



## **SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS – MODELO APLICADO AO MUNICÍPIO DE VAGOS**

**Sónia Patrícia Biscaia Lourenço**

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção  
do Grau de Mestre em Tecnologia Ambiental*

### **Orientador**

Professora Doutora Margarida Maria Pereira Arrobas Rodrigues  
Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior Agrária

### **Co-Orientador**

Professor Doutor Manuel Arlindo Amador de Matos  
Universidade de Aveiro – Departamento de Ambiente e Ordenamento

Bragança, 2012

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho, o muito obrigado a todos.

## **Resumo**

O Município de Vagos é responsável pela gestão dos resíduos urbanos produzidos na sua área territorial do concelho de Vagos.

Em 2007 foi elaborado o Regulamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Vagos, e publicado em Diário da República, tendo em vista disciplinar e melhorar a gestão dos resíduos, a nível ambiental e a qualidade higiénica do município e de todos os cidadãos.

Este trabalho tem o intuito de propor alternativas à atual gestão do sistema de RU do Município de Vagos. Para isso, e partindo do atual enquadramento legislativo, e tendo em conta um quadro de sustentabilidade essencial para garantir níveis de qualidade de serviço apropriados é necessário analisar o atual sistema, e tentar melhorar as lacunas que se vão encontrando.

Atendendo a que o município de Vagos é essencialmente rural, é possível reduzir significativamente a quantidade de biorresíduos a recolher e a tratar, e que atualmente são encaminhados para aterro. Através da boa gestão doméstica e a possibilidade do autoconsumo de bens alimentícios, a população com a horta comunitária, com jardins hortícolas, com a compostagem e com a separação de todos os resíduos seletivos vai permitir que o município de Vagos consiga ser mais sustentável.

**Palavras-chave** - recolha, custos, biorresíduos, resíduos verdes, regulamento municipal

## **Abstract**

The Vagos Municipality is responsible for the management of municipal waste produced in its territorial area of the municipality of Vagos.

In 2007 he was drafted Regulation of Municipal Solid Waste in the city of Vagos, and published in the Official Gazette, in order discipline and improve waste management, environmentally hygienic and sanitary quality of the city and all citizens.

This work aims to propose alternatives to the current management system of the RU the municipality of Vagos. For this, and building on the existing legislative framework, and taking into account a sustainability framework is essential to ensure quality levels of service appropriate is necessary to analyze the current system and try to improve the gaps that they find.

Since the municipality is mainly rural Vagos, you can significantly reduce the amount of biowaste to collect and treat, and that are currently sent to landfill. Through good housekeeping and the possibility of food consumption of goods, people with community garden, with vegetable gardens, composting and with the separation of all waste selective will allow the municipality of Vagos can be more sustainable.

**Keywords** - collection, costs, biowastes, green waste, municipal regulation

# ÍNDICE

<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>NOMENCLATURA .....</b>	<b>10</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS.....	13
1.2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO EUROPEU .....	13
1.3 GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM PORTUGAL .....	15
1.4 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO ORIENTADORA .....	15
1.4.1 <i>Lei de bases do ambiente</i> .....	15
1.4.2 <i>Lei-quadro dos resíduos</i> .....	16
1.4.3 <i>Planos estratégicos de gestão de resíduos urbanos</i> .....	17
1.4.4 <i>Gestão de resíduos municipais</i> .....	19
1.5 OBJETIVOS DO PRESENTE TRABALHO .....	19
<b>2. GESTÃO DE RESÍDUOS DO MUNICÍPIO DE VAGOS.....</b>	<b>21</b>
2.1 CARATERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	21
2.1.1 <i>Ocupação do solo</i> .....	21
2.1.2 <i>População e atividade</i> .....	22
2.1.2.1 Hábitos laborais.....	22
2.1.2.2 Hábitos de consumo.....	23
2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM VAGOS .....	24
2.2.1 <i>Historial da gestão de resíduos urbanos do município</i> .....	24
2.2.2 <i>Caraterização do modelo atual de gestão de resíduos</i> .....	25
2.3 MODELO DE GESTÃO DA ERSUC.....	30
2.4 QUANTIDADE DE RU PRODUZIDA NO MUNICÍPIO .....	31
2.5 CARATERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS URBANOS.....	35
2.6 CÁLCULO DA COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS URBANOS .....	37
2.7 COMPARAÇÃO DOS DADOS DO MUNICÍPIO DE VAGOS COM OS VALORES MÉDIOS NACIONAIS .....	39
<b>3. ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO DE HIGIENE E LIMPEZA DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>41</b>
3.1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO SERVIÇO DE HIGIENE E LIMPEZA .....	41
3.2 ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADOS.....	41
3.3 ORGANIZAÇÃO DOS PERCURSOS DE RECOLHA INDIFERENCIADA .....	42
3.3.1 <i>Percurso A</i> .....	42
3.3.2 <i>Percurso B</i> .....	43
3.3.3 <i>Percurso C</i> .....	43
3.3.4 <i>Percurso D</i> .....	46
3.4 INFRAESTRUTURAS DE ALOCAÇÃO DE RU INDIFERENCIADOS .....	47

3.4.1	<i>Colocação dos contentores de recolha indiferenciada</i>	47
3.4.2	<i>Caraterização dos contentores de recolha indiferenciada</i>	48
3.4.3	<i>Contentores de recolha indiferenciada</i>	49
3.4.4	<i>Número e tipologia de viaturas de recolha indiferenciada</i>	53
3.5	ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADA	54
3.5.1	<i>Número de equipas de recolha indiferenciada</i>	54
3.5.2	<i>Horário diário e semanal</i>	54
3.6	TEMPO DESPENDIDO NA RECOLHA	55
3.6.1	<i>Tempos de recolha do percurso A</i>	55
3.6.2	<i>Tempos de recolha do percurso B</i>	56
3.6.3	<i>Tempos de recolha do percurso C</i>	57
3.7	RESÍDUOS URBANOS INDIFERENCIADOS RECOLHIDOS	60
3.7.1	<i>Quantidades diárias de RU recolhidas</i>	60
3.7.2	<i>Quantidade de RU recolhida em três semanas</i>	62
3.7.3	<i>Quantidade de RU recolhida num ano</i>	64
3.8	CARATERIZAÇÃO DOS PERCURSOS DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADOS	66
3.8.1	<i>Combustível gasto por percurso</i>	66
3.9	INFRAESTRUTURAS DE RECOLHA SELETIVA	68
3.9.1	<i>Caraterização do ecoponto</i>	68
3.9.2	<i>Localização e número de ecopontos</i>	69
3.10	CUSTOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM VAGOS	69
3.10.1	<i>Mão-de-obra aplicada</i>	70
3.10.2	<i>Manutenção das viaturas</i>	71
3.10.3	<i>Combustível</i>	71
3.10.4	<i>Restantes custos de gestão</i>	72
3.11	INDICADORES DE GESTÃO DA RECOLHA DE RESÍDUOS URBANOS INDIFERENCIADOS	73
3.11.1	<i>Produção diária e anual per capita</i>	73
3.11.2	<i>Intensidade da recolha</i>	73
3.11.3	<i>Pegada de carbono da recolha</i>	74
3.12	ANÁLISE SWOT AO ATUAL MODELO DE GESTÃO DE RU	75
<b>4.</b>	<b>PROPOSTA DE NOVO MODELO DE GESTÃO DE RU</b>	<b>77</b>
4.1	OBJETIVOS A ATINGIR NO NOVO SISTEMA DE GESTÃO	77
4.2	REDUÇÃO DOS BIORRESÍDUOS	78
4.3	REDUÇÃO DA QUANTIDADE RU	82
4.4	MODELO SOCIAL DE GESTÃO	86
4.5	CARATERIZAÇÃO DOS RU DO MUNICÍPIO DE VAGOS	88
4.6	NOVO SISTEMA DE RECOLHA DE RU	89

4.6.1	<i>Novo percurso A*</i> .....	89
4.6.2	<i>Novo percurso C*</i> .....	90
4.6.3	<i>Tempo despendido nos percursos A* e C*</i> .....	90
4.6.4	<i>Quantidade de RU prevista recolher</i> .....	91
4.7	SISTEMA DE ALOCAÇÃO DOS CONTENTORES .....	92
4.7.1	<i>Tipologias de alocação dos contentores</i> .....	92
4.7.2	<i>Quantidade de contentores indiferenciados por percurso</i> .....	93
4.7.2.1	Percurso A* .....	93
4.7.2.2	Percurso C* .....	94
4.8	QUANTIDADE DE CONTENTORES DE RECOLHA DIFERENCIADA.....	94
4.9	MANUTENÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS .....	94
4.9.1	<i>Manutenção das infraestruturas</i> .....	95
4.9.2	<i>Higienização das infraestruturas</i> .....	95
4.10	RECEITAS COM A TARIFA DOS RESÍDUOS .....	95
4.11	MODELO ECONÓMICO DE GESTÃO .....	96
4.12	BENEFÍCIOS DO NOVO MODELO DE GESTÃO.....	97
<b>5.</b>	<b>ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>98</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....</b>	<b>101</b>
6.1	CONCLUSÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS .....	101
6.2	LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	102
6.3	SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO.....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 - PIRÂMIDE INVERTIDA DA SUSTENTABILIDADE DA GESTÃO DE RESÍDUOS.....	18
FIGURA 2.1 - CONCELHO DE VAGOS.....	22
FIGURA 2.2 - ORTOFOTOMAPA DO VAZADOURO DA GAFANHA DO CARMO .....	25
FIGURA 2.3 - ÁREA DE ATUAÇÃO GEOGRÁFICA DA ERSUC .....	27
FIGURA 2.4- SISTEMA MULTIMUNICIPAL DO LITORAL CENTRO .....	28
FIGURA 2.5 - DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS NO LITORAL CENTRO.....	29
FIGURA 2.6 - DESTINO FINAL DAS TONELADAS DE RU PRODUZIDAS NO LITORAL CENTRO.....	29
FIGURA 2.7 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS URBANOS INDEFERENCIADOS DEPOSITADOS EM ATERRO.....	32
FIGURA 2.8 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS URBANOS INDEFERENCIADOS DEPOSITADOS EM ATERRO – “MONOS” .....	32
FIGURA 2.9 - CONTENTORES INDUSTRIAIS ALUGADOS PELA CÂMARA PARA COLOCAÇÃO DE “MONOS” .....	33
FIGURA 2.10 - QUANTIDADE DE VIDRO QUE FOI PARA O CENTRO DE TRIAGEM DA ERSUC.....	33
FIGURA 2.11 - QUANTIDADE DE PAPEL QUE FOI PARA O CENTRO DE TRIAGEM DA ERSUC. ....	34
FIGURA 2.12 - QUANTIDADE DE EMBALAGENS QUE FOI PARA O CENTRO DE TRIAGEM DA ERSUC. ....	35
FIGURA 2.13 - CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DO ATERRO DE AVEIRO (%) – SUBSISTEMA DO BAIXO VOUGA.....	38
FIGURA 2.14 - PRODUÇÃO E CAPITAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PORTUGAL CONTINENTAL.....	39
FIGURA 2.15 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA TÍPICA DOS RESÍDUOS URBANOS EM PORTUGAL CONTINENTAL .....	39
FIGURA 3.1 - ORGANIGRAMA DO SECTOR DE HIGIENE E LIMPEZA.....	41
FIGURA 3.2 - DESCRIMINAÇÃO DOS PERCURSOS. ....	45
FIGURA 3.3 - DESCRIMINAÇÃO DO SUB-PERCURSO PC2.....	46
FIGURA 3.4 - PERFIL DOS CONTENTORES DO MUNICÍPIO DE VAGOS.....	48
FIGURA 3.5- ASPETO DA FRENTE DOS CONTENTORES.....	49
FIGURA 3.6 - ASPETO LATERAL DOS CONTENTORES .....	49
FIGURA 3.7 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS CONTENTORES DE RU.....	52
FIGURA 3.8 - VEÍCULOS DE RECOLHA INDEFERENCIADA .....	53
FIGURA 3.9 – QUANTIDADE DE RU INDEFERENCIADOS RECOLHIDOS DURANTE UMA SEMANA NA ÉPOCA NORMAL .....	61
FIGURA 3.10 - QUANTIDADE DE RU INDEFERENCIADOS RECOLHIDOS DURANTE UMA SEMANA NA ÉPOCA BALNEAR.....	62
FIGURA 3.11 - VALORES DIÁRIOS EM TONELADAS DE RU POR CADA PERCURSO NA 1ª SEMANA DE FEVEREIRO 2011.....	63
FIGURA 3.12 - VALORES DIÁRIOS EM TONELADAS DE RU POR CADA PERCURSO NA 2ª SEMANA DE FEVEREIRO 2011.....	63
FIGURA 3.13- VALORES DIÁRIOS EM TONELADAS DE RU POR CADA PERCURSO NA 3ª SEMANA DE FEVEREIRO 2011.....	63
FIGURA 3.14 - QUANTIDADE DE RU RETIRADOS MENSALMENTE EM CADA SUB-PERCURSO NO ANO DE 2010 .....	64
FIGURA 3.15 - QUANTIDADE DE RU RECOLHIDOS NO ANO DE 2010 EM CADA SUB-PERCURSO .....	65
FIGURA 3.16 - CONSUMO DE GASÓLEO POR PERCURSO NO ANO DE 2010.....	67
FIGURA 3.17 – CONSUMO ESPECÍFICO ANUAL ATRAVÉS DA DISTÂNCIA TOTAL DOS PERCURSOS A, B E C .....	68
FIGURA 3.18 – FOTOGRAFIA DE UM ECOPONTO.....	69
FIGURA 3.19 - ORGANIGRAMA DAS DESPESAS COM OS TRABALHADORES.....	70
FIGURA 3.20 - CUSTO TOTAL DE RU NOS ANOS DE 2008, 2009 E 2010. ....	72

FIGURA 4.1 - COMPONENTES DOS BIORESÍDUOS.....	78
FIGURA 4.2 - EXCERTOS DO REGULAMENTO RU DA CÂMARA MUNICIPAL DE VAGOS.....	79
FIGURA 4.3 - IMAGEM DO TERRENO.....	81
FIGURA 4.4 – VISTA DA QUINTA DO EGA .....	81
FIGURA 4.5- QUADRO Nº 19 DO DESPACHO N.º 3227/2010 DO GABINETE DA MINISTRA.....	86
FIGURA 4.6 - QUADRO Nº 20 DO DESPACHO N.º 3227/2010 DO GABINETE DA MINISTRA.....	87
FIGURA 4.7 – TABELA DE ANÁLISE DOS RESÍDUOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO .....	88

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 2.1 - CENÁRIOS DE CAPITAÇÃO MÉDIA (KG DE RU/DIA) PROPOSTA PARA 2016 PELA ERSUC.....	31
TABELA 2.2 - INDICADORES RELATIVOS AO CENÁRIO MODERADO PARA 2016 PELA ERSUC .....	31
TABELA 2.3 - CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS POR COMPONENTES.....	36
TABELA 2.4 - COMPOSIÇÃO DOS RU DE VAGOS REFERENTES A 2008 AOS RU RECEBIDOS NO ATERRO. ....	38
TABELA 3.1 - NÚMERO DE TRABALHADORES POR PERCURSO E SUB-PERCURSO.....	42
TABELA 3.2 - TRAJETO E DIAS DA SEMANA DA RECOLHA DOS RU DO PERCURSO A.....	43
TABELA 3.3 - TRAJETO E DIAS DA SEMANA DA RECOLHA DOS RU DO PERCURSO B.....	43
TABELA 3.4 - TRAJETO E DIAS DA SEMANA DA RECOLHA DOS RU DO PERCURSO C.....	44
TABELA 3.5- PERCURSO E DIA DA SEMANA DA RECOLHA DOS RU .....	47
TABELA 3.6 - CONTENTORES RECOLHIDOS POR SUB-PERCURSO.....	50
TABELA 3.7 - CONTENTORES EM CADA FREGUESIA DO CONCELHO DE VAGOS .....	50
TABELA 3.8 – DISTÂNCIA E TEMPO DE RECOLHA DE CONTENTOR NO PERCURSO A.....	55
TABELA 3.9 - DISTÂNCIA E TEMPO DE TRANSPORTE DE E PARA O ATERRO NO PERCURSO A.....	55
TABELA 3.10 - DESPEJO NO PERCURSO A .....	56
TABELA 3.11- DISTÂNCIA E TEMPO DE RECOLHA DE CONTENTOR NO PERCURSO B.....	56
TABELA 3.12- DISTÂNCIA E TEMPO DE TRANSPORTE DE E PARA O ATERRO NO PERCURSO B.....	56
TABELA 3.13 - DESPEJO NO PERCURSO B.....	57
TABELA 3.14 - TEMPO DE RECOLHA DE CONTENTOR NO PERCURSO C.....	57
TABELA 3.15- DISTÂNCIAS E TEMPO DE TRANSPORTE DE E PARA O ATERRO NO PERCURSO C .....	57
TABELA 3.16 - DESPEJO EM ATERRO NO PERCURSO C .....	57
TABELA 3.17 – CARACTERÍSTICAS DE RECOLHA DE RU NOS SUB-PERCURSOS A.....	58
TABELA 3.18 - CARACTERÍSTICAS DE RECOLHA DE RU NOS SUB-PERCURSOS B.....	59
TABELA 3.19 - CARACTERÍSTICAS DE RECOLHA DE RU NOS SUB-PERCURSOS C.....	59
TABELA 3.20 - TEMPO MÉDIO DE RECOLHA NOS SUB-PERCURSOS A .....	59
TABELA 3.21 - TEMPO MÉDIO DE RECOLHA NOS SUB-PERCURSOS B .....	60
TABELA 3.22 - TEMPO MÉDIO DE RECOLHA NOS SUB-PERCURSOS C .....	60
TABELA 3.23 - QUANTIDADE MENSIS DE RU RECOLHIDOS NO MUNICÍPIO DE VAGOS .....	66
TABELA 3.24- CUSTOS ANUAIS DE MÃO-DE-OBRA DA RECOLHA DE RU.....	70
TABELA 3.25 - CUSTOS DAS REPARAÇÕES DOS VEÍCULOS.....	71
TABELA 3.26 – CUSTOS DE AQUISIÇÃO ANUAIS DE GASÓLEO POR VEÍCULO.....	71
TABELA 3.27 - CUSTO DOS RU POR INDICADOR DE MEDIDA DOS ANOS DE 2008, 2009 E 2010.....	72
TABELA 3.28- PRODUÇÃO DIÁRIA E ANUAL PER CAPITA .....	73
TABELA 3.29 – INTENSIDADE DE RECOLHA POR PERCURSO.....	74
TABELA 3.30 – VALORES ANUAIS DE EMISSÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE.....	75
TABELA 3.31 – VALORES ANUAIS DA PEGADA DE CARBONO POR PERCURSO.....	75
TABELA 3.32 – ANÁLISE SWOT DA ATUAL GESTÃO DE RESÍDUOS DO MUNICÍPIO DE VAGOS.....	76

TABELA 4.1- CENÁRIO DE PREVISÃO PARA 2016 .....	82
TABELA 4.2 - CAPITAÇÃO PER-CAPITA PREVISTA PARA 2016 .....	83
TABELA 4.3 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS URBANOS PREVISTOS PARA 2016. ....	83
TABELA 4.4 - QUANTIDADE DE RESÍDUOS BIODEGRADÁVEIS PREVISTOS PARA 2016.....	85
TABELA 4.5 - PERCURSOS E DIAS DA SEMANA DA RECOLHA DOS RU.....	89
TABELA 4.6 – PERCURSOS E DIAS DA SEMANA DA RECOLHA DOS RU .....	90
TABELA 4.7 - QUANTIDADE DE RECOLHA DOS RU DEPOSITADA NA UTMB E RESÍDUOS BIODEGRADÁVEIS .....	92
TABELA 4.8 - NÚMERO DE CONTENTORES EM PA* .....	94
TABELA 4.9 - NÚMERO DE CONTENTORES EM PC .....	94
TABELA 4.10 - RECEITAS COM A TARIFA DOS RESÍDUOS POR MÊS E NUM ANO.....	96
TABELA 4.11 - CUSTO PREVISTO PARA O ANO DE 2016. ....	97
TABELA 6.1 – NÚMERO DE CONTENTORES DE RECOLHA INDIFERENCIADA .....	106
TABELA 6.2 – NÚMERO DE CONTENTORES DE RECOLHA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE VAGOS.....	110
TABELA 6.3- CUSTO TOTAL DOS RU’S DO MUNICÍPIO DE VAGOS .....	115
TABELA 6.4 - CUSTO DOS RU’S DOS 22017 HABITANTES DO CONCELHO DE VAGOS .....	115
TABELA 6.5– CUSTO PREVISTO DOS RU’S POR MORADIA COMPOSTA POR 4 PESSOAS.....	115

## LISTA DE ABREVIATURAS

ADSE - Direção Geral de Proteção Social aos Funcionários e Agentes da Administração Pública  
APA - Agência Portuguesa do Ambiente  
BR - Bioresíduos  
btq – Base tal e qual  
Cap – Capitação dos resíduos  
Centro (ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A.) CMV - Câmara Municipal de Vagos  
CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono  
cont. – Contentor  
EU - União Europeia  
EPS – Polietileno Expandido  
eq. – Equivalente  
ERSUC - Sistema Multimunicipal de tratamento e Valorização de resíduos Sólidos Urbanos do Litoral  
hab – Número de habitantes  
i – Referido a composto de resíduos urbanos (vidro, finos,...)  
INE – Instituto Nacional de Estatística  
min. – Minutos  
PA – Percurso A  
PA\* - Percurso A alterado pelo novo sistema de gestão  
PAPRU - Plano de Ação de Prevenção de Resíduos Urbanos  
PB – Percurso B  
PC – Percurso C  
PC\* - Percurso C alterado pelo novo sistema de gestão  
PD – Percurso D  
PE – Polietileno  
PERSU – Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos  
PET – Politereftalato de Etileno  
PP – Polipropileno  
PPRU - Plano de Prevenção de Resíduos Urbanos  
PR – Produção anual de resíduos urbanos  
PRA – Produção anual de resíduos urbanos  
PVC – Policloreto de Vinil  
RRU – Recolha de Resíduos Urbanos  
RRSUMV – Regulamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Vagos  
RU – Resíduos Urbanos  
SIG – Sistema de Informação Geográfico  
SIRAPA – Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente  
SIRER – Sistema Integrados de Registo Eletrónico de Resíduos  
SGI – Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos

SGIR – Sistema de Gestão Integrado dos Resíduos

SS – Segurança Social

TGR – Taxa de Gestão de Resíduos

UTMB – Unidade de Tratamento Mecânico Biológico

## NOMENCLATURA

$CA_D$	- Consumo anual de diesel para a recolha de RU	[litro <sub>diesel</sub> /ano]
$D$	- Distância total percorrida por percurso	[km/percurso]
$Dr$	- Distância de recolha de contentores de RU	[km/percurso]
$Dt$	- Distância de transporte de RU ao aterro	[km/percurso]
$E_{CO_2}$	- Emissão anual de CO <sub>2</sub> equivalente do diesel	[kg CO <sub>2,eq</sub> /ano]
$FE_D$	- Fator de emissão de CO <sub>2</sub> equivalente do diesel	[kg CO <sub>2,eq</sub> /GJ]
$G$	- Consumo de diesel na recolha de RU	[litro/mês]
$I_i$	- Massa anual de componente i nos resíduos urbanos	[ton i/ano]
$m$	- Número de contentores por percurso	[cont/percurso]
$n$	- Número de locais por percurso	[locais/percurso]
$P$	- População	[hab.]
$PCI_D$	- Poder calorífico inferior do diesel	[MJ/kg <sub>diesel</sub> ]
$P_{RU}$	- Produção anual de resíduos urbanos indiferenciados	[ton/ano]
$R$	- Capitação diária de resíduos urbanos indiferenciados	[kg/hab.dia]
$R_a$	- Capitação anual de resíduos urbanos indiferenciados	[kg/hab.ano]
$R_i$	- Capitação do componente i dos RU	[kg i/hab.dia]
$t_D$	- Tempo de despejo de RU no aterro	[min/percurso]
$t_R$	- Tempo médio de recolha de contentores de RU	[min /percurso]
$t_{R1}$	- Tempo médio de recolha de contentores de RU	[min /contentor]
$t_{R2}$	- Tempo médio de viagem entre locais	[min /local]
$t_T$	- Tempo de transporte de RU ao aterro	[min/percurso]
$t_{Rec}$	- Tempo médio de recolha de contentores de RU	[min /percurso]
$w_i$	- Fração mássica do componente i nos RU indiferenciados	[ton i btq/ton RUi btq]
$\rho_D$	- Massa volúmica do diesel	[kg <sub>diesel</sub> /litro <sub>diesel</sub> ]
$W$	- Fração de tempos mortos	[ - ]

## 1. INTRODUÇÃO

Com a evolução da atividade do homem, a criação de sociedades, os costumes passados de geração em geração, as tradições criadas, as políticas utilizadas, trouxeram consigo a produção de resíduos. Com o tempo os produtos deixam de ser úteis e é necessário o seu detentor desembaraçar-se deles: assim nascem os resíduos. A natureza e a quantidade de resíduos gerados pela atividade humana têm vindo a diversificar e a aumentar. Na Pré-história o homem começou a produzir pequenas quantidades de resíduos, que eram insignificantes e inofensivos para o meio ambiente. Estes resíduos eram biodegradáveis, pois resultavam dos restos dos alimentos, vestuário, etc. (frutos, animais, vegetais, etc.). As mudanças de lugar eram constantes, pois o homem tinha necessidade de se alimentar e daí a mudança de lugar para procura de alimento.

A sedentarização do homem está ligada à instalação de culturas agrícolas e à criação de animais e das descobertas de ferramentas, o que fez com, que este criasse espaços para viver. Neste âmbito aprendeu que os resíduos das suas atividades podiam ser úteis para a manutenção da capacidade do solo em suportar as culturas agrícolas. Com o aparecimento dos aglomerados urbanos sem que houvesse um destino adequado para os resíduos produzidos, começaram os problemas de salubridade. O resultado destas condições sociais contribuíram, em certa medida, para o aparecimento de epidemias (peste negra) que assolaram a Idade Média da atual Europa.

A revolução industrial trouxe avanços tecnológicos e novos problemas ambientais. Todos os resíduos gerados pela indústria da altura, não passavam por qualquer processo preventivo, nem nenhum tipo de tratamento, e não existia qualquer tipo de gestão para salvaguardar o impacto destes no ambiente. Estes resíduos no estado gasoso, líquido e sólido eram libertados para o ambiente sem obedecer a qualquer regra e proteção ambiental.

O evoluir das cidades (indústria) devido ao trabalho remunerado e consequente estabilidade financeira, fez com que o homem abandonasse a atividade agrícola, e fosse viver para os centros urbanos. A evolução foi de tal forma que começaram a nascer meios urbanos mais complexos e hábitos de consumo mais elaborados. O crescimento da população nestes meios foi proporcionando a satisfação das necessidades básicas de

consumo, mas fizeram aumentar os problemas resultantes do abandono indiscriminado dos resíduos (poluição do solo, da água, etc.).

Com a evolução dos processos industriais surgiram novos tipos de materiais e produtos mais complexos. O consumo deste tipo de materiais revolucionou o mercado, pois os produtos eram envolvidos em materiais complexos, que permitiam a sua conservação e qualidade por muito mais tempo.

O estilo de vida das sociedades foi-se tornando cada vez mais direcionado para o consumo, no qual o marketing teve um papel relevante. Os bens de primeira necessidade (pão, arroz, etc.) já não eram suficientes para satisfazer as necessidades do homem. Por outro lado, o desenvolvimento e a tecnologia permitiram a produção de alimentos e utilidades cada vez mais sofisticadas, que são as conservas, os enlatados, as comidas pré-feitas, etc. Para além do evoluir de novos produtos para satisfazer a chamada sociedade de consumo, evoluiu também o conceito de “usar e deitar fora”. Daí nasceram os problemas ambientais com os resíduos, que eram depositados sem qualquer tratamento e controlo nas “lixeiros”.

A sociedade de consumo teve que implementar medidas e elaborar planos estratégicos de forma a acompanhar a evolução do consumo, mas tendo em atenção os recursos naturais e os riscos da própria saúde pública.

A gestão de resíduos urbanos refere-se a um complexo número de atividades que passam pela alocação dos resíduos para a sua recolha, transporte, tratamento, valorização e eliminação. Esta complexidade deriva, em larga medida da diversidade de componentes que compõem esses resíduos, da diversidade das tecnologias de gestão e da necessidade de reduzir os impactos ambientais, económicos e sociais que lhe são inerentes.

A responsabilidade da gestão dos resíduos urbanos pertence hoje às entidades administrativas dos municípios (as câmaras municipais). Contudo, a gestão de resíduos urbanos em Portugal passa, atualmente, por associações de municípios, criando sistemas (multimunicipais e municipais) que promovem a redução de custos (económicos e de impactes ambientais) e que contemplam operações de gestão em larga escala.

### **1.1 ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS**

O enquadramento atual para a gestão dos resíduos urbanos (RU) deriva dos documentos estratégicos europeus que apontam para o desenvolvimento sustentável (“Ambiente 2010: O nosso futuro, a nossa escolha”, 2002), que consideram os resíduos como recursos, pelo que vem propondo crescentes metas de valorização para os resíduos e metas de redução por eliminação cada vez mais exigentes, de acordo com um conjunto de documentos de estratégia ligados a temas como a proteção do solo, a reciclagem e o uso de recursos naturais, a proteção do solo, etc.

A gestão de resíduos em Portugal é objeto de um elevado conjunto de disposições legislativas que a enquadra e regulamenta. Este enquadramento deriva, num primeira aproximação, das obrigações que o Estado Português assumiu em resultado dos compromissos europeus que derivam de pertencer ao Tratado da União Europeia. Estes compromissos contemplam regulamentos, decisões, diretivas, ou seja, legislação que se aborda em seguida.

### **1.2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO EUROPEU**

Foi ao longo das décadas de 1970 e 1980 que a comunidade europeia começou a adotar medidas direcionadas em salvaguardar o ambiente. Estas medidas foram transpostas em diretivas comunitárias, para posteriormente os países adaptarem às características do ecossistema e economia dos respetivos países.

A União Europeia, em 1986, adotou o Ato Único Europeu uma das etapas chave da política ambiental, onde consagrou os quatro princípios de ação:

- Princípio da Prevenção – este passa por privilegiar todas as medidas que permitam evitar danos ambientais, e constituírem um menor custo financeiro, tendo a noção que alguns danos causados no ambiente podem ser irreparáveis;
- Princípio da correção na fonte – a este deve ser dado a prioridade a todo o tratamento do problema ecológico no início onde ele se desenvolveu e criou, de forma a evitar-se danos no ambiente;
- Princípio da subsidiariedade – os atos e as ações da União Europeia devem limitar-se a todas as medidas exclusivas justificadoras a um nível de intervenção conjunta.

-Princípio do poluidor-pagador – cabe ao responsável da poluição (poluidor) arcar todas as despesas inerentes à prevenção e eliminação da fonte poluente. (Programa de informação para o cidadão europeu, 1997)

Em 1992 surgiu o tratado de Maastricht. Neste tratado surgiu o quinto princípio:

- Princípio da precaução – este princípio veio alargar o princípio da prevenção. Permite aos estados-membros executar uma medida sem esperar pela confirmação de científica de que todas as causas apontam para a existência de um perigo eminente para o ambiente. (Programa de informação para o cidadão europeu, 1997)

As diretivas 91/156/CE de 18 de Março e 91/689/CE, de 12 de Dezembro mencionam os passos a seguir para uma gestão adequada dos resíduos, nomeadamente os objetivos desta. Surge a diretiva das embalagens (Diretiva 97/62/CE, de 20 de Dezembro) com metas para reduzir o número de embalagens com destino final o aterro, para poderem ser valorizadas e recicladas.

Em 1997 a EU no tratado de Amesterdão e na conferência de Copenhaga desenvolveram o princípio da sustentabilidade denominada como “Modelo de Sustentabilidade de três Pilares” (Lipor,2009), onde menciona que a sustentabilidade não abrange apenas a herança da natureza, mas o que nós transmitimos de geração em geração, tendo em conta a sustentabilidade financeira e social. Na vertente da humanidade, o poder económico deve respeitar o equilíbrio natural dos ecossistemas e os princípios sociais. Nos dias de hoje a sustentabilidade é vista como um princípio a seguir, é necessário implementar medidas e ações concretas.

A diretiva dos aterros (Diretiva n.º 1999/31/CE, de 26 de Abril) menciona o tipo de resíduos que são admissíveis em aterro.

