

UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

**Aplicação do Sistema *Pay-As-You-Throw* no
Município de Lagoa – Conceção e
Implementação**

Bruno Jorge Cabrita Gonçalves

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente
na Área de Especialização em Tecnologias Ambientais

Faro, 2010

UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

**Aplicação do Sistema *Pay-As-You-Throw* no
Município de Lagoa – Conceção e
Implementação**

Bruno Jorge Cabrita Gonçalves

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente
na Área de Especialização em Tecnologias Ambientais

Dissertação Orientada por: Doutor Luís Nunes (FCT/UALG)
 Doutor Pedro Pintassilgo (FE/UALG)

Faro, 2009

ÂMBITO

Este documento constitui a dissertação relativa ao Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, na área de Tecnologias Ambientais, com o tema “Aplicação do Sistema *Pay-As-You-Throw* no Município de Lagoa – Conceção e Implementação”. Foi elaborado segundo as normas propostas pela Comissão de Coordenação do Mestrado.

AGRADECIMENTOS

Apesar de uma dissertação ser essencialmente um trabalho individual, não posso deixar de agradecer aos meus Orientadores, o Doutor Luís Nunes e o Doutor Pedro Pintassilgo, pela excelente orientação, conselhos e revisões meticolosas desta dissertação.

Um agradecimento especial a todos os funcionários dos vários serviços do Município de Lagoa, por toda a informação disponibilizada.

Um outro agradecimento aos meus colegas de trabalho e amigos, nomeadamente ao Arquitecto Paisagista José Vieira, pelo apoio incondicional que me deram, substituindo-me em algumas ocasiões em tarefas profissionais, o que me permitiu dedicar mais algum tempo a esta dissertação.

Finalmente, um agradecimento muito especial à minha família, e em particular à minha mulher Patrícia e ao sorriso maravilhoso do meu pequeno André, pelo apoio permanente e carinho inextinguíveis, os quais me permitiram ultrapassar momentos mais difíceis e menos inspirados.

RESUMO

Actualmente, os resíduos urbanos são um dos principais problemas ambientais a nível mundial, verificando-se um crescimento global na sua produção. As novas políticas ambientais implementadas a nível mundial e nacional (PERSU II), tendem a orientar a gestão dos resíduos no sentido do aumento da reciclagem e da diminuição de resíduos depositados em aterro. Esses objectivos poderão ser atingidos através da adopção de sistemas tarifários baseados nas quantidades de resíduos produzidos, ou, como são conhecidos mundialmente, os tarifários *Pay-As-You-Throw (PAYT)*.

Esta dissertação teve como objectivo projectar um novo sistema tarifário PAYT com vista à sua implementação futura no Município de Lagoa, desde a escolha do tipo de sistemas de deposição e veículos de recolha, até à definição de uma estrutura tarifária adequada ao município. Do estudo realizado resultou a escolha de contentores subterrâneos para resíduos urbanos indiferenciados, equipados com sistema de pesagem e identificação do produtor de resíduos, os quais são recolhidos por viaturas de recolha equipadas com grua. A tarifa PAYT será constituída por uma componente fixa com o preço de 3,74€/mês, e por uma componente proporcional com o preço de 0,09€/kg ou de 0,84€/saco de 50 litros. Estes valores representam um aumento em cerca de 27% relativamente ao valor médio que um cliente doméstico paga com a actual tarifa de resíduos.

Esta solução permitirá ao concelho de Lagoa cumprir os objectivos definidos na legislação ambiental em vigor. Em particular, gerará um equilíbrio financeiro, pois as receitas provenientes da tarifa PAYT permitirão a cobertura de todos os custos do sistema de gestão de resíduos urbanos. Este equilíbrio é essencial para a implementação de um sistema com estas características, uma vez que este implica a realização de enormes investimentos iniciais, nomeadamente ao nível dos equipamentos de deposição de resíduos urbanos indiferenciados e das viaturas de recolha dos mesmos.

