentagem de resíduos recolhidos selectivamente são aqueles onde os níveis de escolaridade são mais elevados. Já nos municípios da AMCAL não foi encontrado qualquer tipo de relação.

Os resultados do presente estudo também apontam para a necessidade de incluir o papel dos cidadãos/população no que concerne à política pública de resíduos, dado que são eles, directa ou indirectamente, os produtores e, ao mesmo tempo, os responsáveis pela separação. Do ponto de vista social não se pode resumir unicamente à questão de informar as pessoas quanto às práticas da “separação”. A complexidade do processo de mudança de comportamentos em relação aos resíduos tem de levar em conta a elaboração e implementação de políticas públicas. Em Portugal não se pode omitir as especificidades

históricas e que reflectem, no presente, questões sociais tão complexas quanto as rotinas quotidianas da população, educação e comunicação, relação com o espaço público, gestão do território e actuação política/cívica.

6.2 Limitações e Sugestões de Estudos Futuros

Como é característico dos trabalhos que se apoiam em dados secundários, muitas vezes fica-se limitado à temporalidade dos dados. No presente caso, pelo facto do estudo depender dos Censos, os dados relativos à recolha de resíduos foram limitados a esses anos. Por outro lado, ocorre a impossibilidade de generalizar os resultados para outros municípios portugueses, principalmente pelas diversidades regionais existentes.

Finalmente levantou-se, simultaneamente, a dificuldade e a necessidade de estudar a influência dos factores demográficos, sociais e económicas na produção de resíduos. Por estas razões deixam-se em aberto sugestões para trabalhos futuros. A necessidade de aprofundar este estudo deve passar por envolver todos os municípios nacionais. Deste modo, existe um maior número de respostas que permitem fazer análises mais fiáveis. O recurso a questionários individuais à população nacional também deve ser tido em consideração. Neste contexto uma abordagem estatística pode ser uma mais-valia na compreensão desta temática.

7 Referências

AB'SABER, A. N. A. (1999). *sociedade urbano-industrial e o metabolismo urbano*. In: CAMPOS, H.; CHASSOT, A. (Orgs.). *Ciências da terra e do meio ambiente: diálogos para (inter) ações no planeta*. São Leopoldo: Unisinos.

AFON, A. O. (2007). An analysis of solid waste generation in a traditional African city: the example of Ogbomosho, Nigeria. *Environment and Urbanization*, 19(2), 527-53. <http://dx.doi.org/10.1177/0956247807082834>

ALMEIDA, L. & FREIRE T. (2000). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. Braga: Psiquilíbrios.

ALVES, J. E. D. (2004). *As características dos domicílios brasileiros entre 1960 e 2000*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Ciências Estatísticas,

APA (1997). *PERSU I - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 1997-2007*. Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora.

APA (2008). *PERSU II, Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016*, Relatório de Acompanhamento, Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora.

APA (20014). *PERSU III - Versão de trabalho prévia à consulta pública e à Avaliação Ambiental Estratégica*, Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2020.

BANAR, M., COKAYGIL, Z, OZCAN, A. (2009). Life cycle assessment of solid waste management options for Eskisehir, Turkey

BARROS, R. P, *et al.* (2004) Acesso ao trabalho e produtividade no Brasil: implicações para crescimento, pobreza e desigualdade. R. Janeiro: IPEA.

Barros, R. P, *et al.* "Introdução à Engenharia Ambiental". Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Prentice Hall, São Paulo, 2002.