A diretiva n.º 2008/98/CE, de 19 de Novembro relativa aos resíduos veio revogar algumas das anteriores diretivas (75/439/CE, 91/639/CE e a 2006/12/CE). Esta diretiva estabelece o quadro jurídico dos resíduos, o dever de prevenir o impacto adverso dos resíduos desde a sua produção e a sua gestão de forma a proteger o ambiente e a saúde humana. Estabelece hierarquia dos resíduos, a gestão adequada dos resíduos, planos e programas de gestão enquadrados para a prevenção dos resíduos.

### **1.3 GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM PORTUGAL**

A gestão de resíduos urbanos em Portugal não é muita antiga, e assenta, por um lado, num amplo conjunto de instrumentos legislativos que regulamentam as atividades de gestão, mas também em documentos de planeamento estratégico que visam harmonizar e integrar essa gestão. Os primeiros dados legislativos existentes são datados da década de 80. A década de 90 do século passado caracteriza-se por um forte impulso em matéria de melhoria da atividade de gestão de resíduos em Portugal, o que permitiu, no ano de 2002, que estivessem extintas as lixeiras municipais existentes no país. (Lipor, 2009)

Sendo a responsabilidade da recolha de resíduos urbanos dos municípios, o tratamento, valorização e destino final cabe aos sistemas municipais ou multimunicipais. O grosso dos custos é da recolha (atualmente cerca de 60% a 70%), o tratamento, valorização e eliminação são responsáveis por 20% a 30%) e o serviço de dívida da construção de infraestruturas (20% a 30%).

### **1.4 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO ORIENTADORA**

Para a elaboração de um novo modelo de gestão de resíduos urbanos para o município de Vagos é necessário ter em conta a matéria legal e estratégica de suporte, quer nacional quer europeia, para que as medidas a propor sejam apropriadas, credíveis e viáveis. É necessário ainda que tenham em conta a necessidade da comunicação entre os produtores de resíduos urbanos (RU) e os responsáveis pela gestão, bem como a existência de meios materiais e humanos necessários a pôr em prática o referido modelo.

Aborda-se então em seguida a legislação que regulamenta a atividade da gestão de resíduos e toda a legislação conexas.

#### *1.4.1 LEI DE BASES DO AMBIENTE*

A Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 11/87, de 7 de abril tem dois objetivos principais: um deles fixa as linhas orientadoras para uma política mais adequada para ambiente para Portugal; o outro objetivo é coordenar e definir por onde se deve pautar a defesa ambiental, tendo em conta os componentes humanos e os naturais. Na alínea a) do art.º 3.º é consagrado, na segunda parte, o princípio de prevenção e o do poluidor-pagador.

Este princípio obriga o indivíduo que altere e degrade o meio ambiente a ser punido e responsabilizado com coima. Estes princípios encontram-se no tratado da EU (Ato Único Europeu, 1986).

#### *1.4.2 LEI-QUADRO DOS RESÍDUOS*

A legislação de gestão de resíduos surgiu pela primeira vez em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 488/85, de 25 de novembro, que foi revogado ao fim de 10 anos, pelo Decreto-Lei n.º 310/95, de 20 novembro. Este último transpõe as Diretivas de 1991. Passados dois anos o Decreto-Lei de gestão de resíduos é revogado para o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de setembro. Neste é mencionada a preocupação da gestão adequada dos resíduos e da responsabilização do cidadão comum no dever de preservar e defender o ambiente. No Capítulo II no art.º 5.º estão mencionadas as entidades que fazem parte da execução de planos de gestão de resíduos, entre as quais os municípios. Nove anos depois surge a Lei-Quadro dos resíduos (D.L. n.º 178/2006, de 5 de setembro), que transpõe a Diretiva n.º 2006/12/CE, de 5 de abril, onde surgem os princípios orientadores: autossuficiência (art.º 4.º), poluidor-pagador/ responsabilidade pela gestão (art.º 5.º), prevenção e redução (art.º 6.º), hierarquia dos resíduos (art.º 7.º), responsabilidade do cidadão (art.º 8.º), regulação da gestão de resíduos (art.º 9.º) e da equivalência (art.º 10.º). A responsabilidade pela gestão de resíduos é partilhada, ou seja, não é apenas de quem a produz, mas também do transportador, da entidade que gere a gestão dos resíduos em causa e da entidade que procede ao tratamento do resíduo. É no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro que é implementado o Licenciamento (SIMPLEX), com prazos mais curtos de licenciamento e mais simples (meios informáticos). Neste diploma é também feita a reestruturação do Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos (SGIR) substituindo os mapas de registo de resíduos anuais, Portaria n.º 768/88, de 30 de novembro para o registo dos resíduos urbanos e Portaria n.º 792/98, de 22 de setembro para o registo dos resíduos industriais, pelo Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER) do art.º 45.º a 49.º. Os dados de resíduos eram inseridos pela plataforma virtual do SIRER, que atualmente é o Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA).

Na plataforma do SIRAPA são obrigatoriamente inscritos todos os estabelecimentos que produzem resíduos. O registo anual dos dados produzidos num município os RU, são da

responsabilidade da entidade que efetua o seu tratamento dos resíduos em aterro. No caso do Município de Vagos é da responsabilidade do Sistema Multimunicipal de tratamento e Valorização de resíduos Sólidos Urbanos do Litoral (ERSUC). Todos os resíduos de outras origens, as não domésticas, produzidos no domínio e da responsabilidade da câmara municipal de Vagos, como por exemplo óleo queimado resultante de mudas de óleo numa viatura, resíduos perigosos de oficina de reparação em armazém e os resíduos hospitalares resultantes da atividade do gabinete de veterinária do Município de Vagos. Estes dois locais na autarquia são considerados pelo SIRAPA como dois estabelecimentos destintos. E é da sua responsabilidade a gestão e a inserção dos dados na plataforma do SIRAPA.

Após quatro anos, o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho procede à terceira alteração e republicação em anexo do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro e que resulta da transposição da diretiva n.º 2008/98/CE, de 19 de novembro.

#### *1.4.3 PLANOS ESTRATÉGICOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS*

Até ao momento foram criados dois Planos Estratégicos para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), o PERSU 1 e o PERSU 2. No PERSU 1 um dos principais objetivos foi atingido que era a selagem de lixeiras, a criação de aterros sanitários e implementação de sistemas de recolha de seletivos, bem como a sua transformação.

O PERSU II foi criado para as estratégias nacionais relacionadas com a gestão dos resíduos, enquadramento no âmbito comunitário integrado em documentação legal nacional. Este plano tem como objetivos, entre outros,

- a redução de biodegradáveis em aterro;
- a prevenção e a reciclagem dos resíduos;
- a sustentabilidade dos recursos naturais;
- a proteção do solo.

O PERSU II, que se encontra redigido na Portaria n.º 187/2007, de 12 de Fevereiro foi reforçado com adoção do Programa de Prevenção de Resíduos Urbanos (PPRU), pelo despacho do Gabinete da Ministra n.º 3227/2010, de 22 de fevereiro.

O PPRU tem como principal objetivo a criação de meios que sigam a sustentabilidade económica, o respeito pelas políticas ambientais e a prevenção na produção de RU.

No anexo do despacho anteriormente mencionado estão previstos quatro cenários para o período de 2007 a 2016:

- a) Cenário “Otimista” (o qual corresponde, em 2016, a uma redução de 21% da capitação diária, relativamente ao observado em 2007);
- b) Cenário “Moderado” (o qual corresponde, em 2016, a uma redução de 10% da capitação diária, relativamente ao observado em 2007);
- c) Cenário “PERSU II” (o que corresponde, em 2016, a uma redução de 1,4% da capitação diária, relativamente ao observado em 2007);
- d) Cenário “BaU” (“business-as-usual”) (o qual corresponde, em 2016, a um aumento de 1,9% da capitação diária, relativamente ao observado em 2007).

A estratégia da UE em matéria de resíduos estabelece uma hierarquia preferencial das opções de gestão, tendo em vista assegurar a eficiência na utilização de recursos naturais e a minimização dos impactos ambientais negativos associados aos resíduos (incluindo emissões atmosféricas, efluentes e ocupação do solo), conforme o 7º artigo do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto. Essa hierarquia estabelecida encontra-se no triângulo representado na Figura 1.1:

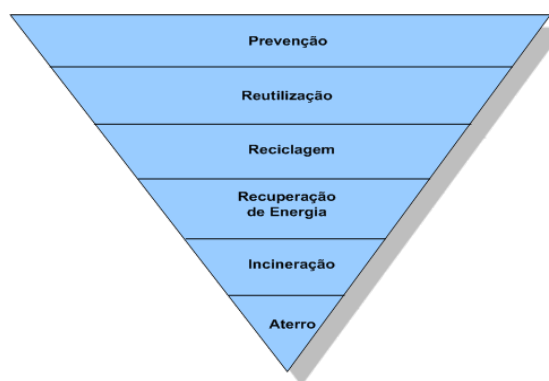


Figura 1.1 - Pirâmide invertida da sustentabilidade da gestão de resíduos

Através desta hierarquia pode-se verificar que o aterro é a última opção. Por esta razão a aposta na prevenção e reutilização dos resíduos, e, também na maximização da sua reciclagem é claramente evidente e a melhor solução. É ainda importante a reciclagem

da fração biodegradável dos RU e das restantes frações de resíduos, para que vá só uma percentagem muito reduzida de resíduos para aterro.

#### *1.4.4 GESTÃO DE RESÍDUOS MUNICIPAIS*

Como já foi referido, cada município é responsável pela gestão dos resíduos urbanos produzidos no âmbito na sua área territorial administrativa, de acordo com o n.º 2 do artigo 5.º do Decreto-lei n.º178/2006, de 5 de Setembro, republicado pelo decreto-lei n.º 73/2011. Pela legislação em vigor a Câmara Municipal de Vagos é responsável pela gestão dos RU do seu município.

Em 2007 foi elaborado o Regulamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Vagos e publicado em Diário da República, 2.ª série, n.º 152, de 8 de Agosto de 2007 (Regulamento n.º 184/2007). O regulamento foi criado com o objetivo de melhorar a política de gestão dos resíduos a nível ambiental e a qualidade higiénico sanitário de todos os cidadãos vaguenses.

A higiene urbana envolve custos significativos para o município. Sobressaem os custos da recolha dos resíduos urbanos indiferenciados alocados pelos munícipes ao sistema de contentores dispostos pela edilidade no espaço do município os custos do tratamento final realizado pela ERSUC e ainda duas de taxa de gestão de resíduos. As taxas de gestão de resíduos são regulamentadas pelo artigo n.º 58, do Decreto-Lei n.º 178/2006 republicado em anexo no Decreto-Lei n.º73/2011, de 17 de junho e a Portaria n.º 1407/2006 referente ao agravamento da taxa de gestão de resíduos pela deposição de RU em aterro. Uma outra taxa de gestão de resíduos é respeitante ao agravamento da deposição de RU recicláveis em aterro do art.º 58, n.º 3, do Decreto-Lei n.º 178/2006, na redação da Lei n.º 64-A/2008 e n.º 3.1 e 3.4 do Anexo da Portaria n.º 851/2009.

### **1.5 OBJETIVOS DO PRESENTE TRABALHO**

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de propor alternativas à atual gestão do sistema de RU a nível municipal partindo de um caso de estudo: o Município de Vagos. O ponto de partida é a identificação das principais fraquezas e potencialidades do atual modelo de gestão. A partir dessa análise propõe-se um novo modelo de gestão, que

contribua para a redução de custos totais associados aos resíduos, bem como melhorar o sistema frota/rota.

Os objetivos gerais propostos inicialmente para este trabalho são os seguintes:

- 1) Caracterizar o modelo atual de gestão de resíduos urbanos do município em estudo;
- 2) Apresentar e avaliar uma proposta de um novo modelo de gestão de RU;

Os objetivos específicos que foram considerados para a realização deste trabalho são os seguintes:

- 1) Recolher e organizar informação municipal relativa à quantidade e o tipo de resíduos urbanos produzidos no concelho de Vagos;
- 2) Analisar o sistema atual de recolha de RU, nomeadamente a inventariação dos sistemas de recolha e transporte;
- 3) Identificar quais os locais de maior produção de RU e com necessidade de maior periodicidade de recolha de RU;
- 4) Estabelecer medidas que contribuam para a redução dos resíduos nos contentores de recolha indiferenciado;
- 5) Avaliar o impacto das medidas propostas no município de Vagos.

## **2. GESTÃO DE RESÍDUOS DO MUNICÍPIO DE VAGOS**

### **2.1 CARATERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

#### *2.1.1 OCUPAÇÃO DO SOLO*

O município de Vagos possui uma área de aproximadamente 164,92 km<sup>2</sup> dos quais o espaço florestal ocupa 32,08 km<sup>2</sup> e espaço destinados à agricultura ocupa 1,63 km<sup>2</sup>. Possui uma densidade demográfica de 133,2 hab./km<sup>2</sup>, repartido por 11 freguesias (Calvão, Covão do Lobo, Fonte de Angeão, Gafanha da Boa-Hora, Ouca, Ponte de Vagos, Santa Catarina, Santo André de Vagos, Santo António de Vagos, Soza e Vagos).

O município é genericamente caracterizado por um solo de base arenosa, sendo atravessado pelo rio Boco, pelo braço de Ílhavo da Ria de Aveiro e pelo braço de Mira da Ria de Aveiro. Existem espaços naturais protegidos como a Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro, a mata florestal das Dunas de Mira, onde fazem parte habitats e espécies em áreas de distribuição da Rede Natura 2000, resultante da aplicação das Diretivas n.º 79/409/CEE (Diretiva Aves) e n.º 92/43/CEE (Diretiva Habitats). Possui 7 quilómetros de costa e 4 praias (Praia da Vagueira, Praia Nova, Praia do Labrego e Praia do Areão), muito procuradas na época balnear por veraneantes.

O município é caracterizado pelo ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos) como predominantemente rural, mas existe maior produção de resíduos na Vila de Vagos e na Praia da Vagueira na época balnear, sendo assim vão ser considerados como espaço urbano e os restantes lugares como espaços rurais.



Figura 2.1 - Concelho de Vagos

(Fonte: <http://sig.cm-vagos.pt/PortalSIGv2/MaisMaria/PlanosOnline.aspx>, 2012)

## 2.1.2 POPULAÇÃO E ATIVIDADE

O município de Vagos, nos dados dos censos de 2001 apresentava 22017 habitantes. (Fonte: INE, 2001). Os dados mais recentes dos censos de 2011 estão registados 22765 habitantes. (Fonte: INE, 2011) Os hábitos dos habitantes foram-se alterando ao longo do tempo a vários níveis como de descreve em seguida.

### 2.1.2.1 HÁBITOS LABORAIIS

Há uns anos atrás a agricultura era o meio de sustento da maioria dos habitantes. Atualmente, com o aumento da indústria no concelho, a situação inverteu-se. Ao contrário da agricultura, a ocupação das pessoas na indústria confere maior estabilidade ao rendimento familiar.

Os habitantes com mais idade ainda têm as suas hortas cujos produtos são para consumo próprio. Alguns excedentes são vendidos no mercado. As novas gerações trabalham nos

sector secundário e terciário, habitando em apartamentos ou moradias, não dispendo de terreno para fazer hortas.

#### 2.1.2.2 HÁBITOS DE CONSUMO

Há 50 anos, uma grande parte das ruas do município de Vagos era de terra batida (saibro). O comércio local era pouco desenvolvido, baseado em mercadores ambulantes e na realização de feiras semanais ou quinzenais. Uma parte das necessidades de bens era satisfeita através da troca de produtos. Os materiais de embalagem eram o papel, o vidro e em alguns casos o metal. O transporte dos bens era feito em sacos, alcofas ou cestos.

Nesse tempo o plástico era quase inexistente; os produtos de consumo eram vendidos à medida das necessidades (peso ou capacidade). Os resíduos domésticos eram muito limitados: o papel e o metal eram recolhidos para reciclagem, o vidro e os têxteis reutilizados; os restos dos alimentos eram dados aos animais.

Os resíduos domésticos a eliminar eram escassos: parte deles era colocada em locais recônditos, outra parte enterrada e ainda outra parte queimada. Os resíduos provenientes dos animais eram usados para preparar estrume; os resíduos provenientes da horta ou do jardim (as ervas daninhas) eram secas ao sol e depois reincorporadas no solo ou segregadas e apodrecidas ou queimadas; as podas eram secas e usadas como combustível; a cinza das lareiras domésticas era muito procurada para ser usada na preparação de sabão ou como adubo nas hortas ou campos agrícolas.

As atuais práticas são bem diferentes do antigamente: os restos de alimentos, as embalagens e os invólucros de produtos, combustíveis e não combustíveis, têm como destino final os contentores de resíduos. Aliás, o exagero é tal que os munícipes também passaram a colocar os resíduos de hortas e jardins no contentor de resíduos indiferenciados. E estes resíduos poderiam ser usados para preparar um excelente substrato orgânico após um processo de compostagem doméstica. A percepção de senso comum que o gestor tem é a de que por falta de informação ou o comodismo, o cidadão comum faz com que estes e outros resíduos recicláveis sejam destinados à eliminação em aterro.

Com as campanhas que se fazem as pessoas começaram a colocar os resíduos a recolher seletivamente nos ecopontos (vidro, embalagens de plástico, metal, Embalagem de Cartão para Alimentos Líquidos (ECAL) e papel/cartão).

## **2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM VAGOS**

### *2.2.1 HISTORIAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS DO MUNICÍPIO*

Foi preocupação estudar os dados da evolução da gestão dos resíduos no Município de Vagos para se compreender a sua evolução espacial e tentar melhorar a sua própria gestão. Nas histórias documentadas das terras de Vagos da sua cultura, dos moliceiros, da agricultura, dos costumes, das tradições, não vem mencionada ou registada, a evolução dos resíduos, ou seja, a evolução do tal dito "lixo" produzido. Os dados existentes na Câmara Municipal de Vagos são resultado das obrigações legais desta, já que tinha de apresentar todos os anos o mapa de registo dos resíduos urbanos (RU) entre a década de 80 e 90. Nessa altura os resíduos eram depositados indiscriminadamente na lixeira municipal (Figura 2.2) situada na Gafanha do Carmo e pertencente ao concelho de Ílhavo (coordenadas UTM: 29T 524301,03m E 4492169,06m N). Desde o seu início em 1974 e até ao seu encerramento em 1999, os resíduos eram colocados a céu aberto, a uma profundidade de 5 metros em solo arenoso, sem qualquer tipo de impermeabilização nem de proteção da escorrência dos lixiviados, com uma ocupação territorial de 9 hectares. A lixeira municipal da Gafanha do Carmo e do concelho de Ílhavo encontrava-se localizada em área de proteção nacional na Reserva Ecológica Nacional (REN) nas dunas da mata nacional, conhecida como Dunas de Mira. Na lixeira não existia qualquer tipo de tratamento específico e adequado, colocando assim e em risco o equilíbrio natural sensível do ecossistema em questão e da própria saúde pública, já que esta se localizava a menos de 50 metros de uma linha de água.

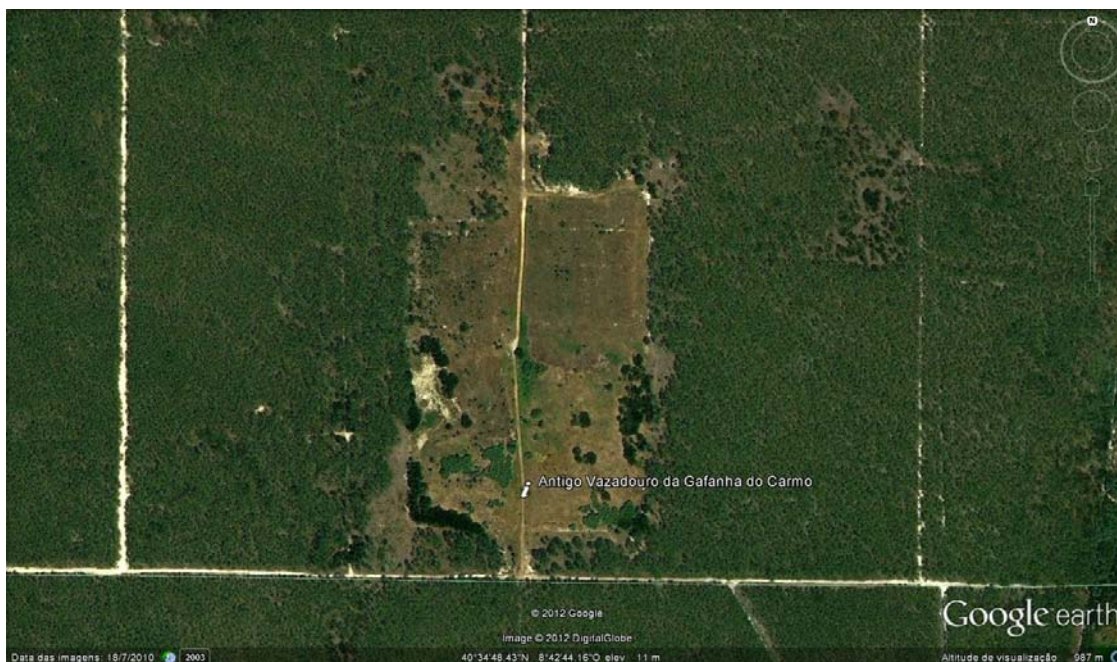


Figura 2.2 - Ortofotomapa do vazadouro da Gafanha do Carmo (Google earth, 2012)

Na lixeira eram depositados resíduos de origem doméstica e equiparados (resíduos industriais banais). Na altura a população só colocava no contentor de RU os resíduos que não tinham qual interesse para si. Os bioresíduos produzidos serviam de alimento para os animais domésticos, ou eram colocados em montes de excrementos de animais, com palha ou agulhas, sendo utilizados posteriormente como substrato nos terrenos que serviam para a agricultura. No final da década de 90, com o implementar da principal meta do PERSU, houve a erradicação de muitas lixeiras, sendo uma delas a lixeira anteriormente mencionada.

### 2.2.2 CARATERIZAÇÃO DO MODELO ATUAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Em 2006, a Câmara efetuou um estudo para melhorar o sistema de recolha existente. A partir dados disponíveis concluiu-se que a frequência de recolha deveria ser aumentada de forma a reduzir do tempo de permanência dos resíduos nos contentores de todo o município, embora os locais de recolha tivessem permanecido os mesmos. Foram ainda feitas várias alterações ao trajeto dos percursos.

O estudo efetuado baseou-se sobretudo no número de contentores por freguesia e na recolha diária, tendo sido dividido em três etapas:

1.ª Etapa - Levantamento da situação laboral, nomeadamente, o equipamento, os funcionários afetos e os percursos afetos a cada veículo de recolha;

2.ª Etapa - Elaboração da proposta de melhoria a implementar;

3.ª Etapa - Verificação no terreno se a proposta elaborada na segunda fase estava adequada ao serviço.

O estudo em causa foi aplicado e conseguiu colmatar algumas lacunas detetadas no anterior sistema de gestão de RU.

No Município de Vagos os resíduos depositados em contentor de RU indiferenciados tem vindo a aumentar a deposição em aterro ao longo dos anos.

Nos últimos anos tem-se observado um aumento considerável da produção dos resíduos a nível doméstico, pelo que se percebe a necessidade da criação de um novo modelo que venha contribuir para a redução dos resíduos com destino no aterro, aliás de acordo com o PPRU (2010).

Uma característica do atual modelo de gestão de resíduos urbanos municipais (indiferenciados) de Vagos é a de que a gestão da recolha é efetuada recorrendo aos meios de que o próprio município dispõe: contentores, veículo de recolha e recursos humanos. A Câmara Municipal de Vagos é uma das poucas a nível nacional que efetua, com os seus meios, a recolha dos resíduos sólidos urbanos no seu município. Desde do início de 2012, os habitantes com contrato de abastecimento de água de consumo da região começaram a pagar a tarifa de resíduos.

Até 2011 não existia o conjunto de condições necessárias para implementar a cobrança da tarifa de resíduos aos munícipes. A população em geral não tem noção dos custos que envolvem o tratamento dos resíduos indiferenciados, que eram integralmente suportados pela Câmara Municipal de Vagos. Assim, atualmente com a tarifa cobrada aos munícipes vem contribuir para a redução dos custos mensais associados aos resíduos urbanos produzidos, mas no caso da sua inexistência, é o próprio município que tem que suportar com todas as despesas envolvidas.

De um modo geral, para a recolha e tratamento dos resíduos foi necessário implementar planos de gestão de resíduos, através da criação de sistemas públicos intermunicipais ou multimunicipais (nº 5 e 14 do Decreto-lei nº 178/2006 de 5 de Setembro).

O município de Vagos está integrado no Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Centro (ERSUC) foi criado pelo Decreto-lei n.º 166/96, de 5 de Setembro. A 14 de março de 1997 foi assinado o contrato de concessão entre o Estado Português e a ERSUC, bem como os contratos de entrega e receção dos resíduos dos Municípios aderentes com a ERSUC, com exploração e gestão do Sistema Multimunicipal

Inicialmente eram 31 os municípios aderentes, mas até 1998 aderiram mais 5 municípios ao sistema. Na Figura 2.3 encontra-se representada a área geográfica da qual a ERSUC é responsável e onde se inclui o Município de Vagos.

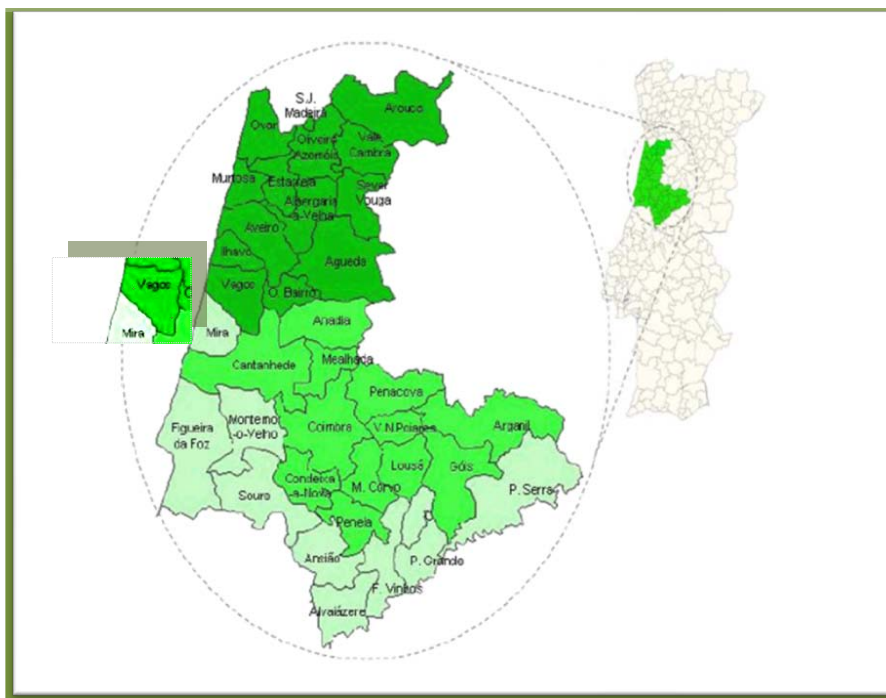


Figura 2.3 - Área de atuação geográfica da ERSUC. (ERSUC, 2008)

Atualmente o sistema integra 36 municípios abrangendo uma área de 6700 km<sup>2</sup> e serve uma população de cerca de 1 milhão de habitantes. Por essa razão estão definidos geograficamente três subsistemas – Baixo Vouga, Mondego e Baixo Mondego.

Cada subsistema possui um aterro sanitário (Aveiro, Coimbra e Figueira-da-Foz), algumas estações de transferência (para os municípios que se encontram a mais de 40 km do aterro), ecocentros e vários ecopontos. No sistema multimunicipal (ERSUC) só existem duas estações de triagem: uma localizada no subsistema do Baixo Vouga (Aveiro) e a outra localizada no subsistema do Mondego (Coimbra).

O aterro de Aveiro está integrado no subsistema do Baixo Vouga e serve 13 municípios (Figura 2.3) do sistema multimunicipal (ERSUC). O subsistema do Baixo Vouga tinha uma previsão de 506635 habitantes em 2009 (dados do fundo de coesão (2000-2006) da ERSUC). Grande parte das frações dos resíduos urbanos produzidos pelos habitantes dos 13 municípios vai para aterro (Figura 2.4). No ano de 2009 foram depositados 98.221 toneladas de resíduos urbanos no aterro de Aveiro, dos quais 8.024 toneladas eram provenientes do município de Vagos.

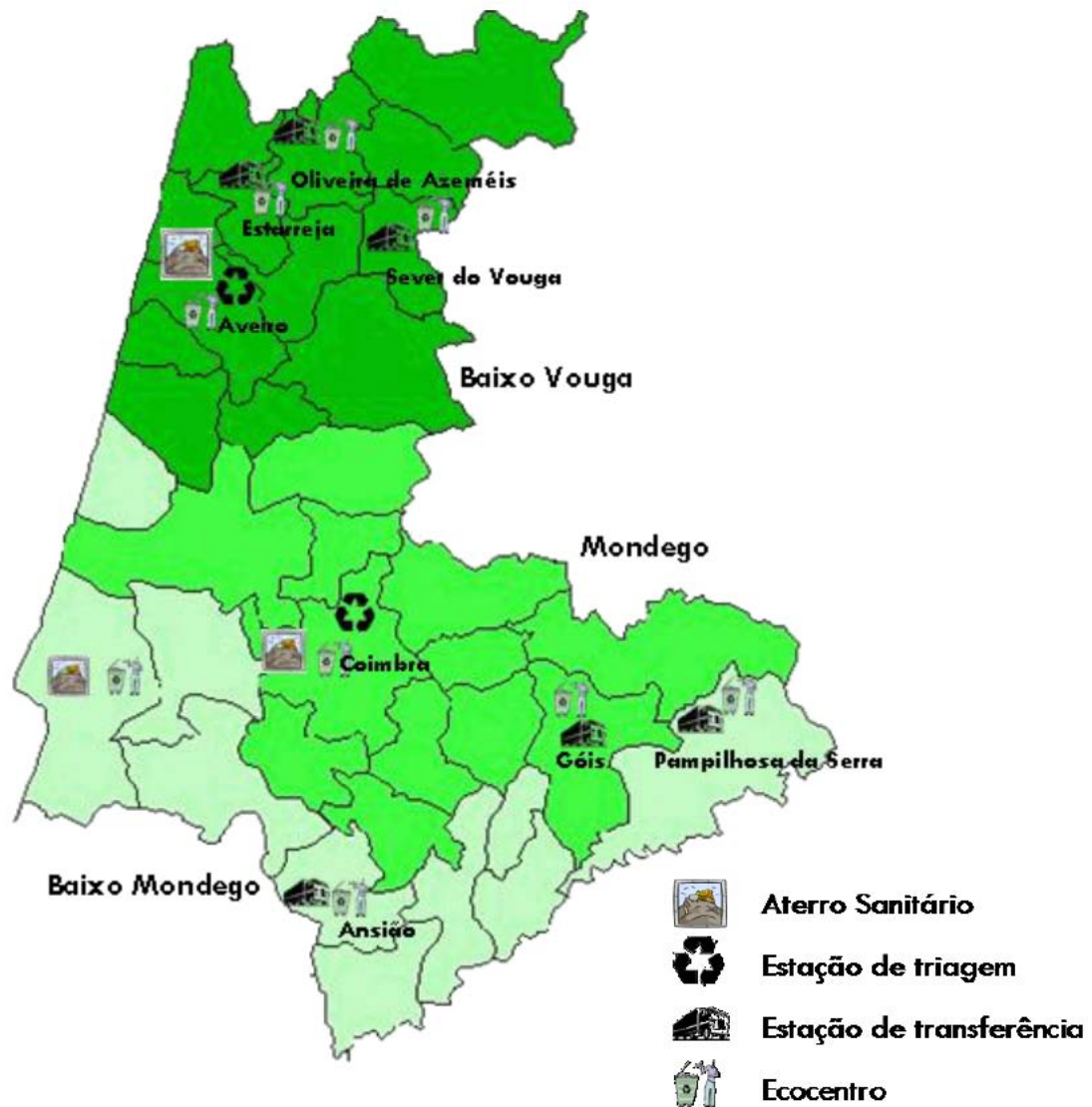


Figura 2.4- Sistema Multimunicipal do Litoral Centro. (ERSUC, 2008)

Na Figura 2.4 apresenta-se a percentagem de resíduos depositados em aterro e a percentagem dos que foram desviados através do sistema de reciclagem (ecopontos).