ABSTRACT

Increasing urban waste production is currently one of the main environmental problems worldwide. New international and national environmental policies, such as PERSU II in Portugal, tend to guide waste management in the way of recycling increase and of the reduction of urban wastes disposed in landfills. The adoption of produced waste quantities based fees, or as known worldwide, the *Pay-As-You-Throw (PAYT)* fees, is the solution to achieve these goals.

The goal of this dissertation is to conceive a new PAYT system and its future implementation in Lagoa's council, with the definition of the waste disposal system, the waste collection vehicles and the pricing structure.

In this study, the final choice for the waste disposal system was for the installation of urban waste underground containers, equipped with a scale for waste and a waste producer identification system. These containers are collected by waste collection vehicles equipped with a crane. The PAYT fee will have a fixed component with a price of 3,74€/month, and a proportional component with a price of 0,09€/kg or 0,84€/50 liters bag. These prices represent an increase of 27%, considering the average value that a domestic customer pays with the actual waste fee.

This solution will allow Lagoa's council to fulfill the goals of the current legislation. In particular, it will allow for a financial balance, as the PAYT revenues will cover all the costs of the urban waste management system. This balance is essential for the implementation of this new system, as it implies significant initial investments for the waste disposal systems and for the waste collection vehicles.

ABREVIATURAS

ENRRUBDA – Estratégia Nacional para o Desvio de Resíduos Urbanos Biodegradáveis de Aterro

PAYT – Pay-As-You-Throw

PERSU II – Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos II

QREN – Quadro de Referência Nacional Estratégico

RU – Resíduos Urbanos

RUB – Resíduos Urbanos Biodegradáveis

Palavras-chave

Resíduos Urbanos

Redução

Reciclagem

Pay-As-You-Throw

Tarifário de resíduos

KEYWORDS

Urban wastes

Reduction

Recycling

Pay-As-You-Throw

Waste Fee

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. SITUAÇÃO ACTUAL	1
2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	5
2.1. ENQUADRAMENTO EUROPEU E NACIONAL	5
2.1.1. <i>Estratégia Comunitária</i>	5
2.1.2. <i>Estratégia Nacional</i>	7
2.2. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS E A GESTÃO DOS RESÍDUOS	9
2.2.1. <i>Tarifários de RU</i>	10
2.2.1.1. Tipos de tarifários existentes a nível mundial.....	10
2.2.1.2. Tarifários aplicados em Portugal	12
2.2.1.3. Métodos de cálculo dos diferentes tipos de tarifários	12
2.2.1.4. Tendências futuras ao nível do tarifário	13
2.2.2. <i>O Sistema Tarifário Variável em Função da Quantidade de Resíduos Produzida (PAYT)</i>	13
2.2.2.1. Descrição	13
2.2.2.2. Casos de estudo	15
2.2.2.3. Evolução das políticas e das competências legais das autarquias	18
2.2.2.4. Efeitos da aplicação das taxas variáveis em função da quantidade de resíduos produzida	19
2.2.2.5. Conclusões e recomendações.....	21
3. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO VARIÁVEL EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE PRODUZIDA DE RESÍDUOS (PAY-AS-YOU-THROW)	22
3.1. SOLUÇÕES TÉCNICAS EXISTENTES	22
3.1.1. <i>Sistemas de Deposição de RU</i>	22
3.1.2. <i>Veículos de Recolha de RU</i>	23
3.1.3. <i>Sistemas de Identificação do Produtor de Resíduos</i>	24
3.2. ASPECTOS ECONÓMICOS	24
3.2.1. <i>Estrutura Tarifária</i>	25
3.2.2. <i>Cálculo da Tarifa</i>	26
3.2.3. <i>Custos de Implementação do Tarifário PAYT</i>	28
3.3. ASPECTOS POLÍTICOS	28
3.4. ASPECTOS SOCIAIS	29
3.5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	30
4. IMPLEMENTAÇÃO DO TARIFÁRIO PAY-AS-YOU-THROW (PAYT) NO MUNICÍPIO DE LAGOA	31
4.1. SITUAÇÃO ACTUAL NO MUNICÍPIO DE LAGOA	31
4.1.1. <i>Breve Caracterização do Concelho</i>	31
4.1.2. <i>Equipamento de Deposição de RU</i>	32
4.1.3. <i>Viaturas de Recolha</i>	35
4.1.4. <i>Custos do Sistema de Recolha de RU no concelho de Lagoa</i>	37
4.1.5. <i>Tarifa de Resíduos Aplicada Actualmente</i>	40
4.1.6. <i>Relação Custos/Receitas do Sistema Actual</i>	41
4.2. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO PAYT	42
4.2.1. <i>Alterações Necessárias</i>	42
4.2.1.1. Equipamento de deposição de RU indiferenciados	42
4.2.1.2. Viaturas de recolha	43
4.2.1.3. Gestão dos clientes (identificação)	45
4.2.2. <i>Cálculo da Nova Tarifa PAYT</i>	46
4.2.2.1. Passo 1 - Estimativa da quantidade de RU indiferenciados produzidos.....	46
4.2.2.2. Passo 2 - Estabelecer os tipos de serviços de gestão de RU que se quer implementar.....	50
4.2.2.3. Passo 3 - Estimativa dos custos do novo sistema de gestão de RU.....	51
4.2.2.4. Passo 4 - Determinação das receitas provenientes do tarifário PAYT e da cobertura dos custos pretendida.....	63
4.2.2.5. Passo 5 - Cálculo dos preços do sistema PAYT.....	63
4.2.2.6. Passo 6 - Análise da estrutura tarifária.....	66
4.2.3. <i>Avaliação das Receitas/Custos do Sistema PAYT em Lagoa</i>	70
4.2.4. <i>Definição de uma Calendarização para a Implementação do Tarifário</i>	70
4.2.5. <i>Dificuldades Previsíveis</i>	72