BEIGL, P., WASSERMAN, G., SCHNEIDER, F., & SALHOfer, S. (2004). Forecasting municipal solid waste generation in major European cities. IEMSS International Conference: "Complexity and Integrated Resources Management. pp. 14-17. [Online] Available: <http://www.iemss.org/iemss2004/pdf/regional/beigfore.pdf>

BUENROSTRO, O; BOCCO G, & CRAM, S. (2001). Classification of sources of municipal solid wastes in developing countries. *Resources, Conservation and Recycling*, 32(1), 29-41. <http://dx.doi.org/10.5772/16438>

BUZAR, S.; OGDEN, P. E.; HALL. R. (2005). Household matters: the quiet demography of urban transformation. *Progress in Human Geography*, v. 29, n. 4,

CALDERONI, S. (2003). *Os bilhões perdidos no lixo*. S Paulo, Humanitas Editora,

CATAPRETA, C., HELLER, L. (1999) Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte. *Revista Pan-americana de Saúde Pública*, 5(2),.

Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) *Agenda 21*. Rio de Janeiro.

CRUZ, M, L, R (2005) *A Caracterização de Resíduos Sólidos no Âmbito da sua Gestão Integrada*. Tese de Mestrado. Universidade do Minho.

DASKAPOULOS, E., BADR, O., & PROBERT, S. D. (1998). Municipal solid waste: A prediction methodology for the generation rate and composition in the European Union countries and the United States of America. *Resources, Conservation and Recycling*, 24(2), 155-166. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-3449\(98\)00032-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-3449(98)00032-9)

DENZIN, N. K.; LINCON, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research*. (2Ed.). Thousand Oaks, Califórnia: Sage Publications.

DYSON, B., & CHANG, N. B. (2005) 'Forecasting municipal solid waste generation in a fast-growing urban region with system dynamics modeling. *Waste Management*, 25(7), 669-679. <http://dx.doi.org/10.4236/jep.2012.31015>

FIDEL, R. (1992). The case study method: a case study, In: GLAZIER, Jack D. & POWELL, Ronald R. *Qualitative research in information management*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 238 p. p.37-50.

IBAM. (2001). Instituto Brasileiro de Administração Municipal. *Manual de gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro.

IMAD A. Khatib (2011). *Municipal Solid Waste Management in Developing Countries: Future Challenges and Possible Opportunities*, *Integrated Waste Management - Volume II*, Mr. Sunil Kumar (Ed.), ISBN: 978-953-307-447-4, InTech, DOI: 10.5772/16438. Available from: <http://www.intechopen.com/books/integrated-waste-management-volume-ii/municipal-solid-waste-management-in-developing-countries-future-challenges-and-possible-opportunities>

- LESTHAGHE, R. (1995). Second demographic transition in Western countries. An interpretation. In: K. O. Mason e An-Magritt JENSEN. Clarendon Press: Oxford, England.
- LOREK, S. Household energy, water consumption and waste generation: German case study. Viena-Austria: Sustainable Europe Research Institute, 2004 (SERI study, n° 2).
- MARTINE, G. O lugar do espaço na equação população/meio ambiente. *Rebep*, 24(2), 2007.
- MARTINHO, M. G. M.; GONÇALVES, M. G.; (2000) “Gestão de Resíduos”, Universidade Aberta, Lisboa,.
- MCGUIAN, F. M. (1976). *Psicologia experimental: Uma abordagem metodológica*. São Paulo: EPU.
- Meadows, D.; Meadows, D.; Randers, J.; Behrens, W. Relatório Meadows (The limits to growth, 1972).
- MEDEIROS, M.; OSÓRIO, R. (2002) *Mudanças nas famílias brasileiras: a composição dos arranjos domiciliares entre 1978 e 1998*. Brasília: Ipea, (Texto para discussão, n° 886).
- MURPHY, C; RATHJE, W. 2001 “*Rubbish! The Archaeology of Garbage*”. The University of Arizona Press, Tucson, United States of America.
- NAIME, R.; GARCIA, A. C. de A. (2004). *Percepção ambiental e diretrizes para compreender a questão do meio ambiente*. Novo Hamburgo: Feevale,
- NAIME, R; VON MENGDEN, P. R. A. (2007) Diagnóstico de gestão otimizada do sistema de resíduos sólidos domésticos e comerciais do município de Taquara-RS. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 30, Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- NoOTESTEIN, F. (1953) Population: the long view. In: Schultz, T.W. Chicago.
- OLIVEIRA, N; (2006) Aparecida da Silva. A percepção dos resíduos sólidos (lixo) de origem domiciliar, no Bairro Cajuru - Curitiba - PR: um olhar reflexivo a partir da educação ambiental. *Dissertação (Mestrado)*.
- OLIVEIRA, S. F. J; MENDES, B; LAPA, N. (2009) RESIDUOS - Gestão, Tratamento e a sua Problemática em Portugal, LIDEL, Portugal, Setembro,.
- PEBLEY, A. R. (1998) Demography and the Environment. *Demography*, v. 35, no. 4, Nov.
- PONTE, J. P. (2006). *Estudos de caso em educação matemática*. *Bolema*, 25, 105-132. Este artigo é uma versão revista e actualizada de um artigo anterior: Ponte, J. P. (1994). O estudo