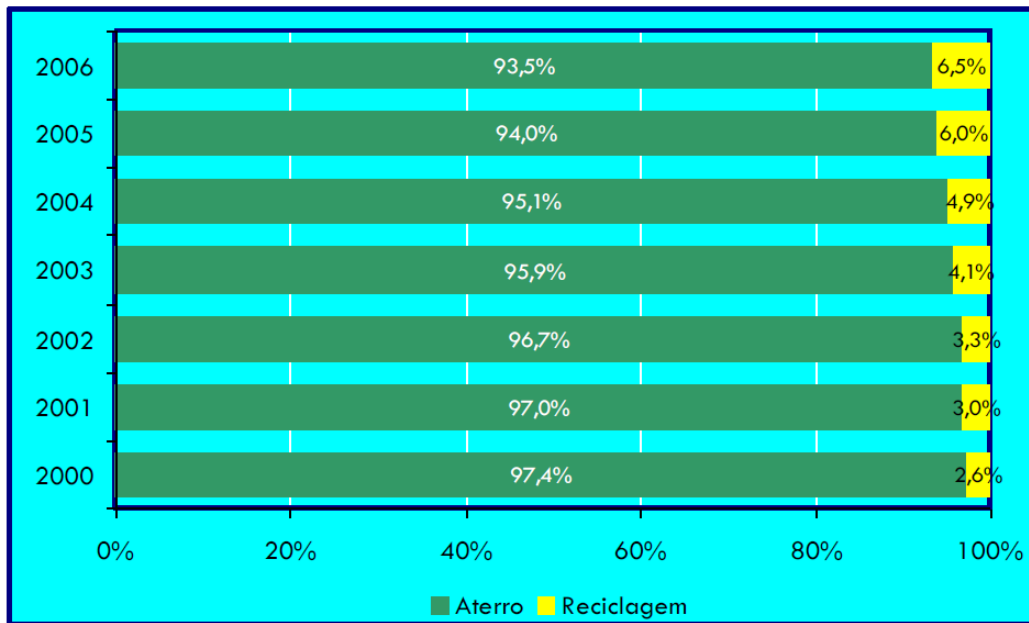


Figura 2.5 - Destino final dos resíduos produzidos no Litoral Centro. (ERSUC, 2008)

Na Figura 2.5 verifica-se que não existe grande variação na percentagem de resíduos depositados em aterro entre os anos de 2000 a 2006.

Na Figura 2.6 apresenta-se a variação da composição dos resíduos de 1998-2009, verifica-se que os RU com destino a aterro têm vindo a aumentar, mas por outro lado de 2002 a 2009 os RU provenientes dos ecopontos não tiveram grande variação.

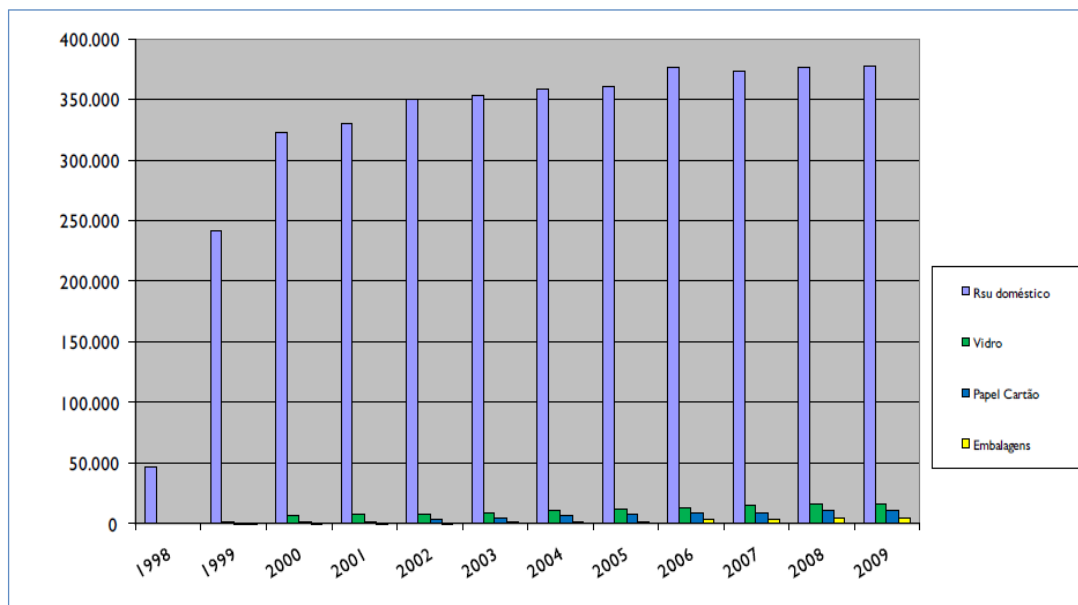


Figura 2.6 - Destino final de RU produzidos no Litoral Centro. (ERSUC, 2010)

### 2.3 MODELO DE GESTÃO DA ERSUC

O ideal de uma gestão de resíduos deveria passar, em primeiro lugar, pela valorização e reciclagem da maior quantidade possível de resíduos, o que é complicado, pois não se consegue com grande facilidade colocar os habitantes a valorizar e a reciclar corretamente os resíduos que produzem em suas casas.

Para evitar que grande quantidade de RU seja depositada em aterro, pode usar-se como exemplo a gestão de resíduos da ERSUC proposta no “Plano Multimunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos” (2008).

Sendo assim, a gestão de resíduos como indica o plano da ERSUC, deveria passar por:

1. Dinamização da Recolha Seletiva (na origem) das frações valorizáveis, seguida de triagem e encaminhamento para reciclagem e valorização;
2. Funcionamento de Estações de Triagem, para separação dos materiais provenientes da Recolha Seletiva baseada nos ecopontos e nos ecocentros;
3. Unidades de Tratamento Mecânico-Biológico (UTMB).

A implementação de unidades de valorização num futuro próximo, através da compostagem ou digestão anaeróbia, é um requisito fundamental para os vários sistemas de tratamento de RU, complementando a vantagem de contribuir, através de um tratamento mecânico-biológico, para as quantidades de resíduos de embalagens (RE) encaminhadas para reciclagem, reduzindo RU que vão diretamente para aterro.

A ERSUC elaborou um novo Plano: “Plano de Prevenção de Resíduos” em Outubro de 2010. Este plano veio acompanhar as mudanças legais relativamente aos resíduos e as metas a atingir.

A ERSUC assinou em Novembro de 2009 um protocolo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no qual se comprometeu a criar e a desenvolver ações para atingir as metas do Programa que denominou Plano de Ação de Prevenção dos Resíduos Urbanos (PAPRU).

A ERSUC, através do PAPRU pretende apresentar um conjunto de medidas a por em prática, para conseguir alcançar os objetivos definidos pela legislação nacional e comunitária aplicável, entre 2009 e 2016. (PAPRU ERSUC - 2010). Face aos cenários previstos no PPRU (despacho n.º 3227/2010) a ERSUC considerou para a sua área de

gestão o cenário moderado (o qual corresponde, em 2016, a uma redução de 10% da capitação diária, relativamente ao observado em 2007) para os valores médios diários de capitação (kg de RU/hab.dia) a atingir em 2016 como se pode verificar nas tabelas da ERSUC a seguir:

Tabela 2.1 - Cenários de capitação média (kg de RU/dia) proposta para 2016 pela ERSUC

Capitação média diária em 2007	Real	1.14
Capitação média diária - 2016	Cenário Moderado	1.02

Tabela 2.2 - Indicadores relativos ao Cenário Moderado para 2016 pela ERSUC

	RU real 2007 Kg/ano	Capitação diária real 2007	População 2016	Objectivação PPRU	
				Capitação objecto 2016 kg/hab.dia	RU 2016 Kg/ano
Cenário Moderado	405.564.648	1.14	1.001.361	1.02	374.158.903

Estes dados estão pouco explicados pela ERSUC no PPRU e deveriam ser mais clarificados. Não se sabe se após implementação da UTMB não haverá um aumento da quantidade de resíduos. Prevê-se que o cenário apresentado pela ERSUC não será atingido, pelo menos no concelho de Vagos, não só por não haver ações concretas e porque as atividades de sensibilização se resumem a uma semana na época Balnear da “Casa do Ambiente” (“trailer” de um camião) e à receção de algum número do jornal da ERSUC. As atividades previstas na PAPRU da ERSUC são limitadas. Delas destaca-se a atividade, “Compostagem Doméstica” – esta atividade, que saiba, não foi divulgada pela ERSUC à Câmara Municipal de Vagos, tem as suas 11 freguesias, para ao público-alvo que a ERSUC menciona poder inscrever-se para vir a receber um compostor.

## 2.4 QUANTIDADE DE RU PRODUZIDA NO MUNICÍPIO

Os resíduos alocados pelos munícipes nos contentores de recolha indiferenciada têm vindo aumentar ao longo dos anos (Figura 2.7). Existe uma exceção ao aumento da quantidade de resíduos depositados em aterro de um ano para o outro, isto de 2004 para 2005, onde houve uma redução considerável de RU. Pressupomos que esta redução se deva a campanhas de educação ambiental desenvolvidas nas escolas do concelho de Vagos no período letivo de 2004/2005, e, eventualmente um folheto informativo enviado pelo correio à população residente no município de Vagos.

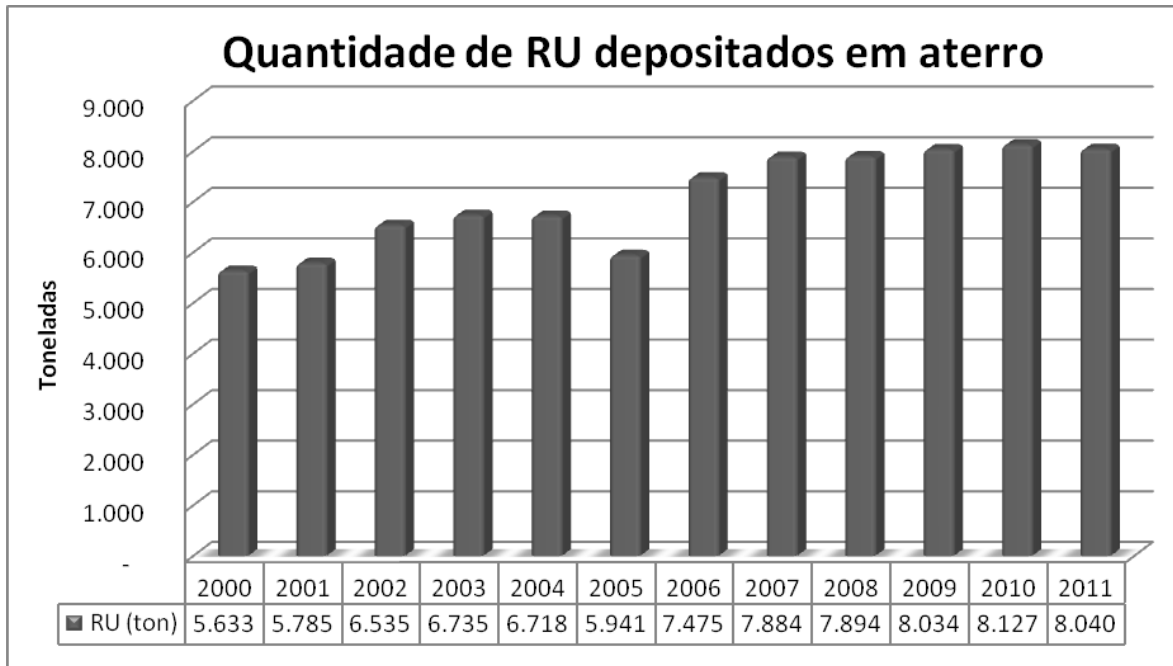


Figura 2.7 - Quantidade de Resíduos Urbanos Indiferenciados depositados em aterro

Na Figura 2.8 pode ver-se a evolução da quantidade de “Monos” depositados em aterro no período de 2006 a 2010.

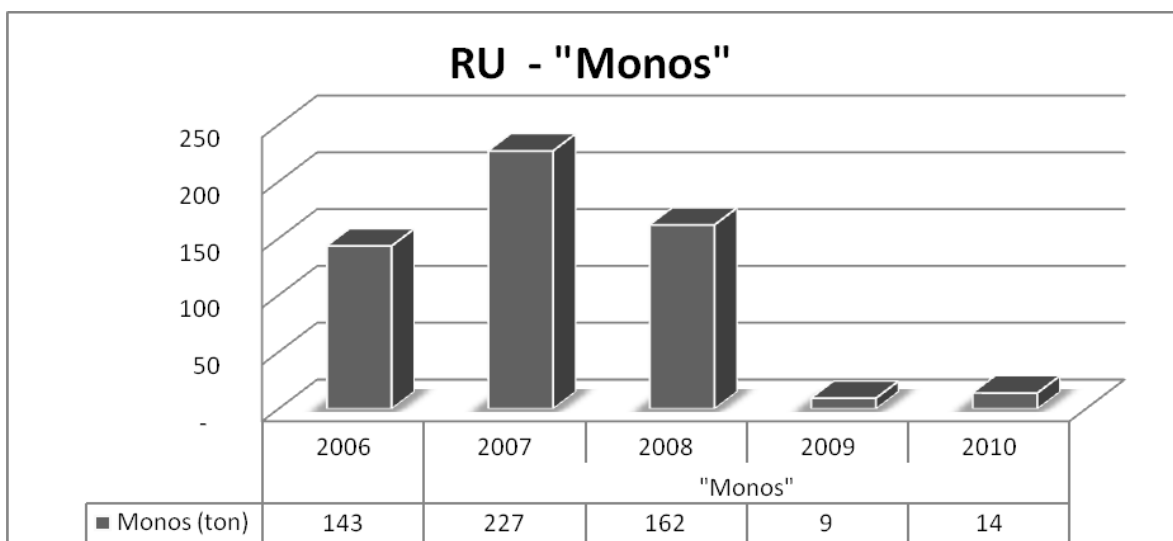


Figura 2.8 - Quantidade de Resíduos Urbanos Indiferenciados depositados em aterro – “Monos”

Os “Monos” ou os “Monstros” são materiais volumosos existentes nas habitações, que ao longo dos anos se vão danificando e avariando. De 2006 a 2008 houve uma grande quantidade deste tipo de resíduos depositados no aterro de Aveiro, devido há existência de dois contentores industriais alugados pela Câmara. Aí os munícipes poderiam livremente depositar todos os “monos” que tinham em suas casas. No entanto, porque

não eram vigiados, com o passar do tempo estes contentores começaram a ser utilizados indevidamente (Figura 2.9). Com os acontecimentos envolvidos, no primeiro trimestre do ano de 2009 os contentores deixaram de existir.



Figura 2.9 - Contentores Industriais alugados pela Câmara para colocação de “Monos”

As Figuras 2.10, 2.11 e 2.12 apresentam as quantidades de resíduos que foram objeto de recolha seletiva para posterior tratamento e valorização no período de 2007 a 2010.

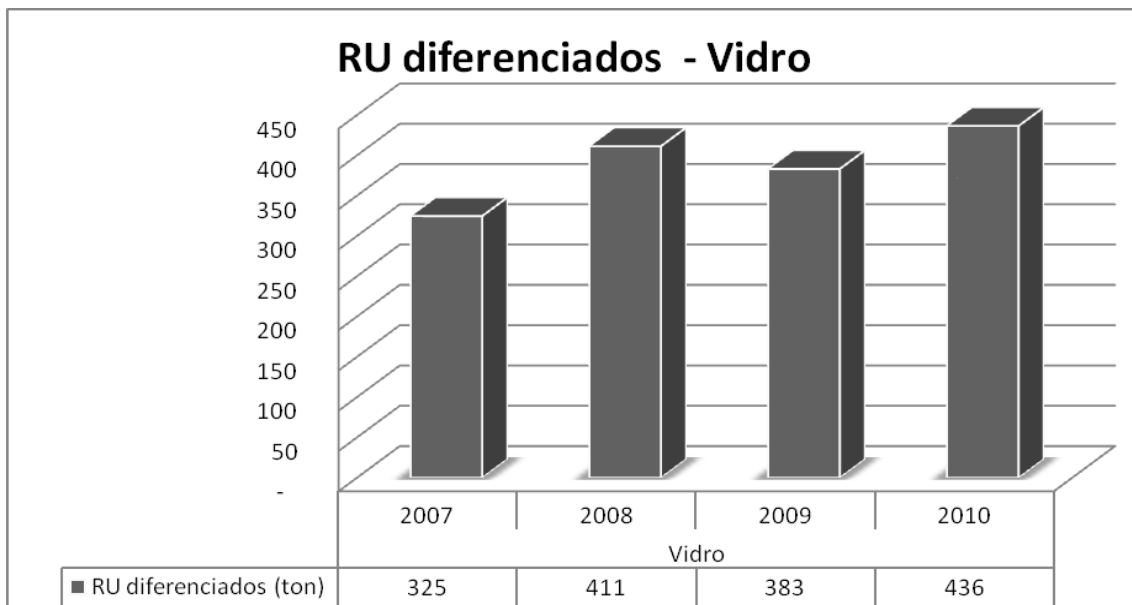


Figura 2.10 - Quantidade de Vidro que foi para o centro de triagem da ERSUC. (ERSUC, 2011)

O vidro como material de embalagem tem vindo a ser substituído pelo plástico ou materiais compósitos, tais como as Embalagens de Cartão para Alimentos Líquidos (ECAL). Contudo a quantidade de vidro recolhida seletivamente apresenta uma tendência de aumento (Figura 2.10).

A recolha seletiva do papel apresenta uma diminuição de 2008 para 2009. Talvez as campanhas de reciclagem nas escolas, ou a venda por particulares a empresas do ramo possam ter contribuído para esta diminuição. Pode referir-se por curiosidade que há alguns anos atrás os escuteiros de Vagos tinham uma campanha de angariação de papel, para o venderem e obterem algum dinheiro com esta atividade.

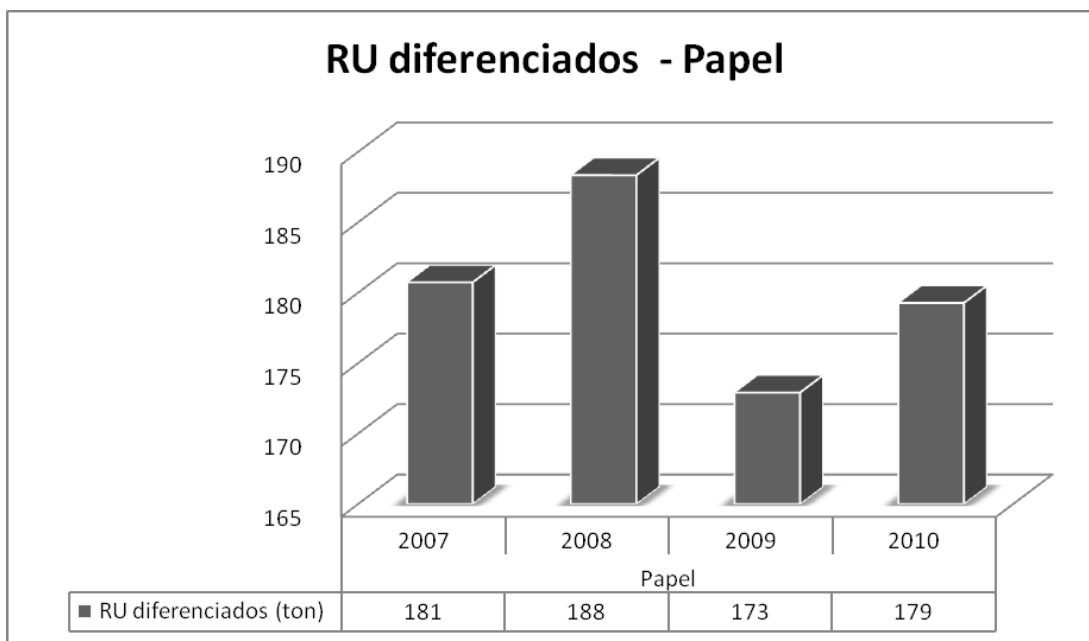


Figura 2.11 - Quantidade de Papel que foi para o centro de triagem da ERSUC. (Fonte: ERSUC, 2011)

No ano de 2010 houve um ligeiro aumento da deposição tanto do vidro como do papel, nos respetivos contentores seletivos. Ao contrário dos fluxos de resíduos do vidro e do papel, os resíduos de embalagem tiveram um ligeiro aumento da sua quantidade retirada nos contentores no ano de 2009 comparativamente com os anos de 2007, 2008 e 2010. A diminuição de 2010 poderá estar relacionada com uma campanha social da ERSUC que tem o *slogan*: “Garrafinhas só com tampinha”. A quantia conseguida não poderia ser utilizada para adquirir qualquer tipo de material. Tinha como fim, ajudar famílias com muitas dificuldades financeiras. E esta pequena ajuda permitiu a algumas famílias com membros com limitações físicas adquirir meios adequados ao tipo de deficiência (ex.: motora,...). Talvez esta campanha tenha contribuído de alguma forma para a diminuição dos resíduos de embalagem depositados no contentor amarelo (embalão).

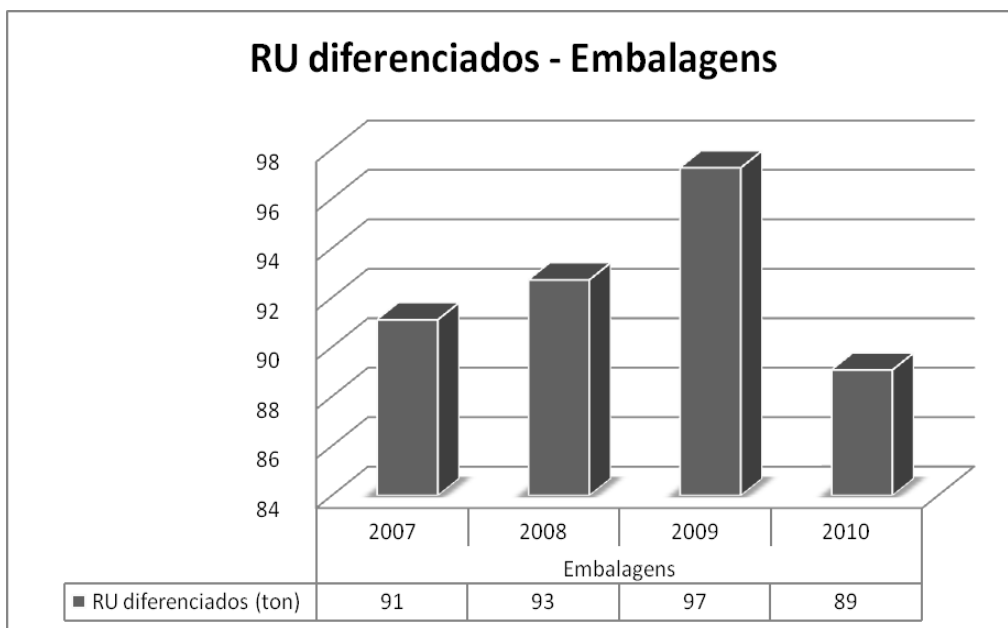


Figura 2.12 - Quantidade de Embalagens que foi para o centro de triagem da ERSUC. (Fonte: ERSUC, 2011)

## 2.5 CARATERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS URBANOS

Através do estudo da caracterização dos resíduos em termos dos respetivos componentes é possível melhorar a gestão dos resíduos, quer em termos da recolha e do destino final.

Como a Câmara Municipal de Vagos não possui a caracterização dos seus RU, neste trabalho considerar-se-á a composição dos resíduos urbanos efetuada pelo Sistema Multimunicipal do Litoral Centro do Aterro de Aveiro em 2009 (ERSUC).

A caracterização da composição dos resíduos obedece a regras estabelecidas na Portaria n.º 851/2009 de 7 de Agosto. O anexo da referida portaria especifica as técnicas que são utilizadas para a caraterização dos RU.

A caracterização da composição dos resíduos encontra-se dividida por categorias e subcategorias. As categorias representam uma classe de componentes que fazem parte desse mesmo grupo, ou seja que fazem parte dessa hierarquia, ou fluxo. As subcategorias representam os vários tipos componentes que fazem parte de um grupo ou fluxo (categorias).

Para facilitar a leitura e a interpretação da informação elaborou-se a Tabela 2.3 onde estão representadas as categorias e subcategorias de resíduos. A partir desta tabela

identificam-se as percentagens dos principais componentes pertencentes a fluxos de resíduos com a possibilidade de serem reciclados.

Tabela 2.3 - Caracterização da composição dos resíduos por componentes.

(Adaptada da tabela da ERSUC, 2010)

COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	ATERRO DE AVEIRO 2009 (%)	SUB-TOTAIS (%) CATEGORIAS (I)
<b>Finos</b>	-	12,93	12,93
<b>Biorresíduos</b>	Resíduos alimentares Resíduos de Jardim Outros resíduos putrescíveis	35,36 7,31 0,76	42,73
<b>Papel/ cartão</b>	Resíduos de embalagens de papel/ cartão Jornais e revistas Outros resíduos de papel/cartão	5,17 3,09 6,25	14,39
<b>Plástico</b>	Resíduos de embalagens em filme de PE Resíduos de embalagens rígidas em PT Resíduos de embalagens rígidas em PEAD Resíduos de embalagens rígidas em EPS Outros resíduos de embalagens de plástico Outros resíduos de plástico	5,80 0,89 0,10 1,78 0,69	9,95
<b>Vidro</b>	Resíduos de embalagens de vidro Outros resíduos de vidro	3,53 0,19	3,72
<b>Compósitos</b>	Resíduos de ECAL Outros resíduos de embalagens compósitos Pequenos aparelhos eletrodomésticos Outros resíduos compósitos	1,08 0,67 0,06 1,07	2,87
<b>Têxteis</b>	Outros resíduos têxteis Têxteis Sanitários	2,64 5,39	8,03
<b>Metais</b>	Resíduos de embalagens ferrosas Resíduos de embalagens não ferrosas Outros resíduos ferrosos Outros resíduos metálicos	0,93 0,26 0,18 0,12	1,49
<b>Madeira</b>	Resíduos de embalagens de madeira Outros resíduos de madeira	0,07 0,52	0,59
<b>Resíduos Perigosos</b>	Produtos químicos Pilhas e acumuladores	0,03 0,01	0,04
<b>Outros</b>	Outros resíduos de embalagens Outros resíduos não embalagem	0,41 2,04	2,45
Total	-	100	

Para além da composição física feita nos resíduos urbanos, a caracterização de cada componente pode ser ainda feita com base nas seguintes propriedades:

- Massa volúmica;
- Teor de humidade;
- Poder calorífico;

- Relação Carbono/Azoto;
- Sólidos voláteis;
- Composição elementar – Carbono (C), Hidrogénio (H), Oxigénio (O), Nitrogénio (N), Fósforo (P) e Enxofre (S) - (CHONPS)

## 2.6 CÁLCULO DA COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS URBANOS

Para o cálculo da produção anual de resíduos utilizou-se a composição dos resíduos da Tabela 2.4 e a Equação 2.1 (Tchobanoglous, et al, 1993)

$$I_i = w_i P_{RU} \quad \text{Equação 2.1}$$

Para o cálculo da capitação da composição dos RU por dia utilizou-se a Equação 2.2 (Tchobanoglous, et al, 1993)

$$R_i = \frac{I_i}{P} \quad \text{Equação 2.2}$$

Na Tabela 2.4 estão representados os cálculos da produção anual dos resíduos por fração e sua capitação diária ( $w_i$  - Fração mássica do componente  $i$  nos RU indiferenciados,  $I_i$  - Massa anual de componente  $i$  nos resíduos urbanos,  $R_i$  - Capitação do componente  $i$  dos RU).

Tabela 2.4 - Composição dos RU de Vagos referentes a 2008 aos RU recebidos no aterro.

Componentes (i)	$w_i$	$I_i$	$R_i$
		(ton i/ano)	(kg i/hab.dia)
Resíduos Alimentares	0,3612	2.793	0,35
Resíduos de Jardim	0,0731	565	0,07
Papel	0,0726	561	0,07
Cartão	0,0726	561	0,07
Plástico	0,0995	769	0,10
Têxtil	0,0804	622	0,08
Metais	0,0149	115	0,01
Madeira	0,0059	46	0,01
Vidro	0,0371	287	0,04
Finos	0,1293	1.000	0,12
Outros	0,0535	417	0,05
Total	1	7.732	

Na Tabela 2.13 encontram-se as percentagens da caracterização física dos resíduos. A caracterização física dos resíduos do aterro de Aveiro demonstra que o maior componente com destino ao aterro (36%) resulta dos resíduos alimentares, seguido do componente dos finos (13%) e do componente dos têxteis (10%), os restantes componentes possuem valores percentuais mais baixos.

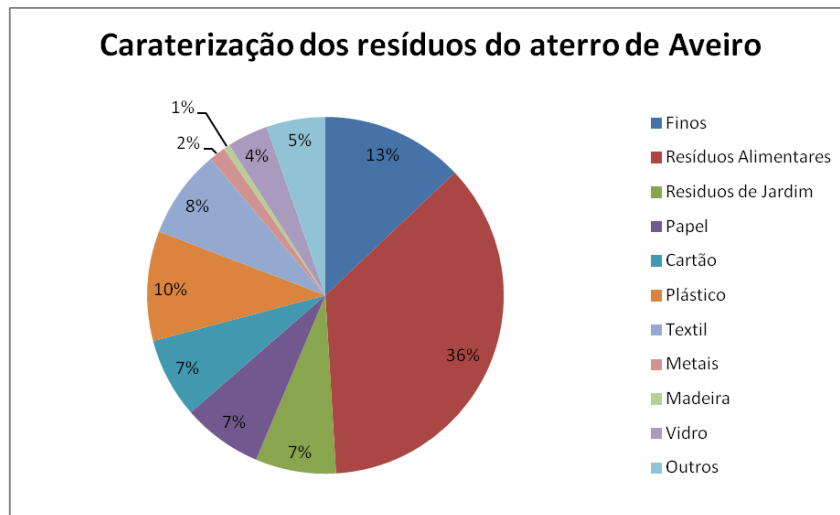


Figura 2.13 - Caracterização dos resíduos do aterro de Aveiro (%) – Subsistema do Baixo Vouga. (ERSUC, 2008)

## 2.7 COMPARAÇÃO DOS DADOS DO MUNICÍPIO DE VAGOS COM OS VALORES MÉDIOS NACIONAIS

Na Figura 2.14 encontra-se os resultados da capitação dos resíduos urbanos de Portugal Continental, de uma maneira geral a capitação e a produção de RU nacional têm vindo a aumentar de ano para ano.

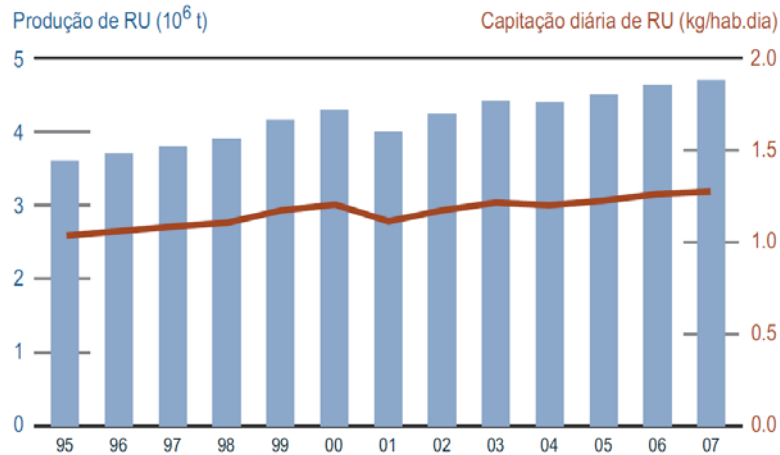


Figura 2.14 - Produção e Capitação diária de Resíduos Sólidos em Portugal Continental. (APA, 2008)

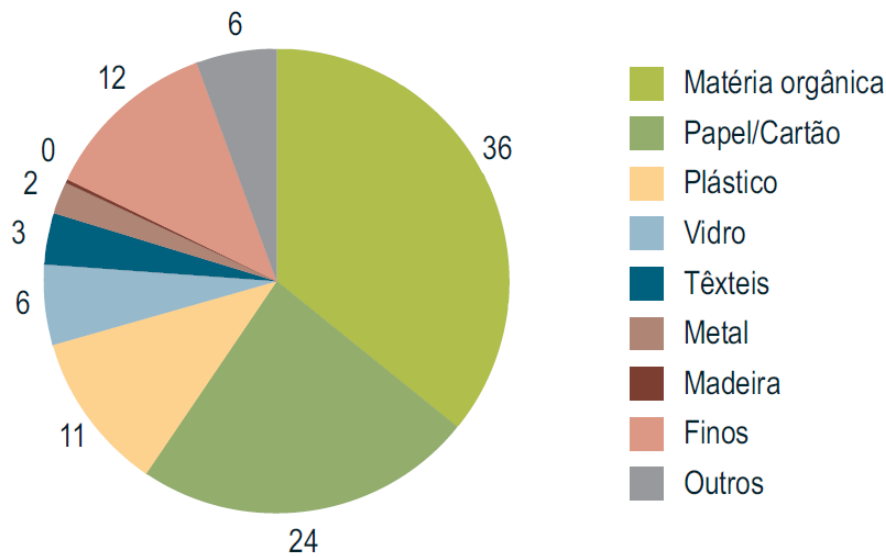


Figura 2.15 – Caracterização física percentual típica dos resíduos urbanos em Portugal Continental. (APA, 2008)

Comparando os resultados nacionais com os do aterro de Aveiro (Figura 2.13 e Figura 2.15) verifica-se que não há grandes diferenças na composição dos RU, com as seguintes exceções:

- (a) A percentagem de resíduos biodegradáveis que é maior em 7%, que a percentagem a nível nacional;

- (b) A percentagem dos têxteis possui 1% a mais, que a percentagem a nível nacional;
- (c) E a percentagem do papel/cartão é inferior a 10% em relação à nacional.