4.3. MEDIDAS PARA UMA IMPLEMENTAÇÃO COM SUCESSO.....	72
4.3.1. <i>Implementação por Fases</i>	72
4.3.2. <i>Reforço da Fiscalização</i>	73
4.3.3. <i>Informação/Sensibilização da População</i>	74
4.3.4. <i>Existência de uma Recolha Selectiva Eficaz</i>	75
4.3.5. <i>Obtenção de Consenso Público</i>	76
4.3.6. <i>Integração das Populações “Especiais” Residentes no Concelho</i>	76
4.3.7. <i>Implementação de um Programa de Compostagem Doméstica</i>	77
5. REFLEXÕES FINAIS/CONCLUSÕES.....	78
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
ANEXOS	86
ANEXO 1 – POPULAÇÃO RESIDENTE NO CONCELHO DE LAGOA EM 2001	86
ANEXO 2 – DIAGRAMAS DOS VÁRIOS COMPONENTES DOS CONTENTORES SUBTERRÂNEOS.....	87
ANEXO 3 – PROCEDIMENTO DE RECOLHA DOS CONTENTORES SUBTERRÂNEOS	91
ANEXO 4 – MODELO DOS ECOPONTOS DE SUPERFÍCIE	92
ANEXO 5 – VIATURAS DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADOS A INTEGRAR NO SISTEMA	93
ANEXO 6 – VIATURAS DE RECOLHA DE VERDES, MONOS E ENTULHOS	94
ANEXO 7 – PERÍODOS DE AMORTIZAÇÃO UTILIZADOS	95
ANEXO 8 – REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR DE RESÍDUOS POR CARTÃO MAGNÉTICO E DO SISTEMA DE PESAGEM DOS RESÍDUOS.	96
ANEXO 9 – CÁLCULO DA MÉDIA GEOMÉTRICA DOS VALORES DA INFLAÇÃO DOS ÚLTIMOS 5 ANOS.	98
ANEXO 10 – CÁLCULO DOS CUSTOS COM A RECOLHA DE RU.	99
ANEXO 11 – CÁLCULO DOS CUSTOS COM A AQUISIÇÃO E MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	105
ANEXO 12 – CÁLCULO DOS CUSTOS COM A LAVAGEM DE CONTENTORES.	109
ANEXO 13 – CÁLCULO DOS CUSTOS COMUNS.	113