de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), pp3-18. (re-publicado com autorização).

PRINCEN, T. Consumption and environment: some conceptual issues. *Ecological Economics*, n. 31, 1999.

Reflexão sobre Resíduos Urbanos e Industriais - Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável - (CNADS), 2011.

REIBLE, D.D. (1999) *Fundamentals of Environmental Engineering*, CRC (Ed.), Boca Raton, Springer, Lewis Publishers, 544 pp (ISBN-13: 978-1566700474).

Relatório Anual Resíduos Urbanos 2012, Agencia Portuguesa do Ambiente, Amadora Dezembro, 2013.

Relatório Bruntlend, Relatório Our Common Future, em 1987, pela WCED (World Commission Environmental Development, 1987).

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.; (2012) ; Relatório do Estado do Ambiente

Resíduos Urbanos em 2010, Agencia Portuguesa do Ambiente, Outubro 2011.

SASSEN, S. (1991) *The global city: New York, London, Tokyo*. Princenton: Princenton University,.

SAWYER, D. (2002).Population and Sustainable Consumption in Brazil. In: HOGAN, D. J.BERQUÓ, E.; COSTA H. S. M. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO,

SINGH, P. R, SINGH P, ARAUJO A, S. F., HAKIMI I, M., & SULAIMAN O. (2011). Management of urban solid waste: Vermi-composting a sustainable option

SCHMIDT, L., NAVE, J.G., GUERRA, J. (2005), *Autarquias e Desenvolvimento Sustentável: Agenda 21 Local e Novas Estratégias Ambientais*, Porto, Fronteira do Caos.

SCHMIDT, L., NAVE, J.G., GUERRA, J. (2010), *Educação Ambiental: Balanços e perspectivas para uma agenda sustentável*, Lisboa, ICS.

SJÖSTRÖM M, & ÖSTBLOM G. (2010). Decoupling waste generation from economic growth. A CGE analysis of the Swedish case. *Ecological Economics*, 69(7), 1545-1552. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.02.014>

TCHOBANOGLUST, G, at all. "Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues". McGraw-Hill International Editions, United States of America, 1993.

VASCONCELOS, I, M, S, B,. (1997) “Gestão de Pilhas de Consumo Doméstico Esgotadas”. Dissertação submetida para obtenção de grau de mestre em Ciências do Ambiente, Ramo Qualidade Ambiental. Universidade do Minho, Escola de Ciências, Braga,.

VESILIND, P. AARNA; WILLIAM A. WORRELL; DEBRA R. REINHART; (2002) “Solid Waste Engineering” , Brooks/Cole, Pacific Grove, CA,.

WANG, J., LI., Y., HUANG, K., & CHEN, H. (2011). Treatment Situation and Determinants of Rural Domestic Waste., *China Population, Resources and Environment*, 21(06), 71-78.

YIN, R (1994). *Case Study Research: Design and Methods* (2ª Ed) Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.