### 3. ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO DE HIGIENE E LIMPEZA DO MUNICÍPIO

#### 3.1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO SERVIÇO DE HIGIENE E LIMPEZA

O sector de Higiene e Limpeza da Câmara Municipal de Vagos dispõe de 15 trabalhadores afetos ao serviço de recolha de RU indiferenciados e limpeza de vias. O Sector dispõe de três motoristas e de doze operacionais. A Figura 3.1 representa o organigrama do sistema de trabalho do sector Higiene e limpeza.

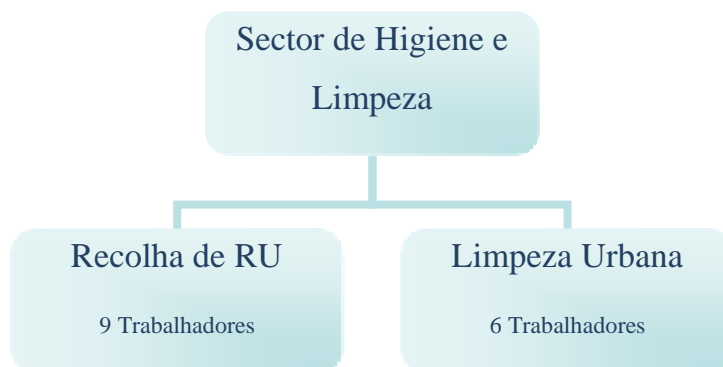


Figura 3.1 - Organigrama do sector de Higiene e Limpeza

Através do organigrama do serviço (Figura 3.1) pode ver-se que existem dois setores, um de recolha de RU indiferenciados e outro de limpeza urbana.

O setor de recolha de RU indiferenciado efetua a recolha dos RU indiferenciados que se encontram alocados aos contentores distribuídos pelo concelho de Vagos.

O setor de limpeza urbana inclui quatro percursos, três dos quais no Centro da Vila e o outro na Praia da Vagueira. Este serviço é feito com um ou dois operacionais por percurso, dependendo da época do ano. De Verão existe muito trabalho de limpeza manual na Praia da Vagueira, tanto na via pública como também nas diversas papeleiras que existem no areal, na praça central e nos arruamentos.

#### 3.2 ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADOS

O serviço de recolha de RU indiferenciados do município de Vagos é efetuado diretamente pelos serviços municipalizados da câmara municipal, ao contrário dos municípios vizinhos em que esta responsabilidade se encontra concessionada a

empresas privadas, mediante um contrato público de prestação de serviço. É interessante constatar que a tendência dos municípios aderentes a sistemas multimunicipais tem sido a concessão da recolha, enquanto nos sistemas intermunicipais, a recolha é normalmente não concessionada.

O serviço de recolha de RU indiferenciados é composto por três equipas, cada uma composta por um motorista e dois operacionais (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 - Número de trabalhadores por percurso e sub-percurso

Percurso A			Percurso B			Percurso C	
Sub-percursos			Sub-percursos			Sub-percursos	
PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	PC1	PC2
1 motorista			1 motorista			1 motorista	
2 operacionais			2 operacionais			2 operacionais	

### 3.3 ORGANIZAÇÃO DOS PERCURSOS DE RECOLHA INDIFERENCIADA

Os percursos estão organizados por freguesia, de forma a assegurar uma frequência de recolha de duas vezes por semana, totalizando 6 dias de trabalho por semana. Esta frequência de recolha é diária (6 dias por semana) no centro da Vila de Vagos e Praia da Vagueira.

#### 3.3.1 PERCURSO A

O percurso A (PA) de recolha diz respeito à área territorial centro e sul do Município de Vagos, que é executado duas vezes por semana, embora na realidade compreenda três sub-percursos. Quando a quantidade de resíduos do sub-percurso excede a capacidade do veículo, o sub-percurso é interrompido e o remanescente é recolhido mas não transportado para aterro. A área territorial abrangida pelo percurso A é de 76 km<sup>2</sup>, o número de alojamentos é de 8.297 e a população servida é de 4.956 (Fonte: INE, 2001).

Tabela 3.2 - Trajeto e dias da semana da recolha dos RU do Percurso A

Percurso A			
Viatura com matrícula	NQ-27-82		
Horário	Das 7 horas às 12:30 horas de Segunda a Sexta-Feira, e das 7 horas às 12 horas ao Sábado,		
Sub-percursos	Percurso A1	Percurso A2	Percurso A3
Dias da semana	2. <sup>a</sup> Feira e 5. <sup>a</sup> Feira	3. <sup>a</sup> Feira e 6. <sup>a</sup> Feira	4. <sup>a</sup> Feira e Sábado
Freguesias	Gafanha da Boa Hora (com a Praia da Vagueira) Zona Industrial de Vagos	Ponte de Vagos Fonte de Angeão	Calvão Covão do Lobo

### 3.3.2 PERCURSO B

O percurso B de recolha diz respeito à área territorial centro e norte do Município de Vagos, que é executado duas vezes por semana, embora na realidade compreenda três sub-percursos. Tal como referido para o percurso A, quando a quantidade de resíduos do sub-percurso excede a capacidade do veículo, o sub-percurso é interrompido e o remanescente é recolhido mas não transportado para aterro. A área territorial abrangida pelo percurso B é de 67,2 km<sup>2</sup>, o número de alojamentos é de 9.710 e a população servida é de 3.850 (Fonte: INE, 2001).

Tabela 3.3 - Trajeto e dias da semana da recolha dos RU do Percurso B

Percurso B (PB)			
Viatura com matrícula	54-41-MR		
Horário	Das 7 horas às 12:30 horas de Segunda a Sexta-Feira, e das 7 horas às 12 horas ao Sábado,		
Sub-percursos	Percurso B1 (PB1)	Percurso B2 (PB2)	Percurso B3 (PB3)
Dias da semana	2. <sup>a</sup> Feira e 5. <sup>a</sup> Feira	3. <sup>a</sup> Feira e 6. <sup>a</sup> Feira	4. <sup>a</sup> Feira e Sábado
Freguesias	Soza	Ouca Santa Catarina	Santo António Santo André

### 3.3.3 PERCURSO C

O percurso C de recolha diz respeito à área territorial norte do Município de Vagos, que é executado duas vezes por semana na envolvência da freguesia de Vagos e diária na vila de Vagos e Praia da Vagueira, embora na realidade compreenda dois sub-percursos. A área territorial abrangida pelo percurso C é de 40,3 km<sup>2</sup>, o número de alojamentos é de 4.415 e a população servida é de 3.254 (Fonte: INE, 2001) em época normal. O

número de alojamentos (Praia da Vagueira) é maior que a população servida, por causa de a habitação ser exclusiva para férias. Portanto, na época balnear a população servida aumenta sempre para mais do dobro.

Tabela 3.4 - Trajeto e dias da semana da recolha dos RU do Percurso C

Percurso C (PC)		
Viatura com matrícula	30-ED-70	
Horário	das 7 horas às 12:30 horas de Segunda a Sexta-Feira, e das 7 horas às 12 horas ao Sábado,	
Sub-percursos	Percurso C1 (PC1)	Percurso C2 (PC2)
Dias da semana	2. <sup>a</sup> Feira e 5. <sup>a</sup> Feira	3. <sup>a</sup> , 4. <sup>a</sup> , 6. <sup>a</sup> Feira e Sábado
Freguesias	Vagos (com o Lombomeão)	Praia da Vagueira Zona Industrial Centro de Vagos

Os percursos e sub-percursos de PA, PB e PC encontram-se discriminados nas Figuras 3.2 e 3.3.

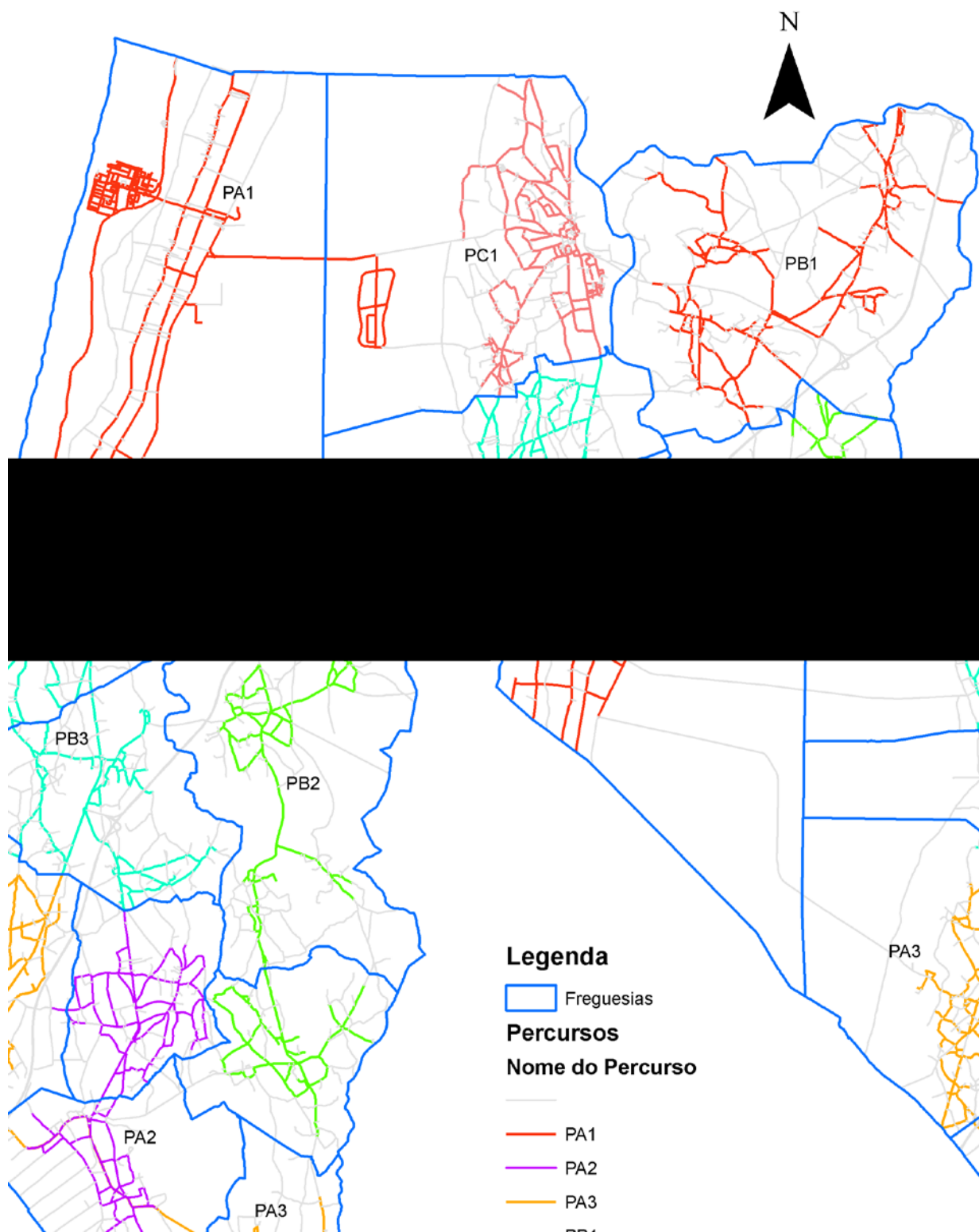


Figura 3.2 - Descriminação dos percursos.

(Fonte : SIG, CMV, 2012)

A Figura 3.2 representa o mapa dos percursos e dos sub-percursos de recolha de RU indiferenciados do Município de Vagos.

A existência de dois sub-percursos diferentes que se sobrepõem entre si (PA1 e PC2), cria a necessidade da apresentação de outro mapa (Figura 3.3) da parte norte do concelho de Vagos.

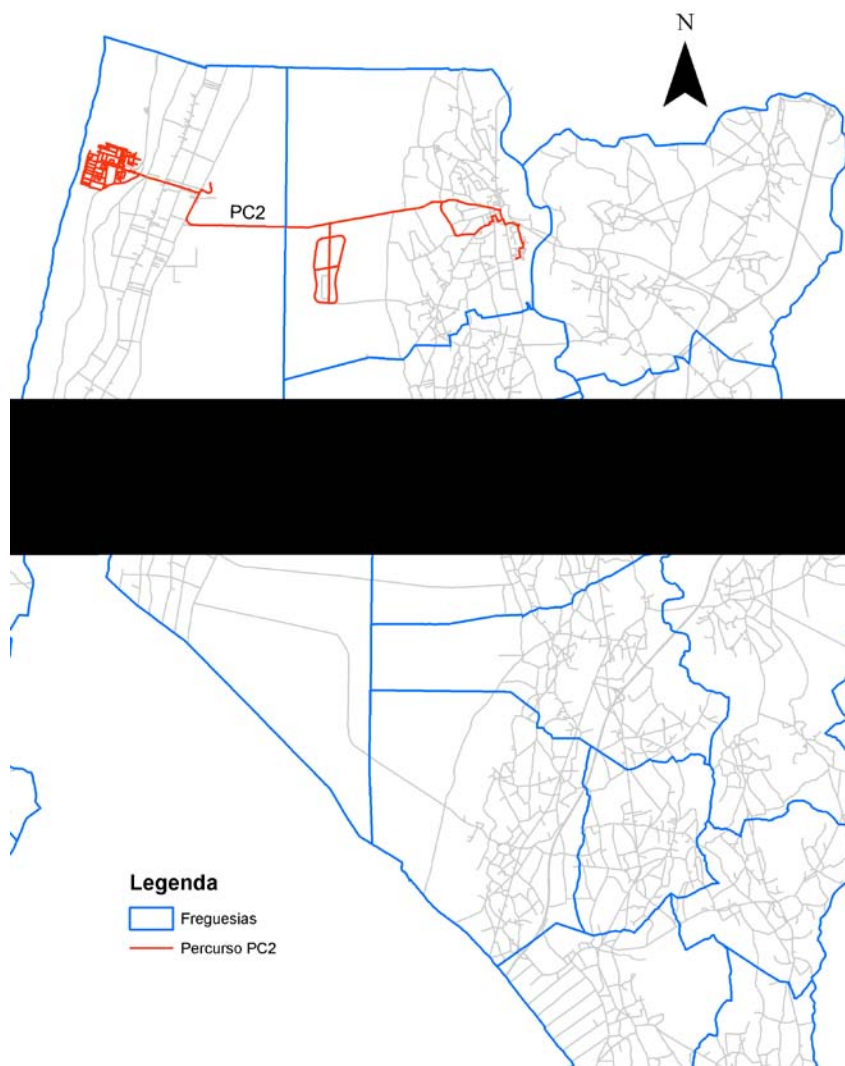


Figura 3.3 - Descrição do sub-percurso PC2.

(Fonte : SIG, CMV, 2012)

#### 3.3.4 PERCURSO D

O percurso D é alternado pelas três equipas de recolha, durante a época balnear (Julho, Agosto e Setembro), a recolha abrange a zona urbana, com área territorial oeste e centro do Município de Vagos (Praia da Vagueira e Vagos).

Tabela 3.5– Percurso e dia da semana da recolha dos RU

Percurso D (PD)	
Viatura	-
Horário	Das 7 horas às 12 horas
Dia da semana	Domingo
Freguesias	Praia da Vagueira Centro de Vagos

### 3.4 INFRAESTRUTURAS DE ALOCAÇÃO DE RU INDIFERENCIADOS

#### 3.4.1 COLOCAÇÃO DOS CONTENTORES DE RECOLHA INDIFERENCIADA

Os contentores de resíduos indiferenciados são colocados num determinado local, de acordo com as respetivas necessidades, nomeadamente: a quantidade de fogos, o número de indivíduos/fogos, tipologia dos fogos, caracterização do local (só residencial, residencial e comercial,...), a frequência da recolha, etc. Na rua, os contentores são colocados em localizações estratégicas e obedecendo a regras que encontram fixadas no Regulamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Vagos (RRSUMV).

No RRSUMV não se encontra regulamentada a distância entre contentores, embora o município tenha adotado uma distância mínimas entre locais com contentores de 50 a 100 metros em zonas urbanas. Existe a recolha de resíduos em contentores particulares (recolha porta-a-porta), quando os fogos (as moradias) se encontrem a mais de 100 metros do contentor mais próximo.

Conforme o nº 1, do artigo nº 8 do RRSUMV, é da competência da “Câmara Municipal de Vagos definir o tipo dos contentores e o local de instalação na via pública, devendo nas zonas urbanas”, ser colocado um contentor em cada 20 fogos e em zonas “de fácil acesso para a circulação das viaturas de recolha”. Os loteamentos são projetados já com locais específicos para a colocação dos contentores, sendo a sua aquisição da responsabilidade do loteador (n.º 2 e 3, art.º 8, RRSUMV). A colocação de contentores “fora do perímetro urbano” é da responsabilidade da Câmara Municipal sendo essa mesma colocação “ao longo das vias de circulação” (nº 4, art.º 8, Regulamento de RSU), devendo “servir o maior número possível de munícipes”.

### 3.4.2 CARATERIZAÇÃO DOS CONTENTORES DE RECOLHA INDIFERENCIADA

Os contentores de recolha indiferenciada são fabricados em polietileno reciclável. Os contentores com este tipo de componente tornam-se mais práticos de manusear, pois são mais leves e fáceis de higienizar.

No Município de Vagos existem três tipos de contentores indiferenciados de 700 litros. Os contentores são adquiridos por concurso público e ganha a empresa que entregar a proposta mais barata. Por esta razão, no município é possível encontrar três modelos diferentes.

Na Figura 3.4 encontra-se apresentado o perfil e a imagem dum dos contentores do município de Vagos (Figura 3.5 e Figura 3.6).

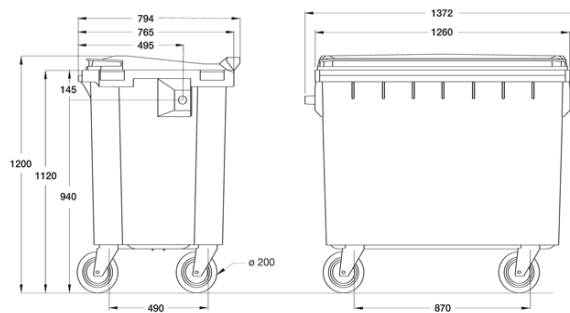


Figura 3.4 - Perfil dos contentores do Município de Vagos.

(Fonte: <http://www.contenur.com/por/producto.php?fam=1&mod=6>).



Figura 3.5- Aspeto da frente dos contentores



Figura 3.6 - Aspeto lateral dos contentores

O sistema de fixação dos contentores pelo veículo de recolha hermético é do tipo OSCHNER: Os contentores são compostos por uma asa de cada lado. O sistema de agarrão deve de ir ao encontro do sistema de recolha do camião de RU.

### 3.4.3 *CONTENTORES DE RECOLHA INDIFERENCIADA*

O número de contentores em cada local é variável. De freguesia para freguesia existem diferenças no sistema de distribuição, que varia com o número de residências existentes no local, bem como o número de habitantes residentes.

Na Tabela 3.6 pode observar-se o número de contentores recolhidos em cada sub-percurso pertencente aos percursos A, B e C, bem como o número de contentores recolhidos na época balnear (percurso D). Na época balnear são colocados mais 20 contentores de apoio nas praias.

No anexo A encontra-se a descrição do número de contentores distribuídos pelos diferentes sub-percursos. Neste anexo encontra-se o número de contentores recolhidos em cada em sub-percurso nos diversos lugares das 11 freguesias do município de Vagos.

Nos diferentes sub-percursos (Tabela 3.6) são recolhidos contentores pertencentes a outros sub-percursos, onde o número de contentores recolhidos num sub-percurso pode conter um número residual de contentores de outros sub-percursos. Como exemplo pode referir-se o percurso A1 que se sobrepõe no percurso C2, o que significa que são

recolhidos os mesmos contentores em sub-percursos diferentes. Existe outra situação que se deve à localização dos contentores e ao tempo da distância de recolha num sub-percurso, que é menor se os mesmos forem incluídos em outro sub-percurso.

Tabela 3.6 - Contentores recolhidos por sub-percurso.

	Contentores por Percurso									Total
	Percurso A (PA)			Percurso B (PB)			Percurso C (PC)		Percurso D (PD)	
Sub-percurso	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	PC1	PC2	PD	
N.º de contentores	256	254	235	193	148	208	213	247		1754
Época Balnear								267	142	1774

Respeitando os sub-percursos de recolha de RU no município de Vagos (Figuras 3.2 e 3.3) verificou-se que o sub-percurso PC2 se sobrepõe em algumas vias de recolha de contentores dos sub-percursos PC1 e PA1. Assim, o número total de contentores recolhidos (Tabela 3.6), não corresponde ao número total de contentores registados no município de Vagos (Tabela 3.7), embora o número de alguns contentores recolhidos nos sub-percursos PC1, PC2 e PA1 sejam os mesmos contentores registados num único local, o que significa que os contentores são contabilizados mais do que uma vez. Esta situação explica a diferença no número de contentores registados em cada sub-percurso.

Tabela 3.7 - Contentores em cada freguesia do Concelho de Vagos

Freguesias	Número de contentores
Gafanha da Boa Hora	256
Ponte de Vagos	150
Fonte de Angeão	104
Covão do Lobo	85
Calvão	153
Soza	168
Ouca	113
Santa Catarina	61
Santo André de Vagos	119
Santo António de Vagos	93
Vagos	316
Total	1618

O município de Vagos possui na totalidade 1618 contentores e não 1754 contentores. Na época balnear existe um acréscimo de contentores, perfazendo assim nessa época de maior produção de resíduos num total de 1638 contentores no município de Vagos.

A Figura 3.7 mostra a localização de todos os contentores do município de Vagos. Os pontos verdes representam a localização dos contentores e os círculos a vermelho são raios de 100 metros partindo centro dos contentores para a sua envolverência.

Para se ter uma noção mais clara do serviço prestado pelo município de Vagos aos seus munícipes, verificou-se que existe um contentor para servir 15 munícipes.

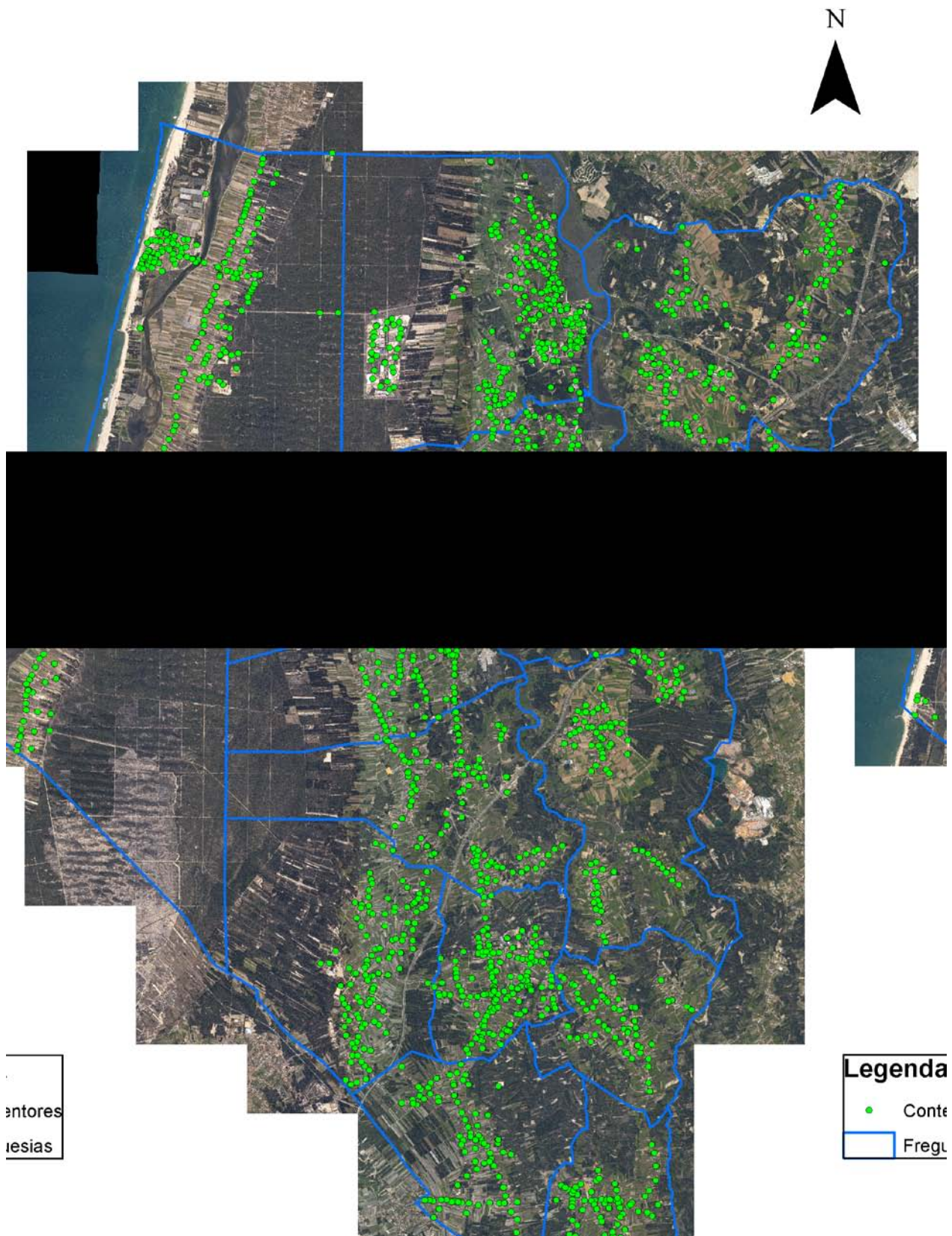


Figura 3.7 - Planta de localização dos contentores de RU.

(fonte : SIG, CMV, 2012)

#### 3.4.4 NÚMERO E TIPOLOGIA DE VIATURAS DE RECOLHA INDIFERENCIADA

O Município de Vagos possui três viaturas de recolha em funcionamento diário e uma viatura de lavagem e desinfeção de contentores. Cada viatura apresenta as seguintes características:

•Viaturas de Recolha de RU:

Veículo A - Volvo de matrícula NQ-27-82 (Figura 3.8) é um veículo de dois eixos, composto por uma caixa de recolha de 12 m<sup>3</sup> de capacidade;

Veículo B - Mercedes de matrícula 54-41-MR (Figura 3.8) é um veículo de dois eixos, composto por uma caixa de recolha de 12 m<sup>3</sup> de capacidade;

Veículo C - MAN de matrícula 30-ED-70 (Figura 3.8) é o veículo de dois eixos e o mais recente da Câmara, composto por uma caixa de recolha de 12 m<sup>3</sup> de capacidade, foi adquirido com as normas atuais de segurança, possui controlo de velocidade quando os operacionais se encontram por cima do estribo, e tem a possibilidade de vídeo vigilância, ou seja, o condutor da viatura consegue verificar a posição dos trabalhadores por detrás da viatura.



Figura 3.8 - Veículos de recolha indiferenciada

Das viaturas mencionadas a mais nova do sector de recolha é o veículo C. As restantes têm mais de 20 anos e não dispõem dos atuais equipamentos de proteção para os trabalhadores (operacionais).

A caixa de recolha do veículo C possui tele-vigilância que possibilita ao condutor verificar se os trabalhadores já subiram para os estribos, através do ecrã existente na proximidade do volante. Enquanto os trabalhadores estiverem em cima do estribo, o camião não circula com qualquer velocidade e não consegue efetuar qualquer tipo de manobras.

Todos os sistemas de segurança num veículo são importantes para proteção individual e coletiva dos trabalhadores, mas estes tornam o veículo mais difícil de operar em situações de avaria, e estas são mais difíceis de solucionar. Os erros que por vezes acontecem levam a que o sistema de recolha sofra atrasos na recolha.

### **3.5 ORGANIZAÇÃO DO SERVIÇO DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADA**

#### *3.5.1 NÚMERO DE EQUIPAS DE RECOLHA INDIFERENCIADA*

O Sector de Higiene e Limpeza da Câmara de Vagos é composto por três equipas de recolha indiferenciada, que alternam de posição semanalmente, ou seja, mudam de viatura todas as semanas à exceção do motorista, que se encontra afeto à viatura e a um determinado número de sub-percursos. Os operacionais transitam pelos veículos para evitar conflitos.

#### *3.5.2 HORÁRIO DIÁRIO E SEMANAL*

O horário normal do serviço de recolha é das 7:00 às 13:30 horas de segunda à sexta e ao sábado é das 7.00 às 13.00. Quando alguma viatura se encontra avariada ou em manutenção, o horário das equipas é ajustado em função da disponibilidade de viatura.

Nos percursos A e B existem duas recolhas por semana às freguesias.

No percurso C a recolha é diária (6 dias por semana) envolvendo no centro de Vagos e na Praia da Vagueira. Na periferia da freguesia de Vagos a recolha é feita duas vezes por semana.

### 3.6 TEMPO DESPENDIDO NA RECOLHA

Cada sub-percurso está projetado para ser efetuado em cinco horas e meia, para cada dia de recolha da semana. Com o passar do tempo verificou-se, que desde da implementação dos percursos, os três primeiros dias de recolha são os mais complicados para os percursos A e B. Esta situação agrava-se na época balnear e o tempo anteriormente mencionado não é suficiente para completar a recolha. Os veraneantes e os emigrantes contribuem para o aumento considerável de RU nos contentores.

O tempo despendido em cada sub-percurso depende sobretudo das distâncias percorridas, mas também do tempo de recolha de cada contentor. Ocorre com alguma frequência dispêndio adicional de tempo na limpeza do local, em virtude da existência de resíduos colocados nas imediações dos contentores.

#### 3.6.1 TEMPOS DE RECOLHA DO PERCURSO A

Nas Tabelas 3.8, 3.9 e 3.10 apresenta-se a distância do percurso A na recolha de RU ( $D_r$ ), a distância de ida e de volta do aterro, bem como o tempo de recolha de RU ( $t_r$ ), o tempo médio de recolha por contentor, o tempo de transporte dos RU ao aterro ( $t_T$ ), o tempo de despejo dos RU em aterro ( $t_D$ ), o tempo de regresso do aterro, a massa média de RU despejada em aterro e a capacidade do veículo de recolha. Estes dados serão utilizados posteriormente para determinar o tempo médio de recolha de RU em cada sub-percurso.