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE RU NA UNIÃO EUROPEIA E DESTINO FINAL DOS MESMOS.	1
GRÁFICO 2 – PERCENTAGEM DE RU ENCAMINHADA PARA AS DIVERSAS OPERAÇÕES DE GESTÃO, EM PORTUGAL CONTINENTAL, ENTRE 2003 E 2006.	2
GRÁFICO 3 – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO TOTAL E DA CAPITAÇÃO DE RU ENTRE 2003 E 2006.	3
GRÁFICO 4 – METAS PARA A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE EMBALAGENS E TAXAS DE RECICLAGEM POR PAIS, 2002.	6
GRÁFICO 5 – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE RU INDIFERENCIADOS DESDE 2001.	47
GRÁFICO 6 – VARIAÇÕES DO VALOR DA TARIFA PAYT COM A PERCENTAGEM DE COBERTURA DOS CUSTOS TOTAIS AFECTA À COMPONENTE FIXA.	68

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – DIAGRAMAS DOS CONTENTORES SUBTERRÂNEOS A INSTALAR.	87
FIGURA 2 – PORMENORES DO CONTENTOR SUBTERRÂNEO A INSTALAR.	87
FIGURA 3 – CONTENTORES INTERIORES EM POLIETILENO.	88
FIGURA 4 – CUBA EM BETÃO PRÉ-FABRICADO.	88
FIGURA 5 – PLATAFORMA DE SEGURANÇA.	89
FIGURA 6 – TAMPA DAS CUBAS.	89
FIGURA 7 – MARCOS DE DEPOSIÇÃO.	90
FIGURA 8 – PROCEDIMENTO DE RECOLHA DOS CONTENTORES SUBTERRÂNEOS.	91
FIGURA 9 – MODELO DOS ECOPONTOS DE SUPERFÍCIE.	92
FIGURA 10 – EXEMPLO DE UMA VIATURA DE RECOLHA DE RU INDIFERENCIADOS COM GRUA.	93
FIGURA 11 – EXEMPLO DE RECOLHA DE UM CONTENTOR SUBTERRÂNEO PELA VIATURA DE RECOLHA COM GRUA.	93
FIGURA 12 – VIATURA DE RECOLHA DE VERDES, MONOS E ENTULHOS, COM GRUA.	94
FIGURA 13 – VIATURA DE RECOLHA DE VERDES, MONOS E ENTULHOS, SEM GRUA.	94
FIGURA 14 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA SISTEMAS DE PESAGEM E IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR DE RESÍDUOS.	96
FIGURA 15 – EXEMPLO DE UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO POR CARTÃO MAGNÉTICO.	97