Tabela 3.8 – Distância e tempo de recolha de contentor no Percurso A

Sub-percurso	Distância de recolha ( $D_r$ ) (km)	Tempo de recolha ( $t_r$ ) (min.)	Tempo de recolha ( $t_r$ ) no contentor (min.)
PA1	33	121	0,48
PA2	49	180	0,47
PA3	50	147	0,52

Tabela 3.9 - Distância e tempo de transporte de e para o aterro no Percurso A

Sub-percurso	Distância de ida ao aterro (km)	Distância de volta (km)	Tempo de Transporte ( $t_T$ ) (min.)	Tempo de Regresso (min.)
PA1	30	15	40	30
PA2	34	15	50	30
PA3	33	15	49	30

Tabela 3.10 - Despejo no Percurso A

Sub-percurso	Tempo de despejo ( $t_D$ ) (min.)	Massa de RU ( $M_{RU}$ ) descarregada (ton)	Capacidade do veículo ( $m^3$ )
PA1	15	8	12
PA2	15	9	12
PA3	15	10	12

### 3.6.2 TEMPOS DE RECOLHA DO PERCURSO B

Nas Tabelas 3.11, 3.12 e 3.13 apresenta-se a distância do percurso B na recolha de RU ( $D_r$ ), a distância de ida e de volta do aterro, bem como o tempo de recolha de RU ( $t_r$ ), o tempo médio de recolha por contentor, o tempo de transporte dos RU ao aterro ( $t_T$ ), o tempo de despejo dos RU em aterro ( $t_D$ ), o tempo de regresso do aterro, a massa média de RU despejada em aterro e a capacidade do veículo de recolha. Estes dados serão utilizados posteriormente para determinar o tempo médio de recolha de RU em cada sub-percurso.

Tabela 3.11– Distância e tempo de recolha de contentor no Percurso B

Sub-percurso	Distância de recolha ( $D_r$ ) (km)	Tempo de recolha ( $t_r$ ) (min.)	Tempo de recolha ( $t_c$ ) no contentor (min.)
PB1	43	190	0,45
PB2	39	160	0,42
PB3	42	203	0,40

Tabela 3.12– Distância e tempo de transporte de e para o aterro no Percurso B

Sub-percurso	Distância de ida ao aterro (km)	Distância de volta (km)	Tempo de transporte ( $t_T$ ) (min.)	Tempo de Regresso (min.)
PB1	16	15	65	30
PB2	25	15	58	30
PB3	25	15	63	30

Tabela 3.13 - Despejo no Percurso B

Sub-percurso	Tempo de despejo ( $t_D$ ) (min.)	Massa de RU ( $M_{RU}$ ) descarregada (ton)	Capacidade do veículo ( $m^3$ )
PB1	15	9	12
PB2	15	9	12
PB3	15	9	12

### 3.6.3 TEMPOS DE RECOLHA DO PERCURSO C

Nas Tabelas 3.14, 3.15 e 3.16 apresenta-se a distância do percurso C na recolha de RU ( $D_r$ ), a distância de ida e de volta do aterro, bem como o tempo de recolha de RU ( $t_r$ ), o tempo médio de recolha por contentor, o tempo de transporte dos RU ao aterro ( $t_T$ ), o tempo de despejo dos RU em aterro ( $t_D$ ), o tempo de regresso do aterro, a massa média de RU despejada em aterro e a capacidade do veículo de recolha. Estes dados serão utilizados posteriormente para determinar o tempo médio de recolha de RU em cada sub-percurso.

Tabela 3.14 - Tempo de recolha de contentor no Percurso C

Sub-percurso	Distância de recolha ( $D_r$ ) (km)	Tempo de recolha ( $t_r$ ) (min.)	Tempo de recolha ( $t_r$ ) no contentor (min.)
PC1	44	152	0,52
PC2	37	160	0,40

Tabela 3.15– Distâncias e tempo de transporte de e para o aterro no Percurso C

Sub-percurso	Distância de ida ao aterro (km)	Distância de volta do aterro (km)	Tempo de transporte ( $t_T$ ) (min.)	Tempo de Regresso (min.)
PC1	23	15	65	30
PC2	23	15	39	30

Tabela 3.16 - Despejo em aterro no Percurso C

Sub-percurso	Tempo de despejo ( $t_D$ ) (min.)	Massa de RU ( $M_{RU}$ ) descarregada (ton)	Capacidade do veículo ( $m^3$ )
PC1	15	9	12
PC2	15	7	12

Os tempos de recolha dos sub-percursos diferem, mas a distância de recolha é semelhante entre eles e o tempo médio de recolha nos contentores é idêntico.

As distâncias de ida ao aterro são semelhantes entre os sub-percursos B e C (centro e norte do concelho), enquanto o sub-percurso A (sul do concelho) possui maiores distâncias até ao aterro.

O tempo de despejo no aterro e a capacidade dos veículos dos sub-percursos A, B e C é igual, embora exista pequena diferença na massa descarregada em aterro.

O cálculo do tempo médio de recolha ( $t_r$ ) dos RU dos contentores por percurso foi feito através Equação 3.1 (Tchobanoglous et al, 1993), e pode ser comparado com o tempo real de recolha dos RU.

$$t_r = m \cdot t_{r1} + n - t_{r2}$$

Equação 3.1

$t_{r1}$  – tempo de recolha de RU por contentor

$t_{r2}$  – tempo de recolha de RU entre locais

$m$  – número de contentores

$n$  – número de locais

Para determinar o tempo médio de recolha dos RU contentores em cada sub-percurso é necessário determinar para cada sub-percurso o tempo médio de recolha por contentor ( $t_{r1}$ ), o tempo médio de recolha entre locais de paragem entre os contentores ( $t_{r2}$ ), o número de contentores em cada sub-percurso ( $m$ ) e o número de locais de paragem entre os contentores de cada sub-percurso ( $n$ ). O resultado dos cálculos encontra-se nas Tabelas 3.17, 3.18 e 3.19.

Tabela 3.17 – Características de recolha de RU nos sub-percursos A

Sub-percurso	$t_{r1}$ (min./cont)	$t_{r2}$ (min./local)	$m$ (cont.)	$n$ (local)	$t_r$ (min./perc.)
PA1	0,48	0,83	191	145	236
PA2	0,47	0,82	247	214	328
PA3	0,52	0,83	212	178	287

Tabela 3.18 - Características de recolha de RU nos sub-percursos B

Sub-percurso	$t_{r1}$ (min./cont)	$t_{r2}$ (min./local)	m (cont.)	n (local)	$t_r$ (min./perc.)
PB1	0,45	1,22	182	147	228
PB2	0,42	1,05	146	125	185
PB3	0,40	1,23	202	164	244

Tabela 3.19 - Características de recolha de RU nos sub-percursos C

Sub-percurso	$t_{r1}$ (min./cont)	$t_{r2}$ (min./local)	m (cont.)	n (local)	$t_r$ (min./perc.)
PC1	0,52	0,93	216	146	257
PC2	0,40	1,00	234	161	254

A análise dos valores do tempo médio de recolha em cada sub-percurso ( $t_r$ ) determinados pela equação 3.1, mostra que o valor do cálculo é maior por percurso em relação ao tempo real médio de recolha efetuado no levantamento.

Para a determinação do tempo médio de recolha nos contentores ( $t_{rec}$ ) utilizou-se a Equação 3.2 (Tchobanoglous, et al, 1993) para cada sub-percurso. Os tempos utilizados para este cálculo são: o tempo de recolha nos contentores do RU ( $t_r$ ), o tempo de transporte do RU ( $t_T$ ), o tempo de despejo do RU em aterro ( $t_D$ ) e os tempos mortos relacionados com a recolha. Os tempos mortos totalizam cerca de quinze minutos para as pausas de lanche e de trinta minutos para higienização da viatura após o final do serviço, o que corresponde a uma fração de tempos mortos ( $W$ ) de 0,15 relativo ao tempo de recolha de um percurso.

$$t_{rec} = \frac{t_r + t_T + t_D}{1 - W}$$

Equação 3.2

Os resultados do cálculo para o tempo médio de recolha por contentor nos sub-percursos são mencionados nas Tabela 3.20, 3.21 e 3.22.

Tabela 3.20 - Tempo médio de recolha nos sub-percursos A

Sub-percurso	$t_r$ (min.)	$t_T$ (min.)	$t_D$ (min.)	$t_{rec}$ (min./per.)
PA1	236	40	15	343
PA2	328	50	15	463
PA3	287	49	15	413

Tabela 3.21 - Tempo médio de recolha nos sub-percursos B

Sub-percurso	$t_r$ (min.)	$t_r$ (min.)	$t_D$ (min.)	$t_{rec}$ (min./per.)
PB1	228	65	15	362
PB2	185	58	15	303
PB3	244	63	15	378

Tabela 3.22 - Tempo médio de recolha nos sub-percursos C

Sub-percurso	$t_r$ (min.)	$t_r$ (min.)	$t_D$ (min.)	$t_{rec}$ (min./per.)
PC1	257	65	15	337
PC2	254	39	15	308

A análise os resultados obtidos nas Tabelas 3.20, 3.21 e 3.22 para o valor médio de recolha de RU nos contentores para cada sub-percurso, mostra que para PA2 e PB3, só o tempo de recolha ultrapassa o horário laboral. Os valores obtidos não correspondem bem à realidade da situação em causa, pois na realidade o único sub-percurso que, em época normal, ultrapassa o tempo total da recolha no horário laboral (318 minutos) é o PA2. Em PA2 o tempo de recolha do percurso é normalmente de 378 minutos.

### 3.7 RESÍDUOS URBANOS INDIFERENCIADOS RECOLHIDOS

#### 3.7.1 QUANTIDADES DIÁRIAS DE RU RECOLHIDAS

Na época normal de recolha a quantidade de RU recolhidos é sempre superior a seguir a feriados e fins-de-semana, o que terá a ver com a disponibilidade dos munícipes para as tarefas de limpeza doméstica nos referidos dias. A semana exemplo do mês de Fevereiro (Figura 3.9) mostra uma maior quantidade de RU colocada nos contentores e recolhida pelos serviços camarários, nos três primeiros dias da semana, relativamente aos últimos três dias da semana, em época normal de recolha de RU.

Na época balnear (Figura 3.10) os resultados da deposição e recolha nos contentores de RU indiferenciado não apresentam a mesma oscilação dos dados ao longo da semana em estudo do mês de agosto, ou seja não existe recolha de maior quantidade de RU nos três primeiros dias da semana. Os valores não variam muito ao longo da semana, excepto no sub-percurso A2 (com os dias de recolha na terça-feira e sexta-feira) e o sub-

percurso C2 (feito diariamente). Esta situação acontece devido à época de verão, sobretudo pela presença de emigrantes e veraneantes no período das suas férias no concelho de Vagos.

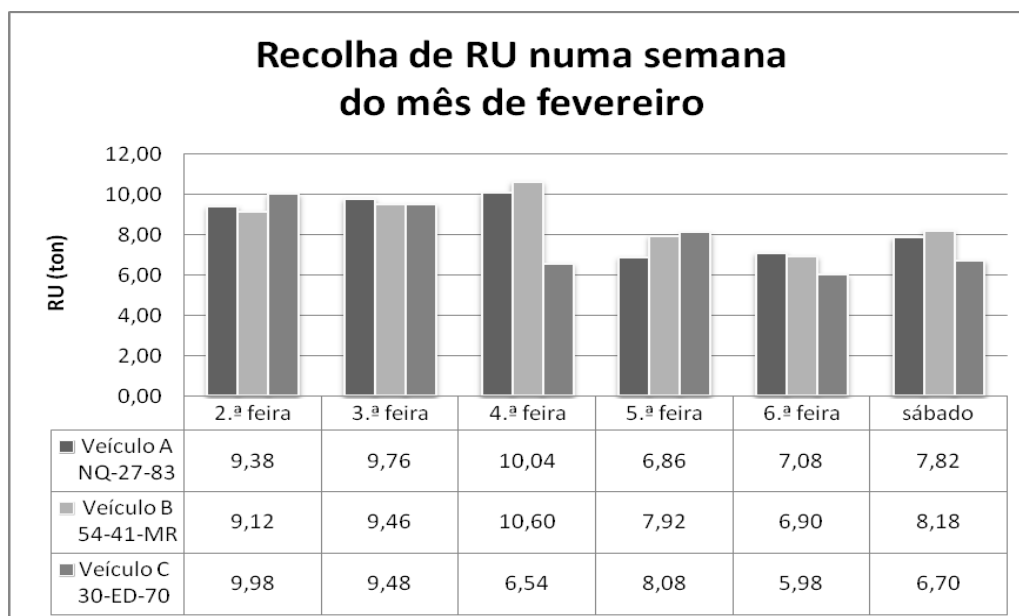


Figura 3.9 – Quantidade de RU indiferenciados recolhidos durante uma semana na época normal para os diferentes percursos (mês de Fevereiro de 2011)

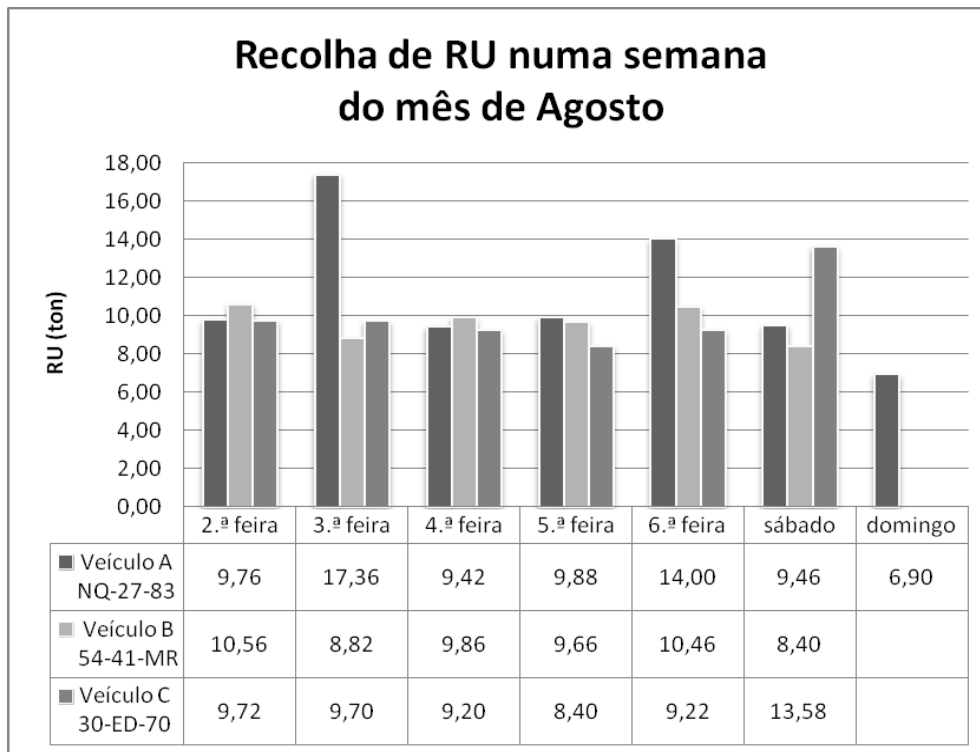


Figura 3.10 - Quantidade de RU indiferenciados recolhidos durante uma semana na época balnear para os diferentes percursos (mês de Agosto de 2011)

### 3.7.2 QUANTIDADE DE RU RECOLHIDA EM TRÊS SEMANAS

A quantidade de RU recolhida por cada veículo varia não só entre percursos, de acordo com a zona de recolha, mas também ao longo do tempo. Para se conhecer melhor esta realidade comparam-se os resultados da recolha de RU num período de três semanas do mês de fevereiro de 2011, considerando que se trata de uma época normal do ano (Figuras 3.11, 3.12 e 3.13) e não a época de maior recolha que são os meses de julho a setembro.

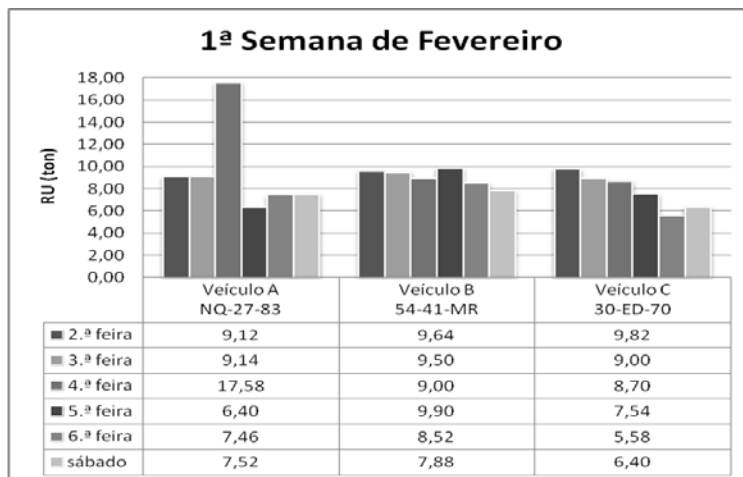


Figura 3.11 - Valores diários em toneladas de RU por cada percurso na 1ª semana de fevereiro 2011.

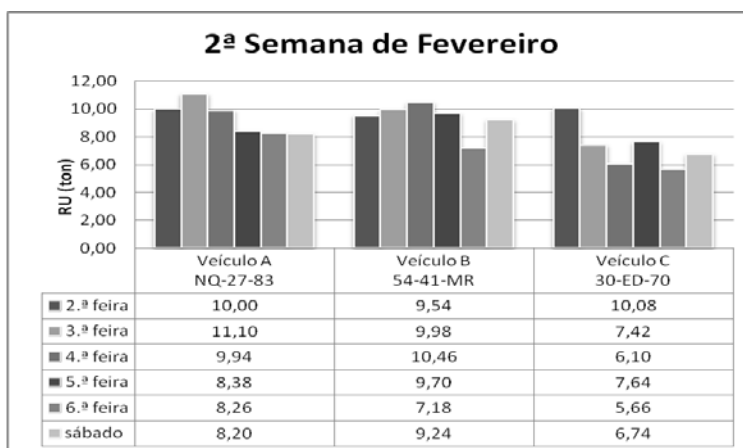


Figura 3.12 - Valores diários em toneladas de RU por cada percurso na 2ª semana de fevereiro 2011.

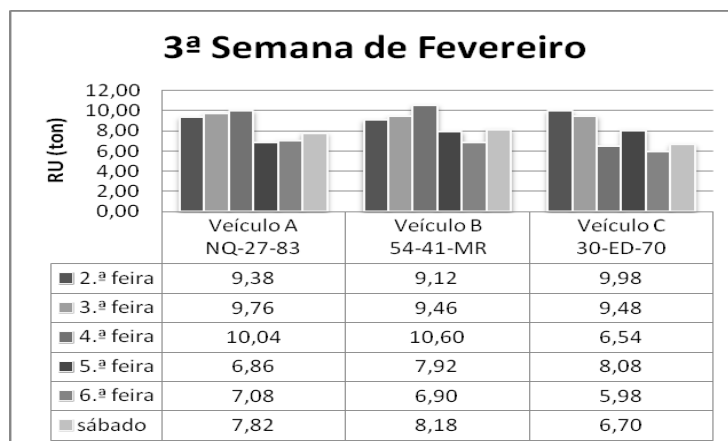


Figura 3.13- Valores diários em toneladas de RU por cada percurso na 3ª semana de fevereiro 2011.

### 3.7.3 QUANTIDADE DE RU RECOLHIDA NUM ANO

A quantidade de RU recolhida num ano diz respeito à soma de todas as recolhas de RU efetuadas diariamente nesse mesmo ano em cada sub-percurso. As Figuras 3.14 e 3.15 mostram que a quantidade de resíduos urbanos retirados nos três percursos é semelhante. A exceção vai para o percurso C que apresenta valores superiores de RU retirados, em relação aos outros. Dentro do percurso C, o sub-percurso que evidência maiores quantidades recolhidas é o C2. O percurso mencionado engloba a população do Município de Vagos em zona não rural e com menos valorização dos resíduos domésticos (já foi referido que os restos de comida no meio rural são dados aos animais). Esta diferença comportamental faz toda a diferença na quantidade e do tipo de resíduo retirado.

O comércio e a restauração dos centros urbanos são outros exemplos de grande produção de RU sem valorização dos resíduos biodegradáveis. Estas atividades encontram-se mais concentradas no sub-percurso C2, que engloba o centro da vila de Vagos e Praia da Vagueira.

Estes resíduos recolhidos mensalmente no concelho de Vagos são depositados no aterro de Aveiro (ERSUC).

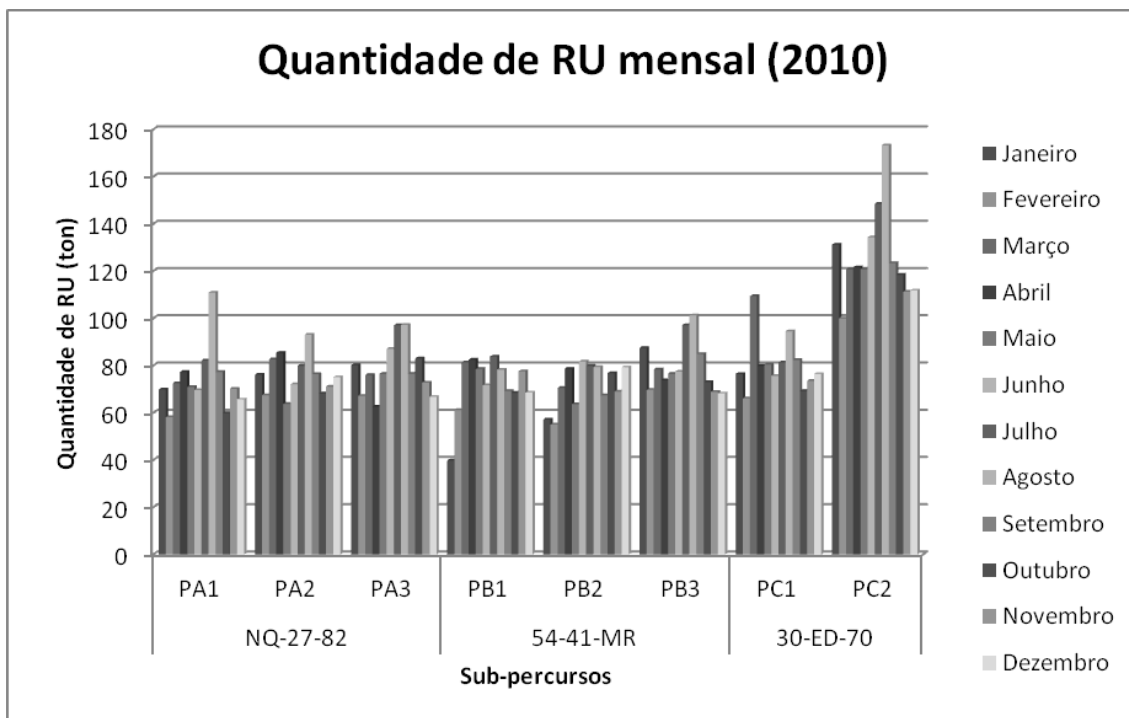


Figura 3.14 - Quantidade de RU retirados mensalmente em cada sub-percurso no ano de 2010.

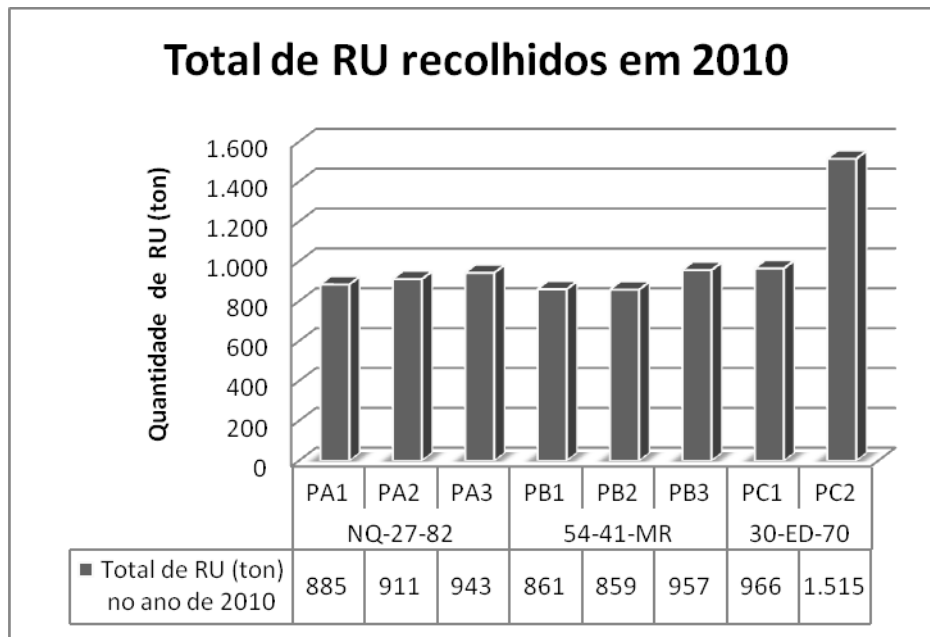


Figura 3.15 - Quantidade de RU recolhidos no ano de 2010 em cada sub-percurso.

A Tabela 3.23 apresenta a produção de resíduos urbanos (PRU) em cada mês do ano de 2010, por categorias, no concelho de Vagos. Os resíduos urbanos (RU), os “Monos” e os resíduos verdes, foram depositados diretamente em aterro (Taboeira, Aveiro, ERSUC). Já os resíduos seletivos (vidro, papel e embalagens) são retirados dos contentores de recolha seletiva (ecopontos) e são levados para separação na central de triagem da ERSUC em Aveiro. A produção de “Monos” encontra-se estabilizada ao longo das diferentes épocas do ano; os resíduos verdes nunca são depositados em aterro separadamente, esta situação pontual deveu-se à retirada de chorão no sistema dunar da Praia do Areão para replantar de estorno (campanha de educação ambiental). Os resíduos recolhidos quer a partir dos contentores de resíduos urbanos indiferenciados quer dos contentores de recolha seletiva (o vidro, o papel e o embalagens) possuem picos de maior produção na época balnear (de junho a Setembro) em relação à época normal (restantes meses do ano), como já tinha sido referido.

Tabela 3.23 - Quantidade mensais de RU recolhidos no município de Vagos

Ano 2010						
Mês	Produção de resíduos urbanos (PRU) (ton)					
	RU	Monos	Resíduos Verdes	Vidro	Papel	Embalagens
Janeiro	618	0,74	0	32,32	12,94	7,08
Fevereiro	564	0	0	29,94	12,52	6,00
Março	683	1,06	5,12	36,56	14,88	6,56
Abril	676	0,68	10,98	23,02	13,10	7,92
Maiο	639	1,78	0	33,12	12,56	7,48
Junho	702	1,12	0	42,82	16,02	7,3
Julho	778	1,32	0	33,48	17,94	8,56
Agosto	889	1,64	0	49,54	21,04	8,22
Setembro	699	4,02	0	65,22	15,72	8,30
Outubro	638	0,78	0	39,06	11,88	7,22
Novembro	606	0,40	0	32,06	13,52	7,06
Dezembro	604	0,42	0	19,32	17,16	7,38
Total	8.096	13,96	16,10	436,46	179,28	89,08

### 3.8 CARATERIZAÇÃO DOS PERCURSOS DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADOS

Nem todos os percursos possuem a mesma distância de recolha de RU, não só pelo concelho de Vagos ser muito extenso, mas também porque a população se encontra muito dispersa. O número de contentores recolhidos, e a distância total (recolha + transporte) varia de percurso para percurso. Os percursos A e B encontram-se mais afastados do centro da Vila de Vagos que o percurso C. Os sub-percursos de A são os percursos mais afastados do centro do Município, em relação aos outros sub-percursos, o que se reflete maior perda de tempo em deslocações em cada início de sub-percurso, bem como das idas e vindas ao aterro da Taboeira (Aveiro, ERSUC).

#### 3.8.1 COMBUSTÍVEL GASTO POR PERCURSO

A quantidade de gasóleo e lubrificantes consumidos para a realização do serviço de recolha depende não só da distância de recolha, mas também da idade do veículo (Figura 3.16).

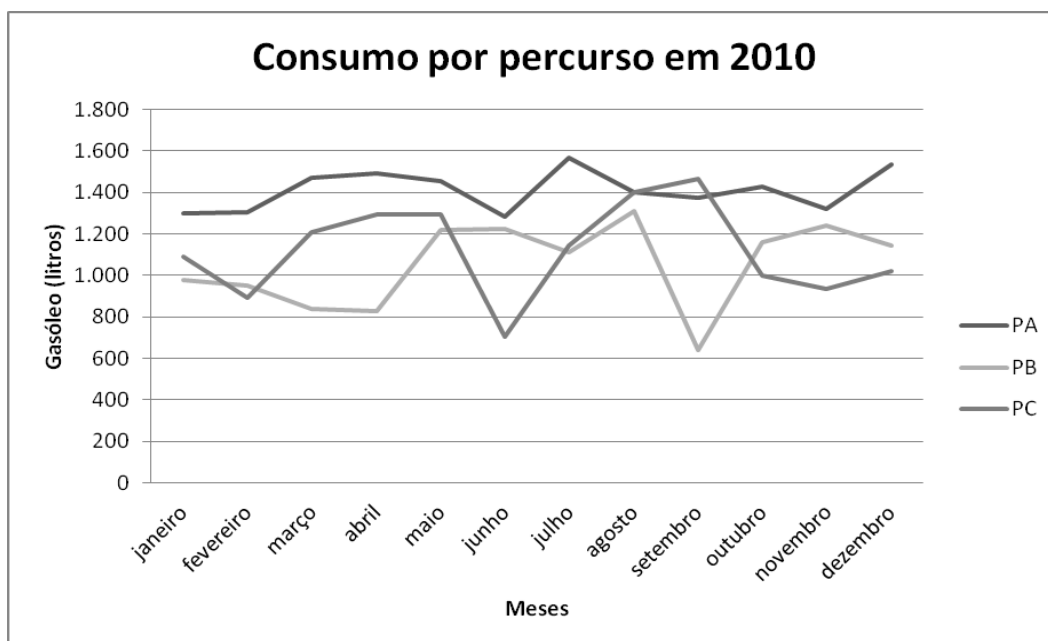


Figura 3.16 - Consumo de Gasóleo por percurso no ano de 2010

Em relação ao consumo específico (l/km) nos três anos (2008, 2009 e 2010) verificou-se que o percurso C, em relação aos percursos A e B, é mais estável em relação ao consumo de gasóleo num ano (2010). Este veículo (C) é o único com sistema de fecho à chave no depósito do veículo (ver Figura 3.8). Durante o período de 2008 a 2010 foram detetadas pelos motoristas faltas de combustível nos depósitos dos veículos A e B, sobretudo no veículo A, em 2009. Estes factos podem justificar as diferenças no valor anual do consumo específico de combustível. O armazém da Câmara de Vagos nessa época não possuía sistema de vigilância e a falta de gasóleo nos veículos (A e B) nunca foi contabilizada. Por este motivo foi impossível descontar essa quantidade de gasóleo furtado dos veículos ao valor de consumo do gasóleo anual. Assim, pode dizer-se que o valor do consumo específico do veículo A e B não corresponde a um valor real.

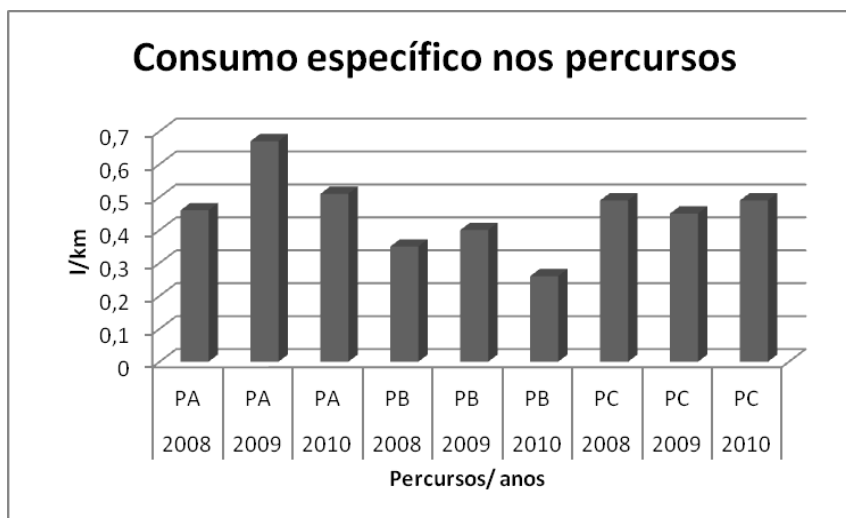


Figura 3.17 – Consumo específico anual através da distância total dos percursos A, B e C durante três anos.

### 3.9 INFRAESTRUTURAS DE RECOLHA SELETIVA

Os contentores de recolha seletiva (diferenciada) existentes no espaço do município são geridos pela ERSUC que também procede a respetiva aquisição, não sendo assim pertença da Câmara Municipal. A instalação destes contentores é feita segundo algumas regras:

- A aquisição e a responsabilidade deste tipo de contentores é da ERSUC;
- A ERSUC fornece ao Município de Vagos um determinado número de contentores por ano;
- A Câmara Municipal informa a ERSUC dos locais onde pretende a sua colocação. A distribuição dos contentores ou do módulo (3 contentores) é feita mediante os pedidos de munícipes e analisada pela Câmara, ou mesmo pelas necessidades que vai havendo nas zonas urbanas.