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – DÉFICE ANUAL MÉDIO DAS AUTARQUIAS POR HABITANTE, COM OS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RU.	13
QUADRO 2 – TIPOS DE CONTENTORES DE RU E TECNOLOGIAS EXISTENTES.	23
QUADRO 3 – DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS DE PREÇO APLICÁVEIS AOS TARIFÁRIOS PAYT.	26
QUADRO 4 – CUSTOS DO SISTEMA DE RECOLHA DE RU PARA O ANO DE 2008.	39
QUADRO 5 – TARIFA DE RESÍDUOS ACTUAL.	40
QUADRO 6 – RECEITAS PROVENIENTES DA TARIFA DE RESÍDUOS, PARA O ANO DE 2008.	40
QUADRO 7 – SALDO ENTRE AS RECEITAS E CUSTOS DE 2008.	41
QUADRO 8 – EVOLUÇÃO NA PRODUÇÃO DE RU INDIFERENCIADOS NO CONCELHO DE LAGOA.	47
QUADRO 9 – EVOLUÇÃO DA RECOLHA SELECTIVA NO CONCELHO DE LAGOA DESDE 2001 E PREVISÃO PARA 2010.	48
QUADRO 10 – EVOLUÇÃO DA RECOLHA DE RU + SELECTIVA E REPRESENTAÇÃO DA PERCENTAGEM DE CADA COMPONENTE NA QUANTIDADE TOTAL DE RESÍDUOS PRODUZIDOS.	48
QUADRO 11 – EVOLUÇÃO PREVISTA NA RECOLHA DE MONOS, VERDES E ENTULHOS.	49
QUADRO 12 – DADOS COMUNS UTILIZADOS NOS CÁLCULOS DOS CUSTOS.	52
QUADRO 13 – EVOLUÇÃO ESTIMADA DA QUANTIDADE DE RU PRODUZIDOS PARA O HORIZONTE TEMPORAL DE 10 ANOS.	52
QUADRO 14 – RESUMO DOS CUSTOS COM A RECOLHA DE RU.	57
QUADRO 15 – RESUMO DOS CUSTOS COM A AQUISIÇÃO E MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	59
QUADRO 16 – RESUMO DOS CUSTOS COM A LAVAGEM DE CONTENTORES.	60
QUADRO 17 – RESUMO DOS CUSTOS COMUNS.	62
QUADRO 18 – REPARTIÇÃO DOS CUSTOS COMUNS PELOS RESTANTES SERVIÇOS.	62
QUADRO 19 – RESUMO DO CÁLCULO DA TARIFA PAYT.	64
QUADRO 20 – EVOLUÇÃO DOS VALORES DA TARIFA PAYT CALCULADA ANUALMENTE, ENTRE 2010 E 2019.	65
QUADRO 21 – COMPARAÇÃO ENTRE O VALOR MENSAL PAGO NA ACTUAL TARIFA E O VALOR MENSAL QUE SERÁ PAGO COM A NOVA TARIFA, PARA UM CONSUMIDOR DOMÉSTICO.	67
QUADRO 22 – TARIFA PAYT QUE SERÁ ADOPTADA.	69
QUADRO 23 – CALENDARIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO PAYT.	71
QUADRO 24 – PERÍODOS DE AMORTIZAÇÃO UTILIZADOS (DE ACORDO COM A PORTARIA 671/2000 DE 17 DE ABRIL).	95
QUADRO 25 – MÉDIA GEOMÉTRICA DOS VALORES DA INFLAÇÃO DOS ÚLTIMOS 5 ANOS.	98
QUADRO 26 – CUSTOS COM O INVESTIMENTO, PARA A RECOLHA DE RU.	99
QUADRO 27 – CUSTOS COM A MANUTENÇÃO DE VIATURAS, PARA A RECOLHA DE RU.	99
QUADRO 28 – CUSTOS COM O COMBUSTÍVEL, PARA A RECOLHA DE RU.	100
QUADRO 29 – CUSTOS COM OS SEGUROS DAS VIATURAS, PARA A RECOLHA DE RU.	100
QUADRO 30 – CUSTOS COM A AQUISIÇÃO DE UTENSÍLIOS E FARDAMENTO, PARA A RECOLHA DE RU.	101
QUADRO 31 – EVOLUÇÃO DO VALOR DA TARIFA PARA OS DIFERENTES RESÍDUOS E DO VALOR DA TAXA DE GESTÃO DE RESÍDUOS.	102
QUADRO 32 – EVOLUÇÃO DOS CUSTOS COM A DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM ATERRO, PARA O PERÍODO DE 10 ANOS.	103
QUADRO 33 – CUSTOS COM O PESSOAL PARA A RECOLHA DE RU (FONTE: MUNICÍPIO DE LAGOA).	104
QUADRO 34 – CUSTOS COM O INVESTIMENTO, PARA A AQUISIÇÃO E MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	105
QUADRO 35 – CUSTOS COM A MANUTENÇÃO DE VIATURAS, PARA A AQUISIÇÃO E MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	105
QUADRO 36 – CUSTOS COM A MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	106
QUADRO 37 – CUSTOS COM COMBUSTÍVEL, PARA A MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	106
QUADRO 38 – CUSTOS COM OS SEGUROS, PARA AS VIATURAS DE MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	106
QUADRO 39 – CUSTOS COM A AQUISIÇÃO DE UTENSÍLIOS E FARDAMENTO, PARA A MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	107
QUADRO 40 – CUSTOS COM O PESSOAL DA MANUTENÇÃO DE CONTENTORES.	108
QUADRO 41 – CUSTOS COM O INVESTIMENTO, PARA A LAVAGEM DE CONTENTORES.	109
QUADRO 42 – CUSTOS COM A MANUTENÇÃO DAS VIATURAS DE LAVAGEM DE CONTENTORES.	109
QUADRO 43 – CUSTOS COM COMBUSTÍVEL, PARA A LAVAGEM DE CONTENTORES.	109
QUADRO 44 – CUSTOS COM OS SEGUROS, PARA AS VIATURAS DE LAVAGEM DE CONTENTORES.	110
QUADRO 45 – CUSTOS COM O CONSUMO DE ÁGUA, PARA A LAVAGEM DE CONTENTORES.	110
QUADRO 46 – CUSTOS COM DESINFECTANTES, PARA A LAVAGEM DE CONTENTORES.	110
QUADRO 47 – CUSTOS COM A AQUISIÇÃO DE UTENSÍLIOS E FARDAMENTO PARA A LAVAGEM DE CONTENTORES.	111