#### 3.9.1 CARATERIZAÇÃO DO ECOPONTO

Denomina-se *ecoponto* o conjunto dos três contentores de recolha seletiva ou diferenciada. Estes contentores são na sua maioria azuis, em forma de cubo, com 2,5m<sup>3</sup> de capacidade. O que os distingue são as orlas da entrada dos resíduos (Figura 3.18).



Figura 3.18 – Um ecoponto composto por um papelão, um embalão e um vidrão

### 3.9.2 LOCALIZAÇÃO E NÚMERO DE ECOPONTOS

Existem 112 pontos de recolha seletiva de resíduos. Estes podem existir com três contentores de recolha seletiva (amarelo, verde e azul), ou simplesmente ecoponto, mas em alguns deles só há um (normalmente o verde). A tabela de localização dos ecopontos no município de Vagos encontra-se no anexo B, na Tabela 6.2. Através dela sabe-se onde eles se encontram e o tipo de contentores que existe em cada lugar e freguesia. No total são 266 contentores, dos quais 120 são vidrões, 73 embalões e 73 papelões. Ao todo são 72 ecopontos.

### 3.10 CUSTOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM VAGOS

Para se obter os custos totais da gestão dos resíduos urbanos no município de Vagos é necessário efetuar o somatório de todos os custos dos elementos envolventes. O resultado obtido pode ser anual, mensal e diário. Pode-se ter a noção da média mensal de custos, bem como, o custo diário e anual do contributo dos munícipes.

Os custos de gestão dos resíduos urbanos indiferenciados incluem os elementos contribuintes mencionados a seguir:

- Mão-de-obra;
- Manutenção de viaturas;

- Gasóleo;
- Aquisição de infraestruturas;
- Tarifas e taxas de deposição em aterro;
- Agravamentos estipulados por legislação;
- Contratação de serviços.

Estes são os principais elementos para os cálculos do custo dos RU indiferenciados que serão desenvolvidos a seguir.

### 3.10.1 MÃO-DE-OBRA APLICADA

A mão-de-obra aplicada no sistema de recolha de RU indiferenciados envolve todas as despesas inerentes aos trabalhadores do sistema de recolha. A Figura 3.19 mostra o organigrama das despesas com os trabalhadores e a tabela 3.24 o valor dos custos da mão-de-obra.



Figura 3.19 - Organigrama das despesas com os trabalhadores

Tabela 3.24– Custos anuais de mão-de-obra da recolha de RU indiferenciados

Custos com o pessoal do sistema de recolha de RU indiferenciados		
Ano		
2008	2009	2010
171.124 €	166.387 €	165.138 €

As despesas registadas com a mão-de-obra têm a tendência de diminuição ao longo do tempo. De ano para ano tem vindo a reduzir o número de horas extraordinárias, bem como o número de trabalhadores. Alguns deles entraram na reforma.

### 3.10.2 MANUTENÇÃO DAS VIATURAS

Todos os equipamentos mecânicos necessitam de reparações e intervenções. Este indicador pesa no valor orçamental ao fim de um ano, dada a idade dos veículos da Câmara Municipal. Na Tabela 3.25 encontram-se os valores de despesas anuais com os veículos envolvidos da recolha de resíduos urbanos e na higiene. O camião de lavar contentores e a varredoura deixaram de funcionar em 2010 e foram colocados de parte, sobretudo por causa das despesas inerentes às suas reparações que estavam a ser muito elevadas. Em 2009 houve um aumento dos custos das reparações dos veículos em relação aos outros anos, por causa da despesa elevada do veículo A e da varredoura.

Tabela 3.25 - Custos das reparações dos veículos

	Reparações dos veículos		
	2008	2009	2010
<b>Camião de lavar contentores</b>	14.840 €	800 €	145 €
<b>Veículo A</b>	2.668 €	14.175 €	4.811 €
<b>Veículo B</b>	1.443 €	3.527 €	5.638 €
<b>Veículo C</b>	2.417 €	4.238 €	3.439 €
<b>Varredoura</b>	184 €	2.901 €	249 €
<b>Total</b>	21.552 €	25.642 €	14.283 €

### 3.10.3 COMBUSTÍVEL

O veículo A é dos três veículos da recolha do município de Vagos com maior custo em relação à aquisição do combustível, a seguir o veículo B e o com menor custo de aquisição de combustível o veículo C (Tabela 3.26).

Tabela 3.26 – Custos de aquisição anuais de gasóleo por veículo.

Custo de aquisição de Gasóleo			
Ano	Veículo A	Veículo B	Veículo C
<b>2008</b>	15.455€	14.251€	10.137€
<b>2009</b>	18.239€	15.107€	13.720€
<b>2010</b>	19.150€	13.997€	13.155€

Esta situação está de acordo com o consumo de cada veículo, apresentado na Figura 3.17.

3.10.4 RESTANTES CUSTOS DE GESTÃO

Como município de Vagos não aplicou taxa ou tarifa de resíduos aos seus habitantes até 2010, este teve que suportar todos os custos inerentes à sua gestão (ver Tabela 3.27).

Na tabela seguinte estão representados os custos totais dos RU:

Tabela 3.27 - Custo dos RU por indicador dos anos de 2008, 2009 e 2010

<b>Indicadores anuais relativos a custos de gestão</b>			
Ano	2008	2009	2010
Mão-de-Obra (€ano)	171.124	166.387	165.138
Investimento em infraestruturas (€ano)	13.000	13.000	6.500
Tratamento no aterro (€ano)	168.469	185.581	222.522
Contratação de serviços (€ano)	30.000	0	0
Gasóleo (€ano)	39.841	47.066	46.302
Manutenção das viaturas (€ano)	21.552	25.642	14.283
<b>Custo total anual (€ano)</b>	<b>443.988</b>	<b>437.677</b>	<b>454.746</b>

A Figura 3.20 mostra a evolução no período de 2008 a 2010. O aumento por ano ronda os 24.000 euros/ano, o que é um valor considerável para o orçamento do município.

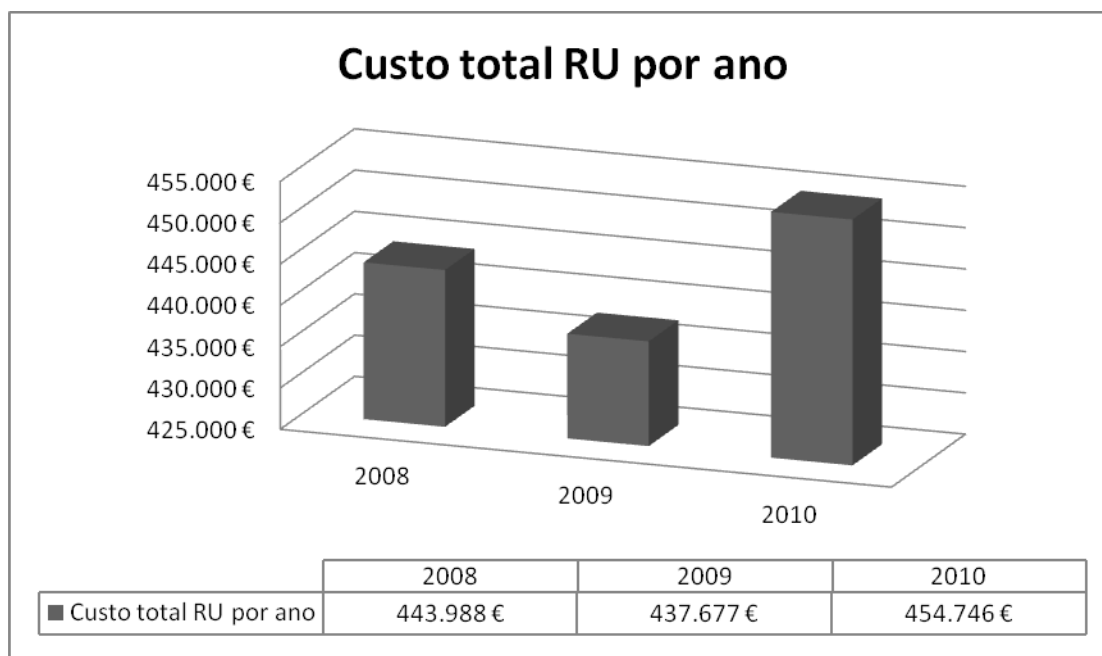


Figura 3.20 - Custo Total de RU nos anos de 2008, 2009 e 2010.

Os resíduos produzidos por cada munícipe (22017 habitantes - dados do INE para a população residente nos censos de 2001), custam ao Município 1,72€/pessoa/mês. Este valor parece insignificante, mas numa habitação de 4 pessoas, este valor equivale a 6,88€/mês, como se pode verificar na Tabela 6.5 do Anexo C. Estes valores poderiam ser reduzidos se houvesse maior valorização dos resíduos por parte da população. O Anexo C contém tabelas mais detalhadas dos dados anteriormente referidos.

### 3.11 INDICADORES DE GESTÃO DA RECOLHA DE RESÍDUOS URBANOS INDIFERENCIADOS

Os indicadores de gestão permitem-nos conhecer a realidade da situação da gestão dos resíduos de um sistema ao longo do tempo ou estabelecer comparações com outros municípios, permitindo procurar melhorias de eficiência de prestação de serviço.

#### 3.11.1 PRODUÇÃO DIÁRIA E ANUAL PER CAPITA

A partir dos dados de todos os 37 municípios do sistema da ERSUC a produção diária per-capita de RU em 2007 foi de 1,14 kg/hab.dia, valor este muito semelhante ao da produção diária per-capita de RU nacional em 2007, como se pode ver na Figura 2.14. No caso do município de Vagos, no período de 2008 a 2010 os valores obtidos são inferiores à média obtida pelos municípios da ERSUC. Em 2010 a capitação do concelho de Vagos é de 1,10 kg/hab.dia (Tabela 3.28).

Tabela 3.28– Produção diária e anual per capita

2008		2009		2010	
Capitação		Capitação		Capitação	
Anual	Diária	Anual	Diária	Anual	Diária
Ra (kg.hab/ano)	R (kg.hab/dia)	Ra (kg.hab/ano)	R (kg.hab/dia)	Ra (kg.hab/ano)	R (kg.hab/dia)
389	1,07	395	1,08	401	1,10

#### 3.11.2 INTENSIDADE DA RECOLHA

A intensidade de recolha diz respeito ao esforço necessário a aplicar (veículos de recolha) para recolher uma determinada quantidade de RU por um quilómetro, ou então o esforço necessário a aplicar (veículos de recolha) para saber o número de quilómetros a efetuar para recolher uma tonelada de resíduos.

A partir da intensidade da recolha (Tabela 3.29) pode ter-se a noção de quantos quilómetros é necessário fazer em média, para recolher uma tonelada de RU indiferenciados no município de Vagos e quantas toneladas de RU indiferenciados em média se retiram por quilómetro.

Tabela 3.29 – Intensidade de recolha por percurso

		Intensidade de recolha (km/ton)		
Sub-percursos		PA	PB	PC
	2010	17	13	14
		Intensidade de recolha (ton/km)		
Sub-percursos		PA	PB	PC
	2010	0,08	0,10	0,05

### 3.11.3 PEGADA DE CARBONO DA RECOLHA

A pegada de carbono diz respeito à quantidade (medida) de dióxido de carbono emitida para a atmosfera, resultante da combustão de combustíveis fósseis (recursos naturais), no qual uma pessoa contribuiu, ou uma organização e/ou uma empresa, do qual resulta um determinado impacto no ambiente. A pegada de carbono é normalmente expressa em toneladas de dióxido de carbono emitidas.

Para se ter uma noção das emissões anuais de dióxido de carbono (pegada de carbono) resultantes dos veículos de recolha, relativas aos percursos A, B e C), é necessário conhecer as quantidades anuais de combustíveis consumidas por cada percurso, aplicar a informação legal relativa ao fator de emissão do diesel ( $FE_D$ ), ao poder calorífico inferior do diesel ( $PCI_D$ ) (conforme o Despacho n.º 17313/2008, de 26 de Junho), a massa volúmica do diesel ( $\rho_D$ ) (conforme o Decreto-Lei n.º 89/2009, de 30 de Maio) e ao acerto das unidades (Equação 3.3).

$$E_{CO2\ eq.} = CA_D PCI_D FE_D \rho_D 10^{-3}$$

Equação 3.3

Tabela 3.30 – Valores anuais de Emissão de dióxido de carbono equivalente

Ano	E <sub>CO<sub>2</sub> eq.</sub> (kg CO <sub>2eq.</sub> /ano)
2008	102.397
2009	112.767
2010	111.407

Tabela 3.31 – Valores anuais da Pegada de Carbono por percurso

Ano	Percurso	E <sub>CO<sub>2</sub> eq.</sub>
		(kg CO <sub>2eq.</sub> /ano)
2008	PA	39.720
	PB	26.052
	PC	36.625
2009	PA	45.139
	PB	33.957
	PC	37.388
2010	PA	45.297
	PB	33.810
	PC	35.972

O percurso A é, de todos os percursos do município de Vagos, o que tem maiores quantidades de emissões de dióxido de carbono equivalente anualmente, em relação aos outros percursos. O percurso A é feito pelo veículo A. Este veículo é o que possui mais anos de serviço no município de Vagos, e é o que consome mais combustível, como se pode verificar na Figura 3.16.

### 3.12 ANÁLISE SWOT AO ATUAL MODELO DE GESTÃO DE RU

A análise *SWOT* constitui uma análise de cenário e é feita para ser usada como ponto de partida para um planeamento estratégico de uma empresa. Integra elementos que interagem positivamente e negativamente com o sistema identificando problemas com necessidade de serem ultrapassados. Através desta análise é possível efetuar um processo de alteração no modelo atual de gestão de resíduos urbanos do município de Vagos e apresentar alternativas que promovam uma mudança e impulsionem um novo modelo de gestão de resíduos urbanos.

Para o modelo atual do município de Vagos efetuou-se então uma análise *swot* onde se identificam os pontos fracos e fortes, bem como as oportunidades e as ameaças do modelo (Tabela 3.32).

Tabela 3.32 – Análise SWOT da atual gestão de resíduos do município de Vagos

<b>Análise SWOT</b>	
<b>Pontos Fortes</b>	<b>Pontos Fracos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Coordenação das equipas de recolha;</li> <li>. Percurso equacionado na época balnear (PD);</li> <li>. Rotação dos trabalhadores pelas diferentes equipas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Duas viaturas de recolha com mais de 10 anos;</li> <li>. SIG desatualizado;</li> <li>. Concelho de Vagos com área territorial muito extensa e população dispersa;</li> <li>. Horas extraordinárias no percurso A;</li> <li>. Idade avançada de alguns trabalhadores;</li> <li>. Utilização indevida dos contentores por empresas/ comércio;</li> <li>. Inexistência de ecocentro e central de compostagem;</li> <li>. Pouco investimento em ações de educação ambiental.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Gestão Municipal;</li> <li>. Aumento da população na época Balnear;</li> <li>. Compostagem doméstica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Dependere de regras específicas no tratamento e deposição dos bioresíduos;</li> <li>. Falta de verbas para o sistema de gestão de resíduos urbanos;</li> <li>. Concessionar os serviços de recolha de resíduos urbanos a uma empresa.</li> </ul>

#### **4. PROPOSTA DE NOVO MODELO DE GESTÃO DE RU**

O modelo atual de gestão de resíduos urbanos em Vagos apresenta um conjunto de oportunidades de melhoria que apontam para um novo modelo de gestão da fração biodegradável dos resíduos urbanos.

O novo modelo tem que ir ao encontro das necessidades reais do sistema de recolha de resíduos urbanos no município de Vagos e seguir os princípios legais de gestão de resíduos que se encontram redigidos no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

O modelo de gestão de resíduos do município de Vagos necessita de um novo sistema de recolha, o que leva à criação de sub-percursos novos, para irem ao encontro da redução de custos em horas extraordinárias pagas aos trabalhadores, bem como permitir a redução de custos ao nível da quantidade de resíduos biodegradáveis depositados nos contentores indiferenciados.

##### **4.1 OBJETIVOS A ATINGIR NO NOVO SISTEMA DE GESTÃO**

A Figura 2.13 mostra que quase metade dos RU que vão para aterro são bioresíduos (resíduos alimentares e verdes). Plásticos e cartão são também muito representativos nos RU depositados nos contentores indiferenciados.

É urgente tentar eliminar ao máximo a quantidade de resíduos biodegradáveis contidos nos resíduos que vão para aterro. Para isso, é necessário criar um sistema de recolha alternativo, bem como medidas de sensibilização para a população, para que se venha a verificar uma efetiva redução destes nos contentores de recolha indiferenciada.

O objetivo deste trabalho é criar elementos que possam contribuir para a redução de 10% dos resíduos depositados nos contentores de recolha indiferenciada por cada habitante. A sensibilização à população é muito importante para esta tenha a noção do significado dos 3 R's (Reutilizar, Reduzir e Reciclar). A hierarquia dos resíduos também deve ser dada a conhecer para que a população compreenda a importância dos mesmos para o futuro das novas gerações. O novo sistema de gestão deverá cumprir todas as normas legais para poder ser implementado.

## 4.2 REDUÇÃO DOS BIORRESÍDUOS

Como se verifica pela análise da Figura 2.13 quase metade dos RU que são depositados em aterro são resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) e que incluem os bioresíduos e os resíduos de papel e cartão. Os biorresíduos (Figura 4.1) incluem os resíduos de cozinha e os resíduos verdes (de jardim).

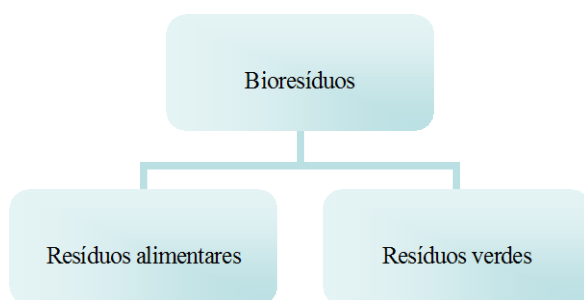


Figura 4.1 - Componentes dos bioresíduos

Os resíduos alimentares são resultantes da confeção de produtos de origem animal e vegetal. A sua porção é menor do que a dos resíduos verdes (Figura 2.13).

Os resíduos verdes possuem características diferentes dos resíduos alimentares, pois podem ter vários tamanhos e características vegetais diversas, desde lenhas de podas de árvores, a restos dos cortes de relvas e outras.

É prioritário tentar eliminar este tipo de resíduos dos colocados nos contentores de RU indiferenciados, que têm como destino o aterro.

A solução do tratamento deste tipo de resíduos seria a criação de um centro de compostagem no Concelho de Vagos. Este tipo de projeto requer um licenciamento e dificilmente seria concretizado. Provavelmente seria reprovado, porque a UTMB da ERSUC necessita deste tipo de resíduos no seu processo de funcionamento. Mesmo assim, é possível sensibilizar as pessoas a aderirem à compostagem doméstica.

Para o novo modelo de gestão de resíduos do município de Vagos seria necessário o cumprimento do art.º nº 13 e 16, do regulamento de Resíduos Urbanos do Município (Figura 4.2).

## CAPÍTULO IV

### Remoção de resíduos sólidos especiais

#### Artigo 13.º

##### Resíduos sólidos de grandes produtores

Os produtores ou detentores de quaisquer resíduos equiparados a urbanos cuja produção diária exceda 1100 l são responsáveis por lhes dar destino adequado, devendo promover a sua deposição, recolha e transporte a destino final adequado, de tal forma que não ponham em perigo a saúde pública nem causem prejuízos ao ambiente, podendo no entanto acordar a prestação dos serviços referidos mediante contrato com a Câmara Municipal de Vagos ou empresas a tal autorizadas.

...

#### Artigo 16.º

##### Recolha de resíduos verdes

1 — É proibido colocar nas vias públicas e outros espaços públicos resíduos verdes, definidos nos termos da alínea c) do artigo 4.º deste Regulamento.

2 — Em casos especiais e sempre que se justifique, os utentes interessados podem solicitar à Câmara Municipal o transporte de resíduos verdes pelos serviços específicos da autarquia, desde que a produção diária não exceda os 1100 l por produtor.

3 — A remoção efectua-se em data e hora a acordar entre os respectivos serviços da Câmara Municipal e o município.

4 — Compete aos utentes interessados acondicionar e colocar os resíduos verdes no local da recolha dando ainda cumprimento às demais instruções dadas pelos respectivos serviços da Câmara Municipal, por forma a que a deposição não dificulte a segurança da circulação dos peões e ou veículos.

5 — Nos casos de resíduos de grandes dimensões e peso elevado, o acondicionamento no veículo de recolha deverá ser acompanhado e apoiado pelos utentes interessados.

6 — Os ramos de árvores não podem exceder 1 m de comprimento e os troncos com diâmetro superior a 20 cm não podem exceder 50 cm de comprimento.

7 — Os resíduos que possam facilmente dispersar-se, como folhas ou relva, só podem ser colocados no local indicado para a recolha após estarem devidamente acondicionados em sacos atados.

8 — As empresas de jardinagem cujos resíduos sejam provenientes de limpezas de jardins e podas de árvores deverão, nestes casos, dar o destino final adequado aos seus resíduos, aplicando-se-lhes o regime do artigo 13.º deste Regulamento.

Figura 4.2 - Excertos do Regulamento RU da Câmara Municipal de Vagos

Para reduzir a quantidade de biorresíduos a recolher pelo sistema de contentores de resíduos indiferenciados, propõe-se um conjunto de ações que passam:

- 1) Pelo aumento da informação ao município;
- 2) Pela criação de espaços destinados a atividades de horticultura;
- 3) Criação de espaços de deposição em contentores de compostagem doméstica;
- 4) Fiscalização do regulamento municipal, em matéria de deposição de resíduos verdes.

No que respeita à informação a transmitir aos munícipes, há necessidade de criar novos meios de divulgação (panfletos de sensibilização, programas de rádio, palestras, etc.), incluindo cedência de apoio técnico da Câmara, criar prémios de mérito para as atividades de horticultura e de compostagem doméstica, distribuir compostores, ensinar a construir compostores (<http://www.hortadaformiga.com/compostagem.cfm>).

Propõe-se também a Quinta do Éden como local de horticultura comunitária, no centro da Vila de Vagos. A câmara municipal de Vagos poderia, desta forma, ceder a alguns munícipes a possibilidade de terem uma pequena horta com o seu compostor tendo, se necessário, apoio técnico da Câmara, seguindo o exemplo de outros projetos já implementados em outros municípios. Como exemplos de projetos de compostagem caseira podem referir-se: “Horta à porta – hortas biológicas da região do Porto” e projeto para a comunidade: “Horta subsistência, horta social e horta empresarial” (<http://www.hortadaformiga.com/conteudos.cfm?ss=7>).

No que diz respeito às regras de projetos urbanísticos, deviam reunir-se meios de sensibilização, para os espaços verdes serem utilizados de forma rentável, para que quem usufrua do espaço possa ir ao encontro das necessidades e da realidade do local.

A criação de jardins hortícolas no domínio particular, para quem pretenda misturar as plantas comestíveis com as ornamentais. Um simples terreno pode ser retocado com as extremidades em relva, envolvidas essas extremidades com uma fileira reta de arbustos pequenos, e no interior poderiam colocar-se os produtos hortícolas, como mostra a Figura 4.3. A criação de uma horta pública no centro da vila de Vagos, substituindo, por exemplo, alguns dos canteiros da Quinta do Ega por hortas. Este sistema teria de ter acompanhamento técnico da Câmara e condições para ser viável.

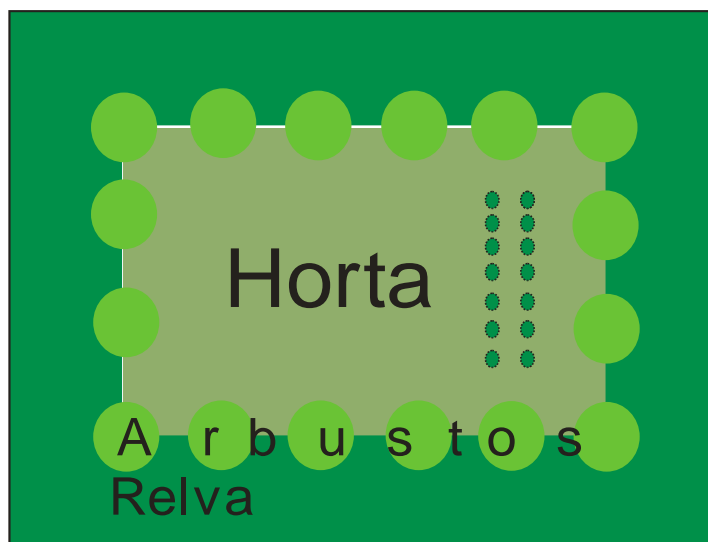


Figura 4.3 - Imagem do terreno



Figura 4.4 – Vista da Quinta do Ega

A Câmara Municipal deverá deixar de ser a responsável pela manutenção dos jardins e responsabilizar os condomínios pela gestão económica destes espaços. A Câmara podia tirar o proveito económico a nível dos seus recursos e, simultaneamente, dar a possibilidade a alguns moradores, em prédios, de terem uma horta em vez de jardim.

Deverá ser estimulada uma boa gestão de resíduos resultantes de cantinas, restauração, hotelaria e atividade comercial, com separação adequada de todos os resíduos produzidos. Deveria haver obrigatoriedade dos proprietários em adquirir contentores para os seus biodegradáveis e com as proporções que necessitem, sem exceder 1100L na produção diária. A recolha destes resíduos será feita no percurso normal, ao qual

pertençam essas instituições. Os contentores serão colocados na via pública apenas no dia da recolha, permitindo assim a redução dos resíduos biodegradáveis nos contentores de RUI's e a contribuição para salvaguardar os odores e mesmo a saúde pública.

A redução dos resíduos que possam ser recicláveis nos resíduos urbanos e que vão para aterro é outra meta muito importante. Seria possível sensibilizar mais a população se houvesse mais ecopontos na via pública. Mas é a ERSUC a responsável pelos ecopontos. Para a resolução desta situação poderiam criar-se as seguintes condições:

1. Criação de um centro ecológico (Ecocentro) em cada freguesia do concelho;
2. Criação de ilhas ecológicas nos centros urbanos, obrigando à criação dos mesmos em novos empreendimentos;
3. Criação de um ponto de recolha seletivo em cada via pública com mais de 50 fogos. Neste caso deveria existir pelo menos um ecoponto de 400 em 400 metros em lugares com menor número de fogos. Em locais de maior densidade populacional, um ecoponto de 200 em 200 metros.

#### 4.3 REDUÇÃO DA QUANTIDADE RU

Considerando o *cenário moderado*, já referido no ponto 1.4.3, e relativo à redução per-capita dos RU em 10% diariamente de 2007 até 2016: como não existe a caracterização dos RU do aterro de 2007, para a comparação da redução dos 10% per-capita diariamente na previsão para 2016, utilizam-se os dados disponíveis de 2008 como se fossem de 2007.

Na Tabela 4.1 apresentam-se os valores de RU produzidos por cada habitante em 2008 e os que se esperam atingir em 2016.

Tabela 4.1- Cenário de previsão para 2016

	2008	2016	
	Real	Cenário Moderado	
Capitação (R)	0,96	0,86	kg RU/hab.dia

A aplicação da redução de 10% no valor per-capita em relação às frações dos RU apresenta-se na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 - Capitação per-capita prevista para 2016

Componentes dos resíduos (i)	Real	Cenário Moderado
	Capitação (R)	Capitação (R)
	2008	2016
	(kg RU/hab.dia)	(kg RU/hab.dia)
Resíduos Alimentares	0,36	0,32
Resíduos de Jardim	0,07	0,06
Papel	0,07	0,06
Cartão	0,07	0,06
Plástico	0,10	0,09
Textil	0,08	0,07
Metais	0,01	0,01
Madeira	0,01	0,01
Vidro	0,04	0,03
Finos	0,12	0,11
Outros	0,05	0,05

Na Tabela 4.3 encontra-se o cenário moderado relativo à redução de quilogramas de resíduos prevista no ano de 2016:

Tabela 4.3 - Quantidade de resíduos urbanos previstos para 2016.

Componentes dos resíduos (i)	Real	Cenário Moderado
	$I_i$	$I_i$
	2008	2016
	ton/ano	ton/ano
Resíduos Alimentares	2.793	2.514
Resíduos de Jardim	565	509
Papel	561	505
Cartão	561	505
Plástico	769	692
Textil	622	560
Metais	115	104
Madeira	46	411
Vidro	287	258
Finos	1.000	900
Outros	417	372
Total (ton/ano)	7.732	6.959

Com este *cenário moderado* seriam depositados 802,448 toneladas a menos no aterro. Para se atingir este cenário é necessária a redução de resíduos produzidos pela população Vaguense e que esta consiga reduzir através da aquisição de produtos amigos do ambiente.

A população Vaguense deverá compreender a política dos 4 R's (Redução, Reutilização, Reciclagem Respeito):

- Redução - A aquisição de bebidas com tara recuperável, compra de embalagens com máximo de produto concentrado, como por exemplo bebidas, amaciadores,..., que duram mais tempo. Comprar embalagens com o máximo de produto alimentar e com o mínimo de envolvências, por exemplo bolachas em packs (dentro de plástico) e estes envolvidos com cartão,...
- Reutilização – Reutilização dos sacos de compras, adquirir um carrinho de compras ou sacolas reutilizáveis, em vez de levar muitos sacos. Reutilizar as embalagens: por exemplo, em vez de se comprar garrafinhas de 0,33 mL, comprar apenas uma e enchê-la com água comprada em garrafão de 5L,...
- Reciclagem – Aprendizagem, na cozinha da habitação, relativa à execução de um esquema de separação de todos os resíduos produzidos, durante e após a confeção dos alimentos. Colocação de todos os resíduos separados nos baldes coloridos correspondentes, ecoponto ou simplesmente em sacolas reutilizáveis coloridas ou não. As cores são: o amarelo para colocar as embalagens de plástico, metal e de ECAL (composição de metal, cartão e plástico); o azul para colocar todo material feito de papel e cartão, com exceção dos papéis com impurezas, por exemplo os guardanapos, papel dos rolos de cozinha,...; o verde para colocar todas as embalagens de vidro utilizadas em casa. Neste recipiente não se deve colocar vidros de janela, espelhos,... Estas são as três cores reconhecidas pela Sociedade Ponto Verde (amarelo, azul e verde). Para separar os resíduos biodegradáveis resultantes da confeção de alimentos e restos de alimentos, utiliza-se a cor vermelha. No contentor vermelho colocam-se todos os resíduos resultantes da confeção de alimentos, restos de alimentos e papel de cozinha. É evidente que este tipo de resíduos deverá manter-se o mínimo tempo possível na cozinha. A sua fermentação liberta odores desagradáveis, quando estão muito tempo condicionado sem circulação de ar. Estes resíduos seriam colocados depois no compostor, ou seriam dados a animais (galinhas, gansos,...), como alimento.

Os resíduos resultantes da casa de banho também podem ser recicláveis (os papéis higiénicos seriam colocados no compostor); os plásticos envolventes dos rolos, champôs, pulverizadores (lacas de cabelo,...),..., seriam colocados no contentor amarelo e os cartões,..., seriam colocados no contentor azul.

Todos os outros resíduos não recicláveis seriam colocados num contentor de resíduos indiferenciados.

• Respeito – Grande parte da população Vaguense não sabe, ou por comodismo, o que é respeitar a natureza. É frequente verificar-se, por exemplo:

- 1) Abandono de resíduos urbanos, monos e de origem de demolição na floresta;
- 2) A queima indiscriminada de plásticos e pneus que liberta toxinas para atmosfera;
- 3) A colocação de resíduos variados nas linhas de água.

O sucesso do objetivo de reduzir a quantidade de resíduos em aterro passa pela sensibilização da população vaguense relativamente às consequências dos seus atos, no ambiente.

Se a população aderir bem à campanha de sensibilização da compostagem doméstica e consegue-se retirar não 10% (*cenário moderado*) dos resíduos biodegradáveis que seriam colocados em aterro, mas sim 15%. Neste caso o cenário seria o do apresentado na Tabela 4.4.

Tabela 4.4 - Quantidade de resíduos biodegradáveis previstos para 2016.

Componentes dos resíduos (i)	Real	Cenário Moderado	Compostagem Doméstica
	I <sub>i</sub>	I <sub>i</sub>	I <sub>i</sub>
	2008	2016	2016
	ton/ano	ton/ano	ton/ano
Resíduos Alimentares	2.793	2.514	2.374
Resíduos de Jardim	565	509	480
Papel	561	505	505
Cartão	561	505	505
Plástico	769	692	692
Textil	622	560	560
Metais	115	104	104
Madeira	46	411	411
Vidro	287	258	258
Finos	1.000	900	900
Outros	417	372	372
Total (ton/ano)	7.732	6.959	6.791

Se a adesão à compostagem doméstica fosse uma atividade de sucesso haveria uma redução na quantidade de resíduos biodegradáveis que iriam para UTMB de Aveiro. Dessa forma iriam menos 174 toneladas de resíduos biodegradáveis (na compostagem doméstica) para a UTMB comparando com o *cenário moderado* previsto para 2016 (Tabela 4.4).

#### 4.4 MODELO SOCIAL DE GESTÃO

Para se conseguir atingir os objetivos de redução de RU depositados na UTMB o Município de Vagos necessita de elaborar um esquema de ações de sensibilização adequadas, tendo com base o quadro 19 e quadro 20 do despacho n.º 3227/2010 do Gabinete da Ministra (Figura 4.5 e Figura 4.6).

QUADRO 20

**Exemplos de acções de prevenção de RU e suas características na fase de implementação**

Fracção/Fluxo	Acções	Implementação	
		Frequência (°)	Complexidade (°)
Matéria Orgânica	1 — Compostagem individual (zonas: mistas, rurais e urbanas, sempre que as	C	2
	2 — Compostagem colectiva (e.g. escolas, espaços verdes)	C	2
	3 — Utilização eficaz dos alimentos adquiridos, conceito de "dose certa" e apoio a bancos alimentares.	P	1
Papel & Cartão	4 — Consumo responsável	C	2
	5 — Regulação sobre publicidade não desejada e da imprensa gratuita	P	3
	6 — Uso responsável do papel e desmaterialização da informação	C	2
	7 — Estimulo a reutilização de livros de texto e de leitura	C	2
Vidro	8 — Adesão à factura electrónica	C	1
	9 — Utilização de embalagens de vidro reutilizáveis ou com depósito/taxa	C	2
Embalagens (plástico/metal)	10 — Venda de produtos em embalagens familiares ou a granel	C	2
	11 — Promoção da procura de embalagens com design minimalista, reutilizável ou retráctil e reciclável/biodegradável.	C	3
	12 — Substituição de sacos de utilização única por alternativas reutilizáveis	C	3
	13 — Adesão às refeições take away condicionadas em embalagens reutilizáveis.	C	1
Outras fracções	14 — Reutilização de roupa	C	1
	15 — Uso de fraldas reutilizáveis	C	1
	16 — Reutilização e reparação de produtos (especialmente: têxteis, mobiliário e equipamento E&E).	C	3
	17 — Criação de um sistema de entrega/recepção e reutilização adequada de produtos perigosos não consumidos (e.g. tintas).	C	3
	18 — Oferta e procura de produtos geradores de menos resíduos	C	3
	19 — Consumo de serviços ou de bens desmaterializados	C	1
	20 — Criação de redes/pontos de aluguer/partilha ou de produtos em 2.ª mão.	C	3
Acções mais abrangentes	21 — Incentivo à responsabilidade alargada do produtor, abordagem por <i>life cycle thinking</i> e o envolvimento da cadeia de valor.	C	3
	22 — Estimulo à criação de um fórum de empresas de retalho (partilha de informação e práticas).	C	3
	23 — Incentivo ao uso de sistemas produto-serviço	C	3
	24 — Promoção de iniciativas voluntárias, inclusive a rotulagem de produtos	C	3
	25 — Participação cívica vs consumo	C	3
	26 — Formação sobre melhores práticas nos Serviços da Administração Pública (e.g. compras responsáveis; contabilidade ambiental).	C	2
	27 — Criação de prémios para iniciativas de prevenção de RU	P	1
	28 — Criação de instrumentos económicos e taxas de penalização ou de reembolso, associadas à produção e perigosidade de RU.	C	3
	29 — Organização de festas e eventos públicos ambientalmente responsáveis	P	2

(°) Frequência:  
Pontual (P) — repetidas de forma periódica para consolidar práticas;  
Contínuas (C) — apoiadas por campanhas de incentivo de acções voluntárias.

(°) Complexidade da medida:  
Tipo 1 — requer campanhas de comunicação/educação pontuais;  
Tipo 2 — requer campanhas de comunicação/educação pontuais, bem como o seguimento da implementação de medidas técnicas;  
Tipo 3 — requer campanhas de comunicação/educação pontuais no seguimento da introdução de instrumentos ou actividades mais complexas.

Figura 4.5- Quadro nº 19 do despacho n.º 3227/2010 do Gabinete da Ministra.

QUADRO 19

Acções seleccionadas para prevenção de RU

Acções de prevenção por fluxo de resíduos	Matéria Orgânica	1 — Promoção da compostagem individual (zonas mistas, rurais) 2 — Promoção da compostagem colectiva (escolas, espaços verdes) 3 — Utilização eficaz dos alimentos adquiridos, conceito de 'dose certa', e apoio a bancos alimentares 4 — Estimulo ao consumo responsável
	Papel & Cartão	5 — Regulação da publicidade não desejada e da imprensa gratuita 6 — Uso responsável do papel; desmaterialização da informação 7 — Estimulo à reutilização de livros de texto e de leitura 8 — Adesão à factura electrónica
	Vidro	9 — Uso de embalagens de vidro reutilizáveis ou com depósito/taxa
	Embalagens (plástico & metal)	10 — Venda de produtos em embalagens familiares ou a granel 11 — Promoção da embalagem com design minimalista, reutilizável ou retráctil e reciclável/biodegradável 12 — Substituição de sacos de utilização única por alternativas reutilizáveis 13 — Adesão às refeições take away condicionadas em embalagens reutilizáveis
Acções de prevenção por fluxo de resíduos	Outras fracções (têxteis, equipamento E&E, etc.)	14 — Reutilização de roupa 15 — Uso de fraldas reutilizáveis 16 — Reutilização e reparação de produtos (especialmente: têxteis, mobiliário e equipamento E&E) 17 — Criação de um sistema de entrega/recepção e reutilização adequada de produtos perigosos não consumidos (e.g. tintas) 18 — Estimulo à oferta/procura de produtos menos geradores de RU 19 — Consumo de serviços ou bens imateriais 20 — Criação de redes/pontos de aluguer/partilha ou de produtos em 2.ª mão
		21 — Estimulo à responsabilidade alargada do produtor, abordagem por <i>life cycle thinking</i> e envolvimento da cadeia de valor
		22 — Criação de um fórum de empresas de retalho (partilha de informação e práticas)
		23 — Incentivo ao uso de sistemas produto-serviço
		24 — Promoção de iniciativas voluntárias, inclusive a rotulagem de produtos
		25 — Participação cívica vs consumo
Acções de prevenção mais abrangentes	26 — Formação sobre melhores práticas nos Serviços da Administração Pública (e.g. compras responsáveis; contabilidade ambiental)	
	27 — Criação de prémios para iniciativas de prevenção de RU	
	28 — Criação de instrumentos económicos e taxas de penalização ou de reembolso, associadas à produção e perigosidade de RU	
	29 — Organização de festas e eventos públicos ambientalmente responsáveis	

Figura 4.6 - Quadro nº 20 do despacho n.º 3227/2010 do Gabinete da Ministra

A Figura 4.5 apresenta ideias de ações para prevenção dos resíduos dos diferentes fluxos à população.

Apresenta-se agora um exemplo de implementação de educação ambiental.

A ação ou campanha de educação ambiental poderá ter de ser periódica ou contínua. Depende da forma como é feita, do destinatário e da necessidade de acompanhamento técnico, ou ainda, se exige outro tipo de atividade complementar. É necessário diminuir os resíduos sólidos biodegradáveis (ex.: restos de comida) e recicláveis (plástico, vidro, metal,) do RU e criar condições para a reciclagem do maior número de resíduos que se produzem todos os dias é um objetivo a atingir.

Todos têm obrigação de contribuir para a separação dos resíduos domésticos e colocá-los no ecoponto mais próximo (os recicláveis). Os biorresíduos não devem ser colocados nos contentores de recolha indiferenciada, mas sim no compostor.

A criação de ações de sensibilização nível ambiental é muito importante para que seja possível obter resultados. Estas deverão ser dirigidas às diferentes faixas etárias do concelho de Vagos.

Para a população em geral será criado um plano de ação de gestão de resíduos que se encontra no anexo D. Este terá as bases de como deverá ser a gestão dos resíduos urbanos no concelho de Vagos.

Para as crianças do ensino pré-escolar e 1.º Ciclo será elaborado um plano curricular de atividades de educação ambiental no ano escolar (anexo E) e ter acompanhamento técnico por parte da Câmara.

Para a população em geral será dado acompanhamento técnico adequado junto dos interessados na compostagem doméstica e a será criado um centro de compostagem, em local a definir, com intuito meramente educativo.

#### 4.5 CARATERIZAÇÃO DOS RU DO MUNICÍPIO DE VAGOS

Será contratada uma empresa certificada para efetuar a respetiva caracterização do RU produzido pelo município de Vagos, com vários pontos de amostragem, para a efetuar de acordo com o Anexo II da Portaria n.º 851/2009 de 7 de Agosto (Figura 4.7).

QUADRO N.º 4

**Grelha de análise dos resíduos urbanos depositados em aterro, incinerados ou co-incinerados**

Categorias	Subcategorias
Resíduos recicláveis . . . .	Bio-resíduos. Papel/cartão (incluindo ECAL). Plástico. Metais ferrosos. Metais não ferrosos. Vidro. Madeira. Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). Pilhas e acumuladores.
Outros resíduos.	

Figura 4.7 – Tabela de análise dos resíduos urbanos depositados em aterro (Portaria n.º 851/2009 de 7 de Agosto)

Se a respetiva caracterização do RU do município de Vagos for ao encontro da meta da redução dos 55% (RU depositado em aterro), resultantes do somatório das subcategorias conforme a Figura 4.7, a Câmara Municipal de Vagos deixa de pagar o agravamento da Taxa de Gestão de Resíduos (TGR) estipulado no Anexo II da Portaria n.º 851/2009, de 7 de agosto.

#### 4.6 NOVO SISTEMA DE RECOLHA DE RU

Para se conseguir obter bons resultados é necessário criar meios, novos percursos, e dimensionar alocação de todos os contentores corretamente.

Os meios poderão ser os mesmos, à exceção dos veículos. É necessária a substituição do veículo A por outro veículo de maior capacidade, ou por um veículo de três eixos e com 20 m<sup>3</sup> de capacidade da caixa de recolha.

O percurso B é o único que não necessita de ser alterado nos seus sub-percursos. Os outros percursos (A e B) terão de ser reformulados.

Os percursos serão por freguesias, a periodicidade das recolhas nos percursos será de duas vezes por semana (6 dias de trabalho) em todas as vias e diariamente (6 dias de trabalho) no centro de Vagos e Praia da Vagueira, o que se mantém.

Para identificar os percursos com maior facilidade, relativamente aos anteriores, colocou-se um asterisco nas designações. A seguir são identificados os dois novos percursos de recolha:

##### 4.6.1 NOVO PERCURSO A\*

O novo veículo A praticará o mesmo horário das 7 horas às 12:30 horas de segunda a sexta-feira, e das 7 horas às 12 horas ao Sábado, tendo horário de paragem para comer de meia hora. Efetua os três sub-percursos do percurso A\*. Este percurso de recolha diz respeito à área territorial centro e sul do município de Vagos.

Tabela 4.5 - Percursos e dias da semana da recolha dos RU

<b>Percurso A*</b>		
<b>Veículo Novo</b>		
<b>Percurso A*1</b>	<b>Percurso A*2</b>	<b>Percurso A*3</b>
<b>2.ª Feira e 5.ª Feira</b>	<b>3.ª Feira e 6.ª Feira</b>	<b>4.ª Feira e Sábado</b>
Ponte de Vagos Fonte de Angeão (Parada de Cima, Fonte de Angeão)	Covão do Lobo Fonte de Angeão (Rines e Gândara)	Vagos (Lombomeão) Calvão

4.6.2 *NOVO PERCURSO C\**

A MAN de matrícula 30-ED-70 manterá o mesmo horário das 7 horas às 12:30 horas de Segunda a Sexta-Feira e das 7 horas às 12 horas ao Sábado, tendo horário de paragem para comer de meia hora. Efectua os três sub-percursos do percurso C. Este percurso de recolha diz respeito à área territorial norte do Município de Vagos.

Tabela 4.6 – Percursos e dias da semana da recolha dos RU

<b>Percurso C*</b>		
<b>Veículo 30-ED-70</b>		
<b>Percurso C*1</b>	<b>Percurso C*2</b>	<b>Percurso C*3</b>
<b>2.ª Feira e 5.ª Feira</b>	<b>3.ª Feira e 6.ª Feira</b>	<b>4.ª Feira e Sábado</b>
Vagos (centro) Gafanha da Boa da Boa Hora (Norte)	Vagos (centro) Gafanha da Boa da Boa Hora (Sul)	Vagos (sem Lombomeão) Zona Industrial Praia da Vagueira

4.6.3 *TEMPO DESPENDIDO NOS PERCURSOS A\* E C\**

O tempo despendido por cada sub-percurso varia com as distâncias percorridas. Cada um difere entre o tempo de recolha de RU e o total das distâncias percorridas no concelho de Vagos. Esta relação, não se deve só à quantidade de contentores recolhidos, mas também à distância entre eles e ao tempo despendido (recolha, deposição e transporte).

A distância percorrida entre o local de início laboral (armazéns da Câmara Municipal de Vagos) e o início do sub-percurso é muito importante. Quanto maior for, maior é o tempo que se perde em deslocações e transporte de RU, em relação ao tempo de recolha dos contentores.

Com os novos sub-percursos A\* e C\* colocados em prática verificaram-se os seguintes aspetos positivos:

1. Diminuição da distância entre o local de partida (armazém) e o início do percurso;
2. Poupança de uma hora extraordinária que era executada sempre à terça-feira no percurso A\*;
3. Distribuição equilibrada de RU recolhido.

Contudo verificou-se também que o percurso C\* ficou mais sobrecarregado que o anterior, o que trouxe aspetos negativos na época balnear:

1. O não cumprimento da recolha nas distâncias estipulados aos sub-percursos;
2. Os sub-percursos deveriam ser efetuados duas vezes por semana, como inicialmente previsto e não numa única vez por semana;
3. Aumento das reclamações via telefone dos moradores da Gafanha da Boa Hora.

Na análise dos problemas do novo percurso C\* constatou-se que o motorista era responsável pelo incumprimento dos sub-percursos na época balnear, em virtude do seu ritmo de trabalho (lento) e da sua avançada idade. Constatou-se ainda que a caixa de recolha da viatura não levava os resíduos recolhidos numa única carga. Como se tem vindo a verificar, nesta época do ano existe a necessidade de se executar mais uma hora extraordinária por dia, e reforçar o serviço ao fim-de-semana onde se executa o percurso D (referido no ponto 3.3.1). Fora da época balnear e com a diminuição considerável da quantidade de resíduos colocados nos contentores, o atual motorista consegue cumprir os sub-percursos.

#### *4.6.4 QUANTIDADE DE RU PREVISTA RECOLHER*

A quantidade de RU retirada por cada veículo depende de vários fatores, sendo um deles a época do ano. É importante saber a quantidade de RU retirada por percurso, pois através dela podem-se fazer previsões.

A quantidade de RU que é previsto recolher em cada sub-percurso vai depender de várias situações, dependendo da zona de recolha.

Para este estudo fez-se uma previsão de uma diminuição de 10% dos diferentes fluxos e 15% dos resíduos biodegradáveis retirados do resíduo urbano indiferenciado. Este cenário de previsão prevê obter melhores resultados, após implantação de todas das campanhas de educação ambiental referidas no ponto 4.3 e 4.4. Para se obter estes resultados é necessária a participação ativa da população, no cumprimento de todos os requisitos para a redução, ou mesmo eliminação dos resíduos biodegradáveis depositados nos contentores de RU.

Indo ao encontro da legislação e das suas previsões no PPRU, usando o ano 2008 como ponto de partida para a previsão de 2016, os resultados previstos apresentam-se na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 - Quantidade de recolha dos RU depositada na UTMB e Resíduos biodegradáveis

<b>Ano 2016</b>	<b>Produção de resíduos urbanos (PRU) (ton)</b>	<b>Biorresíduos (BR) (ton)</b>
<b>Janeiro</b>	517	86
<b>Fevereiro</b>	467	78
<b>Março</b>	569	95
<b>Abril</b>	536	89
<b>Mai</b>	556	92
<b>Junho</b>	559	93
<b>Julho</b>	665	110
<b>Agosto</b>	730	121
<b>Setembro</b>	565	94
<b>Outubro</b>	508	84
<b>Novembro</b>	446	74
<b>Dezembro</b>	512	85
<b>Total (ton/ano)</b>	6.628	1.102

Se a compostagem doméstica for adaptada com sucesso, grandes quantidades de biorresíduos (BR) serão retirados como se pode verificar na Tabela 4.7, 1.102 toneladas. Estes resíduos seriam desviados dos contentores de recolha indiferenciada, e, conseqüentemente haveria uma redução no custo total quer de recolha quer de tratamento.

Com estes resultados a Câmara Municipal de Vagos poderia deixar de pagar a taxa de agravamento por colocação em aterro de resíduos que podem ser reciclados.

#### **4.7 SISTEMA DE ALOCAÇÃO DOS CONTENTORES**

##### *4.7.1 TIPOLOGIAS DE ALOCAÇÃO DOS CONTENTORES*

Os contentores de resíduos indiferenciados serão recolocados mediante as necessidades do local, a quantidade de fogos, o número de indivíduos/fogos, tipologia dos fogos,

caracterização do local (só residencial, residencial e comercial, ...), atualizando as novas localizações no sistema de SIG da Câmara Municipal de Vagos.

A colocação dos contentores deve obedecer à legislação em vigor. Indo ao encontro do nº 1, do artigo nº 8 do Regulamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Vagos, “é da competência da Câmara Municipal de Vagos definir o tipo e o local de instalação dos contentores na via pública, devendo, nas zonas urbanas, ser colocado um contentor em cada 20 fogos”. Por outros motivos serão colocados mais do que um contentor nesses mesmos locais, como pressupõe a existência de comércio. A alocação de contentores “fora do perímetro urbano” vai seguir regras de distribuição, de forma a conseguir “servir o maior número possível de munícipes”, sendo da responsabilidade da Câmara Municipal de Vagos essa mesma colocação “ao longo das vias de circulação” (nº 4, art.º 8.º, Regulamento de RSU).

Os loteamentos seriam projetados já com locais específicos para a colocação das ilhas ecológicas. Seriam da responsabilidade do loteador adquirir estas unidades, indo ao encontro da alínea n.º 2 e 3, art.º 8.º, Regulamento de RSU do Município.

Alguns contentores de recolha diferenciada serão adquiridos pela Câmara Municipal de Vagos, principalmente os das ilhas ecológicas, mas a recolha dos resíduos será da responsabilidade da ERSUC. A ERSUC continuará a ceder os outros ecopontos para distribuição nos locais do concelho que ainda não possuam estas infraestruturas.

#### *4.7.2 QUANTIDADE DE CONTENTORES INDIFERENCIADOS POR PERCURSO*

Como o percurso B não sofre alterações o número de contentores mantém-se. Nos outros percursos existe uma alteração da quantidade de contentores a recolher.

##### *4.7.2.1 Percurso A\**

O percurso A\* veio facilitar e libertar as horas que este efetuava no percurso A. Sendo assim obteve-se os seguintes contentores.

Tabela 4.8 - Número de contentores em PA\*

Sub-percurso	Percurso A*		
	PA*1	PA*2	PA*3
N.º de contentores	198	111	196
<b>Total</b>	505		

#### 4.7.2.2 Percurso C\*

O percurso C\* ficou mais subcarregado e com um sistema de recolha bastante diferente, mas veio facilitar o serviço de recolha do percurso A\*.

Tabela 4.9 - Número de contentores em PC

Sub-percurso	Percurso C*		
	PC*1	PC*2	PC*3
N.º de contentores	192	193	173
<b>Total</b>	558		

## 4.8 QUANTIDADE DE CONTENTORES DE RECOLHA DIFERENCIADA

Propõe-se a substituição de dois ecopontos e oito contentores de resíduos indiferenciados existentes no centro da Vila de Vagos por duas ilhas ecológicas. Os dois ecopontos seriam distribuídos por duas urbanizações a Norte da Vila de Vagos.

Os restantes ecopontos ficariam nas atuais localizações e seriam solicitados mais contentores à ERSUC, tentando ter um ecoponto por 100 fogos, ou por 250 habitantes, para combater os tais 500 habitantes por ecoponto, embora seja onerosa a aquisição de mais contentores.

## 4.9 MANUTENÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

Todos os equipamentos do sistema de recolha necessitam de se manter em perfeitas condições. Como já foi referido, a manutenção das infraestruturas engloba a reparação e higienização de contentores e a manutenção dos veículos de recolha de RU.

#### *4.9.1 MANUTENÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS*

Os valores dos custos futuros podem ser determinados com base nos dados já conhecidos do período de 2008 a 2010. Com base nos dados da Tabela 3.27 pode-se estimar os valores da manutenção das infraestruturas.

Assim a previsão de custos para a manutenção das infraestruturas são:

- 1) Para os Veículos – estima-se um valor de 20.000 euros de custos com as reparações externas e internas.
- 2) Para os contentores – estima-se um valor de 2.500 euros de custos com as reparações de contentores:
  - a. Colocação de asas;
  - b. Colocação de rodas;
  - c. Colocação de tampas.

#### *4.9.2 HIGIENIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS*

Todos os dias os camiões do lixo são lavados.

Os contentores do lixo terão que ser lavados com uma maior frequência em relação á atual situação (uma única vez por ano em todos os percursos, excepto duas vezes por ano no percurso D). A higienização dos contentores no concelho de Vagos tem que ser feita pelo menos três vezes ao ano em todos os percursos, o que vai ter um custo estimado de 40.000 euros para a Câmara Municipal de Vagos, para a contratação de serviços externos.

### **4.10 RECEITAS COM A TARIFA DOS RESÍDUOS**

Estima-se agora que a receita obtida com a tarifa dos resíduos para um ano. Com base nos dados do INE de 2001 é possível saber quantos alojamentos e indústrias existem no Município de Vagos.

Tabela 4.10 - Receitas com a tarifa dos resíduos por mês e num ano.

Nome	Número	Tarifa de RU	Total/mês	Total/Ano
Alojamentos	12698	1,50 €	19.047 €	228.564 €
Empresas	207	3,00 €	621 €	7.452 €
<b>Total</b>	12905		19.668 €	236.016 €

#### 4.11 MODELO ECONÓMICO DE GESTÃO

Os custos do novo sistema de gestão de RU contemplam as seguintes ações:

- Ações de Educação Ambiental - estima-se que sejam necessários 5.000 euros;
- No tratamento do RU na UTMB da ERSUC o valor da tonelada depositada neste sistema ronda os 25 euros. Utilizou-se esse valor para a tonelagem prevista para o ano de 2016;
- A taxa de gestão de RU conforme o art.º 58 do Decreto-Lei n.º 178/2006 e Portaria n.º 1407/2006 vai agravando 50 cêntimos cada ano que passa. Estima-se que, caso não haja alteração legal da TGR, se deva pagar 6 euros por tonelada;
- Prevê-se que manutenção e aluguer de equipamento rondem os 62.500 euros;
- O valor do custo do gasóleo estimado por litro em 2016 é de 1,65 euros e considerou-se que se utilizaria a quantidade de 43.500 litros/ano, o que perfaz 71.775 euros;
- Após a implementação das ações de educação ambiental e quando se verificar redução de RU na UTMB da ERSUC vai-se efetuar a caracterização dos RU's do Município de Vagos para comprovar a redução dos biodegradáveis colocados nos contentores indiferenciados. Esta operação tem um custo previsto de 5.200 euros;
- Prevê-se também que se mantêm os mesmos trabalhadores e que deixam de fazer horas extras por semana na época normal;
- Para aquisição de três ilhas ecológicas prevê-se um custo que ronde os 120.000 euros e de 25 contentores de recolha indiferenciados com um custo total de 3.000 euros.

A Tabela 4.11 apresenta o custo total da gestão prevista para o ano de 2016 no novo modelo de gestão de RU's para o Município de Vagos.

Tabela 4.11 - Custo previsto para o ano de 2016.

	<b>Custos previstos 2016</b>
<b>Ações de Educação Ambiental</b>	5.000 €
<b>Tratamento na UTMB</b>	164.761 €
<b>Taxa de RU (art.º 58, D.L. n.º 178/2006)</b>	39.770 €
<b>Manutenção das infraestruturas</b>	67.500 €
<b>Gasóleo</b>	71.775 €
<b>Caracterização dos RU's</b>	5.200 €
<b>Custo de mão-de-obra</b>	89.278 €
<b>Aquisição de infraestruturas</b>	123.000 €
<b>Total</b>	566.284 €

#### **4.12 BENEFÍCIOS DO NOVO MODELO DE GESTÃO**

O Novo Modelo de Gestão de RU vai permitir ao Município de Vagos reduzir custos:

- Ao nível das horas extraordinárias, que deixam de existir na época normal do ano;
- Obter dinheiro extra com o tarifário aplicado aos munícipes;
- Redução dos biorresíduos depositados na UTMB e faturados pela ERSUC, prevendo-se, a partir daí, o não pagamento da taxa de agravamento dos resíduos;
- Aquisição de equipamento urbano (ilhas ecológicas), com maior capacidade de armazenar o RU, com menor espaço de ocupação territorial e com menor impacto visual.

## 5. ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode haver limitações para a criação de uma central de compostagem no município de Vagos, pelo facto de os bioresíduos recolhidos nos resíduos dos contentores indiferenciados serem necessários para a UTMB da ERSUC funcionar bem. Assim, tem que se recorrer à compostagem caseira/doméstica ou até mesmo comunitária para conseguir reduzir a quantidade dos bioresíduos nos contentores de recolha indiferenciada do município de Vagos. Seguindo o exemplo dos projetos da LIPOR direcionados para a população, o município de Vagos deveria implementar algo semelhante para poder obter resultados animadores em 2016. Mas é evidente que é necessário que haja participação da autarquia, no sentido de sensibilizar os seus munícipes, para a separação de resíduos que têm um destino diferenciado. Com estas ações em curso os resultados poderão chegar às perspetivas previstas. Caso contrário, só se verificará uma pequena redução dos bioresíduos nos resíduos indiferenciados. Todas as hipóteses são possíveis, mas os resultados esperados são muito promissores. O atual modelo não contempla ações de educação ambiental. As ações de educação ambiental servem para desenvolver iniciativas, e dar a conhecer aos seus munícipes a realidade do mundo da produção dos resíduos urbanos, bem como dar a conhecer o dever de proceder adequadamente ao seu destino final. Os resíduos produzidos nas suas moradias, no comércio e nas empresas possuem características diferentes e, portanto, destinos de tratamentos diferentes. O novo modelo propõe responsabilizar os produtores de resíduos no seu cumprimento legal, acondicionando os resíduos adequadamente e em locais devidamente autorizados. Dependendo de várias situações (económica, social,...), as ações de educação ambiental previstas no novo modelo, se tiverem grande adesão por parte dos munícipes, mesmo em altura complicada instaurada na sociedade em geral, poderão resultar numa redução de resíduos. Estes elementos vão contribuir diretamente para a redução de RU levados para tratamento na UTMB da ERSUC em Eirol, resultando na diminuição dos custos.

Com os novos percursos já em prática, verificou-se de imediato uma poupança de horas extraordinárias no tempo total de recolha dos resíduos urbanos no percurso A (sub-percurso A2), mas ao contrário deste, o percurso C não é executado da forma prevista no novo modelo. Como já foi referido, isto deve-se a algumas limitações do motorista

que já tem uma idade avançada. Este facto acarreta atrasos nas manobras e, consequentemente, perdas de tempo evitáveis. Após colocação de outro motorista no percurso C chegou-se a esta conclusão. Por outro lado, na Gafanha da Boa Hora a recolha de RU não é feita duas vezes por semana como era previsto. No percurso A do novo modelo de gestão, o sub-percurso A2 foi alterado e dividido em dois sub-percursos novos, o que reduziu o tempo de recolha de RU do percurso A, pois este deixou de ter a freguesia da Boa Hora para fazer a recolha de RU. O percurso C no novo modelo (PC\*) passou a fazer a recolha de RU na freguesia da Boa Hora. Na época balnear verificou-se que o problema não era apenas do motorista mas da quantidade produzida de RU. Nesta altura do ano é sempre necessário efetuar duas cargas de RU na viatura, pois a produção de RU é elevada. A viatura C não consegue levar todos os resíduos só numa carga no PC\*.

Entretanto a Câmara Municipal de Vagos alugou um veículo de recolha com maior capacidade e substituiu-se o veículo A. O respetivo percurso A ficou mais folgado a nível na capacidade de recolha e neste momento pode dar apoio ao percurso C\*, evitando horas extraordinárias no veículo C na época balnear.

O atual registo da localização dos contentores em SIG da câmara municipal de Vagos encontra-se desatualizado. Com o novo sistema implementado é necessário recolocar e atualizar o registo dos contentores no sistema de SIG do município de Vagos.

A higienização de uma única vez ao ano dos contentores no modelo atual de gestão é outro elemento com necessidade de maior periodicidade, para salvaguardar a saúde pública da população. O novo modelo de gestão prevê pelo menos três desinfecções anuais a todos os contentores do concelho de Vagos.

Não se consegue saber as quantidades de resíduos recolhidos por sub-percurso, porque ficam quase sempre resíduos de um dia para outro na caixa de recolha dos veículos, ou seja, há resíduos de um sub-percurso na caixa de compactação do veículo contabilizado noutra sub-percurso.

Se for implementado o novo modelo vai exigir, por parte da Câmara, um grande investimento inicial, o que faz com que não haja redução de custos, mas sim um aumento, sobretudo na aquisição de infraestruturas e manutenção das já existentes.

A aquisição de contentores subterrâneos é outro elemento de maior carga orçamental. Estes ficariam no centro da Vila e nas zonas de urbanização. Promovem a diminuição do impacto visual e territorial, pois permitem a eliminação da existência de 4 a 6 contentores juntos no mesmo local.

A caracterização dos RU's do próprio Município de Vagos é um elemento muito importante a conhecer, pois através desta pode concluir-se sobre a realidade do tipo de RU que os munícipes colocam nos contentores indiferenciados. Através desse conhecimento o valor de uma das taxas de tratamento dos resíduos em aterro (TGR agravada) pode ser reduzido.

A recolha dos resíduos poderá ser concessionada num futuro próximo, devido à idade avançada dos trabalhadores e ao direito à reforma. Outras razões para a concessão são a impossibilidade de aquisição de mão-de-obra por concurso e a diminuição do número de trabalhadores no setor de recolha de resíduos urbanos. Este setor torna-se mais debilitado de ano para ano.

Os resultados benéficos irão começar a ser registados após algum tempo de prática do novo modelo. Só desta forma é que o município obterá resultados em relação à redução de custos nos RU's, principalmente no tratamento. Os benefícios do novo modelo serão facilmente provados e o investimento efetuado terá sempre resultados positivos, desde que haja adesão dos munícipes. Os serviços prestados serão de melhor qualidade e mais saudáveis (maior interação com a população, melhor ocupação territorial dos contentores, o serviço de qualidade na recolha dos RU, incluindo melhor higienização dos contentores).

## **6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

Neste capítulo apresentam-se as conclusões mais relevantes a retirar do trabalho desenvolvido, algumas limitações do trabalho efetuado e um conjunto de sugestões para trabalho futuro.

A realização do presente trabalho teve por base a criação de um novo modelo de gestão de resíduos para o Município de Vagos, em virtude do atual modelo apresentar muitas lacunas:

- o veículo A de recolha de RU é inadequado para o percurso A e sub-percursos, por possuir pouca capacidade (12 metros cúbicos) na sua caixa, o que resulta na perda de tempo nas descargas em aterro, que poderiam ser reduzidas com substituição do camião/caixa, para um outro de maior capacidade, como foi comprovado.
- o incumprimento de horário no serviço de recolha de RU, já que o percurso A não conseguia ser cumprido no tempo normal de trabalho (5h30m) uma vez por semana. Isto traduziu-se em gastos, sobretudo em horas extraordinárias a pagar aos trabalhadores, no tempo despendido e desnecessário em viagens ao aterro e nos próprios gastos com veículo.
- o serviço de recolha de resíduos urbanos mal distribuído pelo percurso C, principalmente em época baixa, onde a periodicidade de recolha nos contentores é exagerada (diária na Vila e Praia), a estruturação dos respetivos sub-percursos com o alargamento da área da recolha.
- deveria haver mais investimento no serviço de recolha, se fosse possível, por parte da câmara municipal.

### **6.1 CONCLUSÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS**

Os resultados obtidos são promissores, mas existe elementos que não são propriamente favoráveis, pois dependem de terceiros, ou seja da participação ativa da população no sentido de contribuírem para as metas estabelecidas pelo novo modelo. Se não houver adesão da população, os resultados poderão não ser atingidos como se propõe a Tabela 4.4, onde se verifica um grande desvio dos bioresíduos na recolha indiferenciada dos

RU. Esta previsão poderá não acontecer na realidade, se não forem colocadas algumas metas estabelecidas pelo modelo proposto, e/ou a população não aderir à compostagem doméstica.

## **6.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

A impossibilidade da criação de um centro de compostagem não permite que os resultados da redução dos biorresíduos sejam melhores.

Não se sabe se os valores dos bioresíduos terão, em 2016, os valores mencionados, em virtude de não se ter a certeza da adesão por parte dos munícipes à compostagem doméstica, e, conseqüentemente a redução deste tipo de resíduos depositados nos contentores de recolha indiferenciada.

O novo modelo de gestão propõe a formação de 11 ecocentros, mas não foram contabilizados nos custos do novo modelo, devido aos elevados custos financeiros envolvidos.

A idade avançada dos trabalhadores é outra limitação ao novo modelo de gestão de resíduos. A impossibilidade da função pública contratar mais trabalhadores. Os que se reformam não serão substituídos.

## **6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO**

As sugestões propostas para o futuro, relativas a este trabalho, são verificar se houve realmente melhorias e efetuar o levantamento dos dados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegre, Helena e outros (2011), “Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores, 2.<sup>a</sup> geração do sistema de avaliação, 3.<sup>a</sup> versão, LNEC e ERSAR, dezembro 2011
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (2012) – “Plano Diretor Municipal - Reserva Ecológica Nacional – Região Centro”, 2012
- Comissão Europeia (1997), “Programa de informação para o cidadão europeu”, 1997, Comissão Europeia - Bruxelles
- Costa, Manuel Martins (2002), “Gafanha da Boa Hora e o seu povo”, Escola Tipográfica das Missões, novembro de 2002
- EGP (2006), “Projeto de tratamento, valorização e destino final dos resíduos sólidos urbanos da ERSUC”, EGF (empresa Geral do Fomento, SA.)
- ERSUC (2008), “Plano multimunicipal de gestão de resíduos sólidos urbanos”, ERSUC
- ERSUC (2010), “Plano de prevenção de resíduos urbanos”, ERSUC
- Levy, João de Quinhones e outros (2002), “Mercado dos resíduos em Portugal”, AEPSA, 1.<sup>a</sup> edição, novembro 2002
- Lipor (2009). “Guia para uma gestão sustentável dos resíduos”, projeto em edição para autarcas, pp. 22 a 35, setembro 2009
- Matos, Manuel Arlindo et al. (2012), “Urban waster management recyclables model based on carbon footprint”, 1st International AFRICA Sustainable Waste Management Conference, Lobito, Angola 23-25 July 2012
- Pedrogam, João dos Santos (2000), “Memórias de João Pedrogam”, Edição de Autor, 2000
- Rocha, I. e Vieira, D. F. (2002), “Resíduos”, Coleção Ambiente, vol. 2, Porto Editora, 3.<sup>a</sup> edição, março 2002, pp. 15 à 31.
- Rocha, I. e Vieira, D. F. (2002), “A legislação básica do ambiente”, Coleção Ambiente, vol. 0, Porto Editora, 3.<sup>a</sup> edição, outubro 2000, pp. 9 à 11 e 19 à 43.
- Russo, M. A. T. (2003), “Tratamento de resíduos sólidos”, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., and Vigil, S. (1993), *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*, McGraw-Hill, Boston, Mass.
- União Europeia (2002), “Ambiente 2010 - O nosso futuro, a nossa escolha”, 2002, programa da União Europeia
- Vilão, Regina e outros (2008), “Relatório do estado do ambiente 2007”, Agência Portuguesa do Ambiente
- Diretiva 79/409/CEE do Parlamento Europeu e do Conselho de 2 de abril, Diretiva das Aves da Rede Natura 2000
- Decreto-Lei n.º 488/85, de 25 de Novembro, relativo aos resíduos, revogado
- Lei n.º 11/87, de 7 de Abril, Lei Bases do Ambiente
- Diretiva 1991/156/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de Março, relativo aos resíduos

Diretiva 1991/689/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de Dezembro, relativo à gestão de resíduos

Diretiva 92/43/CEE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de maio, Diretiva dos Habitats da Rede Natura 2000

Decreto-Lei n.º 310/95, de 20 de Novembro, relativo aos resíduos, revogado

Decreto-Lei n.º 166/96, de 5 de setembro, relativo ao início da ERSUC

Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, relativo aos resíduos, revogado

Diretiva 1997/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Dezembro, relativo às metas de redução de embalagens

Diretiva 1999/31/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 26 de Abril, relativo aos aterros

Decisão n.º 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de Julho de 2002, que estabelece o sexto programa comunitário de ação em matéria de Ambiente

Diretiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Abril, relativo ao quadro jurídico dos resíduos

Portaria 1407/2006, de 18 de dezembro, aprova regras liquidação da taxa de gestão

Decreto-Lei n.º 178/06, de 5 de Setembro, relativo à gestão de resíduos, revogado

Portaria n.º 187/2007, de 12 de Fevereiro, adoção do PERSU II

Regulamento n.º 184/2007, Diário da República 2.ª série, de 8 de agosto de 2007, Regulamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Vagos

Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, regula o regime de gestão dos RCD (resíduos de construção e demolição)

Decreto-Lei n.º 89/2008, de 30 de maio, relativo aos valores específicos do diesel

Despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho, relativo ao valor do Poder Calorífico Inferior do diesel

Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos

Lei n.º 64- A/2008, 31 de Dezembro, relativo à taxa de gestão de resíduos

Portaria n.º 851/2009, de 7 de agosto, aprova as normas técnicas relativas à caracterização de resíduos urbanos

Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, regula a deposição dos resíduos em aterro

Despacho n.º 3227/2010 do Gabinete da Ministra de 22 de fevereiro de 2010, adoção do PPRU

Portaria n.º 1324/2010, de 29 de setembro, regulamenta as condições de aplicação das receitas da taxa de gestão de resíduos, altera alguns artigos da portaria n.º 1127/2009 de 1 de outubro.

Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, a terceira alteração do regime geral da gestão de resíduos.

Sites consultados:

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84>

[https://www.ccdrc.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=279%3Aenquadramento-historico&catid=357%3Aren-reserva-ecologica-nacional&Itemid=191&lang=p](https://www.ccdrc.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=279%3Aenquadramento-historico&catid=357%3Aren-reserva-ecologica-nacional&Itemid=191&lang=p)

[http://www.cm-odivelas.pt/tome\\_nota/anexos/ap\\_31\\_2009.pdf](http://www.cm-odivelas.pt/tome_nota/anexos/ap_31_2009.pdf)

[http://www.cm-vagos.pt/pagegen.asp?SYS\\_PAGE\\_ID=800841](http://www.cm-vagos.pt/pagegen.asp?SYS_PAGE_ID=800841)

<http://www.contenur.com/por/producto.php?fam=1&mod=6>

<http://www.ersar.pt/website/>

<http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/index.html>

<http://www.hortadaformiga.com/conteudos.cfm?ss=7>

<http://www.hortadaformiga.com/compostagem.cfm>

<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000>

[http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos2011\\_apresentacao](http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos2011_apresentacao)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=377711&PUBLICACOESmodo=](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=377711&PUBLICACOESmodo=)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_princindic&contexto=pi&selTab=tab0](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_princindic&contexto=pi&selTab=tab0)

<http://www.miniwaste.eu>

<http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=categoria>

<http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=despendido>

<http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=subcategoria>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/CHONPS>

<http://sig.cm-vagos.pt/PortalSIGv2/Default.aspx>

<http://sig.cm-vagos.pt/PortalSIGv2/MaisMaria/PlanosOnline.aspx>

[http://wikipedia.qwika.com/en2pt/Carbon\\_footprint](http://wikipedia.qwika.com/en2pt/Carbon_footprint)

**ANEXO A – ALOCAÇÃO DOS CONTENTORES PELAS FREGUESIAS DO MUNICÍPIO DE VAGOS**

Tabela 6.1 – Número de contentores de recolha indiferenciada

		<b>Contabilização dos contentores</b>								
		<b>Percurso A</b>			<b>Percurso B</b>			<b>Percurso C</b>		<b>PD</b>
<b>Freguesia</b>	<b>Lugares</b>	<b>PA1</b>	<b>PA2</b>	<b>PA3</b>	<b>PB1</b>	<b>PB2</b>	<b>PB3</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>	<b>PD</b>
<b>Gafanha da Boa Hora</b>	Gafanha da Vagueira	77							17	17
	Gafanha da Boa Hora	66								
	Gafanha do Areão	29								
	Praia da Vagueira	84							84	64
	<b>Total:</b>	<b>256</b>								
<b>Ponte de Vagos</b>	Ponte de Vagos		74							
	Carvalhais		19							
	Palhal		30							
	Vale		10							
	Canto de Baixo		17							
	<b>Total:</b>		<b>150</b>							
<b>Fonte de Angeão</b>	Parada de cima		27							
	Fonte de Angeão		48							
	Rines		10							
	Gândara		15							
	Pedreiras- Fonte de Angeão		2							
	Pedreiras- Covão do Lobo		2							
	<b>Total:</b>		<b>104</b>							
	<b>Subtotal:</b>		<b>254</b>							

Contabilização dos contentores										
		Percurso A			Percurso B			Percurso C		PD
Freguesia	Lugares	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	PC1	PC2	PD
<b>Covão do Lobo</b>	Moita			19						
	Cabeços			5						
	Covão do Lobo			41						
	Grou			8		3				
	Juncal			9						
	<b>Total:</b>				<b>82</b>					
<b>Calvão</b>	Cabecinhas			34						5
	Choca do Mar			19						
	Calvão			52						9
	Canto de Calvão			48						13
	<b>Total:</b>				<b>153</b>					
	<b>Subtotal:</b>									<b>235</b>
<b>Soza</b>	Boco				17	1				
	Soza				52					
	Fontão				21					
	Salgueiro				49					
	Lavandeira				25					
	Pedricosa				3					
	<b>Total:</b>					<b>167</b>				
<b>Ouca</b>	Carregosa				26					
	<b>Total:</b>				<b>26</b>					
	<b>Subtotal:</b>									<b>193</b>

Contabilização dos contentores										
		Percurso A			Percurso B			Percurso C		PD
Freguesia	Lugares	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	PC1	PC2	PD
<b>Ouca</b>	Ouca					54				
	Tabuaço					10				
	Rio Tinto					19				
	<b>Total:</b>					<b>87</b>				
<b>Santa Catarina</b>	Mesas					5				
	Andal					5				
	Santa Catarina					21				
	Pardeiros					10				
	Condes					12				
	Canas					8				
	<b>Total:</b>					<b>61</b>				
	<b>Subtotal:</b>					<b>148</b>				
<b>Sto. António de Vagos</b>	Quintã						16			4
	Lameiro da Serra						14			
	Lameiro do Mar						9			
	Corgo do Seixo de Baixo						17			
	Corgo do Seixo de Cima						15			
	Lomba						18	4		
	<b>Total:</b>						<b>89</b>			
<b>Sto. André de Vagos</b>	São Romão						5			
	Ervedal						12			
	Sanchequias						28			

Contabilização dos contentores										
		Percurso A			Percurso B			Percurso C		PD
Freguesia	Lugares	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	PC1	PC2	PD
<b>Sto. André de Vagos</b>	Santo André de Vagos						44			16
	Vigia						21			
	Vergas						9			
	<b>Total:</b>						<b>119</b>			
	<b>Subtotal:</b>						<b>208</b>			
<b>Vagos</b>	Vagos							141	114	14
	Zona Industrial							25	32	
	Lombomeão							43		
	<b>Total:</b>							<b>213</b>	<b>247</b>	
<b>Época Balnear</b>	<b>Total:</b>									<b>142</b>

**ANEXO B – TABELA DE LOCALIZAÇÃO DOS ECOPONTOS**

Tabela 6.2 – Número de contentores de recolha seletiva no município de Vagos

Levantamento de Equipamentos de Recolha Seletiva (dados cedidos pela ERSUC)											
Concelho de Vagos			Vidrão			Papelaão			Embalão		Total
Nº	Localidade	Rua	Iglo	Prisma	Roto	Iglo	Prisma	Roto	Prisma	Roto	
1	Vagueira	Av. Principal	1								1
2	Vagueira	R. dos Pescadores			1			1		1	3
3	Vagueira	R. nº 12			1			1		1	3
4	Vagueira	Lg. Do Mercado			1			1		1	3
5	Vagueira	Av. junto ao mar		1							1
6	Vagueira	R. Albino Pinto		1							1
7	Vagueira	R. Professor Ernesto Neves			1			1		1	3
8	Vagueira	Parque Aquático		1							1
9	Vagueira	Rua da Praia Nova			1			1		1	3
10	Vagueira	Parque Aquático		1							1
11	Praia do Areão	Areão Bar			1			1		1	3
12	Gafanha da Boa Hora	Estrada Principal		1			1		1		3
13	Gafanha da Vagueira	Estrada Principal		1			1		1		3
14	Gafanha da Vagueira	Estrada Principal		1							1
15	Vagueira	Bombas TOTAL		1							1
16	Vagueira	Estrada Principal-Gaf. Carmo			1			1		1	3
17	Vagueira	Parque de Campismo			1			1		1	3
18	Vagos	Zona Industrial			1			1		1	3
19	Lombomeão	R. Padre Joaquim Rocha		1							1
20	Lombomeão	R. Padre Joaquim Rocha	1	1			1		1		4

Sistema de Gestão de RU – Modelo aplicado ao município de Vagos

Levantamento de Equipamentos de Recolha Seletiva (dados cedidos pela ERSUC)											
Concelho de Vagos			Vidrão			Papelão			Embalão		Total
Nº	Localidade	Rua	Iglo	Prisma	Roto	Iglo	Prisma	Roto	Prisma	Roto	
21	Vagos	R. da Alegria			1			1		1	3
22	Vagos	R. Banda Vaguense			1			1		1	3
23	Vagos	R. Direita			1			1		1	3
24	Vagos	Novo Centro de Saúde			1		1	1		1	4
25	Vagos	Escola Secundária		1			1		1		3
26	Vagos	Carvalho e Maia			1			1		1	3
27	Vagos	Vielá da Cadeia		1							1
28	Vagos	Junta de Freguesia			1			1		1	3
29	Vagos	R. Maestro Duarte		1							1
30	Vagos	R. de Porto Gonçalves	1								1
31	Vagos	R. Prof. Isabel Vasconcelos		1							1
32	Vagos	R. Comand. Rocha e Cunha			1			1		1	3
33	Vagos	R. Dr. Vasco Rocha	1								1
34	Vagos	Discoteca A LUA		1							1
35	Vagos	Junto Trav. Da República	2								2
36	Vagos	Av. Dr. Lúcio Vidal			1			1		1	3
37	Vagos	Traseira dos Bombeiros		1							1
38	Vagos	Cemitério		1			1		1		3
39	Vagos	E.N. 109	1								1
40	Vagos	E.N. 109 Rest.			1			1		1	3
41	Quintã	E.N. 109 Rest. Gracita			1			1		1	3
42	Sto. António	R. Dr. Santos			1			1		1	3
43	Sto. António	R. da Junta de Freguesia			1			1		1	3
44	Sto. António	R. 4 de Outubro			1			1		1	3

Sistema de Gestão de RU – Modelo aplicado ao município de Vagos

45	Quintã	E.N. 109		1							1
<b>Levantamento de Equipamentos de Recolha Seletiva (dados cedidos pela ERSUC)</b>											
<b>Concelho de Vagos</b>			<b>Vidrão</b>			<b>Papelão</b>			<b>Embalão</b>		<b>Total</b>
<b>Nº</b>	<b>Localidade</b>	<b>Rua</b>	<b>Iglo</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	<b>Iglo</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	
46	Quintã	E.N. 109	1								1
47	Sto. André	E.N. 109 junto Igreja			1			1		1	3
48	Sto. André	R. Sto. António	1								1
49	Vigia	Lg. Do Cruzeiro		1							1
50	Calvão	R. do Ergueiro		1			1		1		3
51	Calvão	R. da Paradita			1			1		1	3
52	Calvão	R. da Caneira		1							1
53	Calvão	R. do Rosário					1		1		2
54	Calvão	Campo de Futebol		1							1
55	Calvão	Junta de Freguesia			1			1		1	3
56	Calvão	E.N. 109			1			1		1	3
57	Calvão	R. Fonte			1			1		1	3
58	Calvão	E.N. 109		1							1
59	Calvão	E.N. 109		1							1
60	Calvão	E.N. 109		1							1
61	Canto de Calvão	Quinta do Éden			1			1		1	3
62	Cabecinhas	R. S. Pedro			1			1		1	3
63	Sanchequias	R. da Fonte	1		1			1		1	4
64	Ponte de Vagos	Escola Primária			1			1		1	3
65	Ponte de Vagos	Lg. N. Sra. Da Luz		1			1		1		3
66	Ponte de Vagos	R. Armando S. Neto		1	1			1		1	4
67	Ponte de Vagos	R. Sto. António		1							1
68	Vale-Ponte de Vagos	Junto café Sambal			1			1		1	3
69	Parada de Cima	Cabine Elétrica		1			1		1		3
70	Fonte Angeão	R. Dr. João Rocha		1							1

Sistema de Gestão de RU – Modelo aplicado ao município de Vagos

71	Fonte Angeão	R. Central		1							1
<b>Levantamento de Equipamentos de Recolha Seletiva (dados cedidos pela ERSUC)</b>											
<b>Concelho de Vagos</b>			<b>Vidrão</b>			<b>Papelão</b>			<b>Embalão</b>		<b>Total</b>
<b>Nº</b>	<b>Localidade</b>	<b>Rua</b>	<b>Iglo</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	<b>Iglo</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	
72	Fonte Angeão	R. da Casa do Povo			1			1		1	3
73	Fonte Angeão	Café Ferreira		1							1
74	Gândara	Lg. Do Cruzeiro			1			1		1	3
75	Rines	Junto Capela		1							1
76	Covão do Lobo	Lg. Do Cruzeiro			1			1		1	3
77	Covão do Lobo	R. 10 de Junho	1		1			1		1	4
78	Covão do Lobo	Restaurante O Parque		1	1					1	3
79	Sta. Catarina	Junta de Freguesia	1		1			1		1	4
80	Sta. Catarina	Junto Loja P.A.D.R.V.			1			1		1	3
81	Sta. Catarina	R. Principal			1			1		1	3
82	Sta. Catarina	R. dos Pardeiros			1			1		1	3
83	Sta. Catarina	Mercado dos Paroleiros			1			1		1	3
84	Mesas	Escola Primária	1		1			1		1	4
85	Rio Tinto	R. da Tapada		1			1		1		3
86	Rio Tinto	Lg. Capela			1			1		1	3
87	Tabuaço	R. do Arneiro		1							1
88	Ouca	R. Nova		1							1
89	Ouca	R. da Escola			1			1		1	3
90	Ouca	R. da Escola		1							1
91	Ouca	Junta de Freguesia			1			1		1	3
92	Ouca	R. da Fonte		1			1		1		3
93	Ouca	R. do Canto	1								1
94	Carregosa	Lg. Da Capela		1	1			1		1	4
95	Carregosa	Café O ZÉ		1							1
96	Sosa	Cento de Saúde	1								1

Sistema de Gestão de RU – Modelo aplicado ao município de Vagos

97	Sosa	Av. Comendador R. Silva		1							1
<b>Levantamento de Equipamentos de Recolha Seletiva (dados cedidos pela ERSUC)</b>											
<b>Concelho de Vagos</b>			<b>Vidrão</b>			<b>Papelão</b>			<b>Embalão</b>		<b>Total</b>
<b>Nº</b>	<b>Localidade</b>	<b>Rua</b>	<b>Iglo</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	<b>Iglo</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	<b>Prisma</b>	<b>Roto</b>	
98	Sosa	R. Conselheiro Santos Vítor			1			1		1	3
99	Sosa	Traseiras da Igreja		1			1		1		3
100	Boco	R. Principal (Capela)			1			1		1	3
101	Lavandeira	Lg. Da Igreja			1			1		1	3
102	Lavandeira	R. da Boavista		1							1
103	Salgueiro	Lg. S. João			1			1		1	3
104	Salgueiro	R. da Feira			1			1		1	3
105	Salgueiro	Urbanização			1			1		1	3
106	Gafanha da Boa Hora	Esc. Profissional Agricultura			1			1		1	3
107	Lomba da Serra	Café Paneirada			1			1		1	3
108	Lomba	Escola Primária			1			1		1	3
109	Vagos	R. Cândido dos Reis			1			1		1	3
110	Lameira da Serra	R. Nova			1			1		1	3
111	Sto. André	R. 5 de Outubro			1			1		1	3
112	Calvão	E.N. 109			1			1		1	3
	<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>44</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>61</b>	
	<b>Total Geral</b>				<b>120</b>			<b>73</b>		<b>73</b>	<b>266</b>

**ANEXO C – CUSTOS INERENTES AOS RESÍDUOS NO ATUAL MODELO DE GESTÃO**

Tabela 6.3- Custo total dos RU's do Município de Vagos

Custo Total dos RU/ano			
	2008	2009	2010
Custo total RU/Ano	443.987,52 €	437.676,66 €	454.746,09 €
Custo total RU/dia	1.216,40 €	1.199,11 €	1.245,88 €
Custo RU/ton	56,24 €	54,48 €	55,96 €
Custo RU/kg	0,056 €	0,055 €	0,055 €

Tabela 6.4 - Custo dos RU's dos 22017 habitantes do concelho de Vagos (dados do INE de 2001)

Custo/Munícipe/*			
*	2008	2009	2010
*Ano	20,17 €	19,88 €	20,65 €
*Mês	1,68 €	1,66 €	1,72 €
*Dia	0,055 €	0,054 €	0,057 €

Tabela 6.5– Custo previsto dos RU's por moradia composta por 4 pessoas (dados do INE de 2001)

Custo/Moradia(4P)/*			
*	2008	2009	2010
*Ano	80,66 €	79,52 €	82,62 €
*Mês	6,72 €	6,63 €	6,88 €
*Dia	0,221 €	0,218 €	0,226 €

**ANEXO D – PLANO DE AÇÃO DE GESTÃO DE RU PARA O MUNICÍPIO DE VAGOS**

# Gestão de RU

## Plano de Ação

**Câmara Municipal de Vagos**

# Objectivos

- Sensibilizar a população em geral:
  - Reduzir a produção de resíduos indiferenciados
  - Promover o consumo responsável;
  - Promover a compostagem doméstica (no meio rural) e compostagem comunitária;
  - Aumentar a separação doméstica - colocação de ecopontos
- Diminuir a deposição de biorresíduos em aterro;
- Aumentar o número dos pontos de deposição seletiva;

## Objectivos (continuação)

- Melhorar o equipamento urbano:
  - Eliminar os contentores no centro da Vila e Praia da Vagueira substituí-los por subterrâneos;
- Melhorar os meios de recolha;
- Criar 11 ecocentros;
- Informatizar todo o sistema de recolha;
- Disponibilizar a informação via Internet;
- Aplicação da tarifa de RU por escalões e atividades.

# Plano de ação

# Sensibilizar a população

- Reduzir a produção de resíduos indiferenciados
  - Criar campanhas de educação ambiental
    - Formar, Educar e sensibilizar os munícipes
      - Separar os resíduos domésticos e colocá-los no módulo certo do ecoponto;
    - etc.
- Promover o consumo responsável
  - Motivar hábitos de poupança, junto das populações
    - Incentivar para o consumo de produtos ecológicos;
    - Etc.

# Sensibilizar a população (cont.)

- Promover a compostagem doméstica (no meio rural)
  - Reduzir o n.º de materiais orgânicos nos RSU;
    - Dar acompanhamento técnico aos interessados;
      - Ensinar a fazer um compostor com poucos recursos;
      - Como fazer a manutenção do compostor;
      - ...
  - Utilizar o substrato proveniente do compostor para a agricultura / plantas de Jardim;
  - etc.
- Aumentar a separação doméstica / ecopontos
  - Implementar campanhas de sensibilização junto da população:
    - Importância da separação dos resíduos domésticos
    - Dar a conhecer os tipos de resíduos
    - O destino adequado dos resíduos
    - Etc.

## Criar a recolha seletiva porta – a – porta dos resíduos de jardim

- Centro da Vila e Praia da Vagueira
  - Todas as moradias com pequenos jardins e com “quintal”:
    - Plano de ação de compostagem;
  - Todas as moradias com pequenos jardins e sem “quintal”:
    - Plano de ação de compostagem;
    - Recolha dos resíduos resultantes de podas.

## Eliminar a deposição indiscriminada de resíduos de grandes dimensões

- Criar 11 ecocentros
  - Cada Junta de Freguesia responsabilizava-se destes.
- Sensibilizar a população
  - Folhetos
  - Campanhas
  - Etc.
- Criar um ecofone (n.º de telefone verde)
  - Para a população aceder aos serviços gratuitamente;
  - Para reclamar;
  - Para pedir informações;
  - Para esclarecer dúvidas;
  - etc.

## Eliminar a deposição indiscriminada de resíduos de grandes dimensões

- Criar página virtual no site da Câmara Municipal de Vagos
  - Espaço virtual para tirar dúvidas;
  - Requisitar serviços de recolha de monos e resíduos de jardim;
  - ...

## Melhorar o equipamento urbano

- Adquirir mais contentores, para substituir os danificados;
- Definir lugares delimitados para os mesmos;
- Colocar barreiras de proteção;
  - Evitar queda para a via pública, em caso de condições atmosféricas desfavoráveis.
- Eliminar os contentores em zonas críticas (Praia da Vagueira e centro da Vila de Vagos);
  - Colocar contentores subterrâneos.
  - Deixar de existir aglomerados de contentores.
  - Diminuir consideravelmente os cheiros de verão.
  - Criar ilhas ecológicas
    - Contentores subterrâneos com recolha diferenciada e indiferenciada.

## Melhorar os meios de recolha

- Criar Novos percursos de recolha:
- Aquisição de 1 camião do lixo;
  - Substituir o camião que se encontra danificado (NQ-27-82) e passar para subsolem-te;
  - Permitir que não haja alteração no percurso de recolha dos RU, no caso de existir um carro avariado / inspeção.
  - Criar um percurso de limpeza permanente.
  - Evitar alterar os dias da recolha nos percursos.
  - Evitar constrangimentos com os munícipes .
  - Etc.

## Melhorar os meios de recolha (cont.)

- Aquisição de infraestruturas e reparação das existentes:
  - Evitar a existência de resíduos na via pública.
  - Evitar maus cheiros e aspeto desagradável na rua e infraestruturas.
- Contratação de mais funcionários:
  - Melhorar os serviços
- Pintar todos os carros da mesma cor e com o logotipo da Câmara.
- Equipar os funcionários com roupas, bonés, luvas e sapatos apropriados.

## Melhorar os meios de recolha (cont.)

- Criar regras internas no sistema de recolha.
- Implementar um sistema de Higiene, segurança e saúde no trabalho.

## Criar 11 ecocentros

- Possibilitar aos munícipes a entrega de maiores quantidades de resíduos recicláveis;
- Permitir colocar resíduos recicláveis de grandes dimensões, com maior facilidade;
- Criar 9 módulos (vidro; papel/cartão; plástico; metais; linha branca; resíduos verdes e de jardins; equipamento eletrónico e elétrico; madeiras e paletes.
- Dispor de contentores próprios para óleos usados, pilhas, baterias e Lâmpadas.

## Informatizar todo o sistema de recolha

- Criar uma base de dados SIG dos contentores (com numeração) pois a atual não tem a numeração real, dos contentores de recolha seletiva (ecopontos e módulos separados) e percursos de recolha.

## Disponibilizar informação no site da Câmara

- Disponibilizar a informação do equipamento dos RU / resíduos seletivos, da entidade responsável pela recolha dos RU / resíduos recicláveis, dias de recolha, etc. numa página do site da Câmara Municipal.

## Tarifa de RU por Atividade

- De acordo com a alínea j do n.º 1 do artigo 64º do decreto-lei n.º 169/99, de 18 de Setembro é da competência da Câmara Municipal “fixar as tarifas e os preços da prestação de serviços municipais e municipalizados”.
- Efetuar um estudo preliminar para taxar a tarifa por tipo de atividade e escalão social.

Exemplo de folheto de sensibilização para distribuir pela população

**Ecocentro**

Quando não poder guardar os **resíduos** de grandes dimensões em casa...



**Não os deixe à solta em lugar**

**Escondido!**

Dê-lhes um destino feliz!



Ligue para o telefone do ambiente:



O número é **234799600**

Traga-os para o **Ecocentro local** que está à sua disposição: nos dias úteis, das 8:00 às 14:30 horas

No Ecocentro...

Pode Depositar:



**Metais:**



**Banais:**



Vamos contribuir para um Futuro duradouro:  
**Reduza, Recicle e Reutilize!**



Vamos contribuir para a política dos RRR's!

- Em 2010 foram recolhidas 8.096 toneladas de **resíduos urbanos (RU)**;

- 1kg** de "lixo" custou à Câmara Municipal de Vagos 0,06 €, o que corresponde a 56 €/toneladas. Sendo assim, com os **resíduos sólidos urbanos** foram gastos 449.000,00€, o que corresponde a 82 €/Habitante;

- Cada munícipe produziu 1,10 kg de r.s.u./dia e 401,12 kg de r.s.u./ano.



Câmara Municipal de Vagos

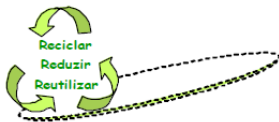
Informação Ambiental

No Presente...



Para que o Futuro Seja Melhor.

Câmara Municipal de Vagos



Vamos continuar a pensar num amanhã melhor e mais saudável!...  
Vamos contribuir para tal separando, diariamente, o lixo!...

Coloque os resíduos sólidos recicláveis no Ecoponto mais perto de si:



Vidro Plástico/Metal Papel/ Cartão

E os Biodegradáveis no seu quintal.



Utilize a técnica da compostagem

Resíduos Sólidos recicláveis:



Papel/ Cartão



Plástico



Metal



Vidro

Resíduos Sólidos que não deve depositar no Ecoponto:  
Loiça,



Electrodomésticos, etc.

Papel sujo e contaminado,



❗ **NÃO** permita que no contentor da sua rua se coloque resíduos não domésticos (Ex.: Electrodomésticos, ...);



Telefone para nos virem buscar, ou levem-nos para o Ecocentro.



❗ As **Indústrias**, o **Comércio**, .... não podem colocar nos contentores municipais Resíduos que **NÃO** sejam equiparados a Urbanos.

❗ **NÃO** coloque resíduos metálicos no contentor, pois danificam os carros de recolha do lixo.



❗ **NÃO** coloque resíduos Biodegradáveis ou Recicláveis no contentor.



Deposite-nos no Ecoponto.



❗ **Utilize** os resíduos do jardim e da horta de pequenas dimensões para criar o seu próprio substrato (estrume) no seu quintal (**Não os deite para o contentor**).

## **ANEXO E – ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **Plano de Ação Educativo**

Percorrer todas as escolas do concelho e dar aulas de educação ambiental. Estas aulas iriam decorrer no período letivo de 2011/2012 durante três meses. As aulas teriam conteúdo teórico e prático.

#### **Conteúdo Teórico**

O que são resíduos?

Os tipos de resíduos que existem?

Para onde vão os resíduos contentor de lixo?

Para onde vão os resíduos dos ecopontos?

O que fazer aos resíduos:

Redução

Reutilização

Compostagem

Reciclagem

Incineração

Valorização Energética

Aterro sanitário

#### **Conteúdo prático**

Distribuição dos livros pelo 1.º ciclo;

Elaborar ação de reciclagem de papel;

Ensinar a fazer e a manter um Compostor de resíduos Biodegradáveis;

Criação da horta biológica;

Implementação da reciclagem nas salas de aula;