QUADRO 48 – CUSTOS COM O PESSOAL, PARA A LAVAGEM DE CONTENTORES.	112
QUADRO 49 – CUSTOS COM O INVESTIMENTO, PARA OS CUSTOS COMUNS.	113
QUADRO 50 – CUSTOS COM MANUTENÇÃO, PARA OS CUSTOS COMUNS.	113
QUADRO 51 – CUSTOS COM COMBUSTÍVEL, PARA OS CUSTOS COMUNS.	114
QUADRO 52 – CUSTOS COM OS SEGUROS, PARA OS CUSTOS COMUNS.	114
QUADRO 53 – CUSTOS COM O CONSUMO DE ÁGUA, PARA OS CUSTOS COMUNS.	114
QUADRO 54 – CUSTOS COM O CONSUMO DE ELECTRICIDADE, PARA OS CUSTOS COMUNS.	114
QUADRO 55 – CUSTOS COM A AQUISIÇÃO DE UTENSÍLIOS E FARDAMENTOS, PARA OS CUSTOS COMUNS.	115
QUADRO 56 – CUSTOS COM OS SUB-CONTRATOS, PARA OS CUSTOS COMUNS.	115
QUADRO 57 – OUTROS CUSTOS DE EXPLORAÇÃO, PARA OS CUSTOS COMUNS.	116
QUADRO 58 – CUSTOS COM O PESSOAL, PARA OS CUSTOS COMUNS.	117

1. Introdução

1.1. Situação Actual

Os Resíduos Urbanos (RU) constituem um importante problema ambiental a que as sociedades contemporâneas têm que fazer face.

Em 2006, a União Europeia produziu 255 milhões de toneladas de RU, um aumento de 13% em relação a 1995 (Gráfico 1), representando uma média de 517 kg de RU *per capita*. A quantidade de resíduos enviada para Aterro diminuiu de 62%, em 1995, para 42% em 2006, sendo que alguns países aboliram o envio de RU para Aterro (Alemanha, Holanda, Suécia, Dinamarca e Bélgica), enquanto que outros ainda enviam mais de 90% dos RU para Aterro (República Checa, Polónia e Lituânia) (CE, 2008).

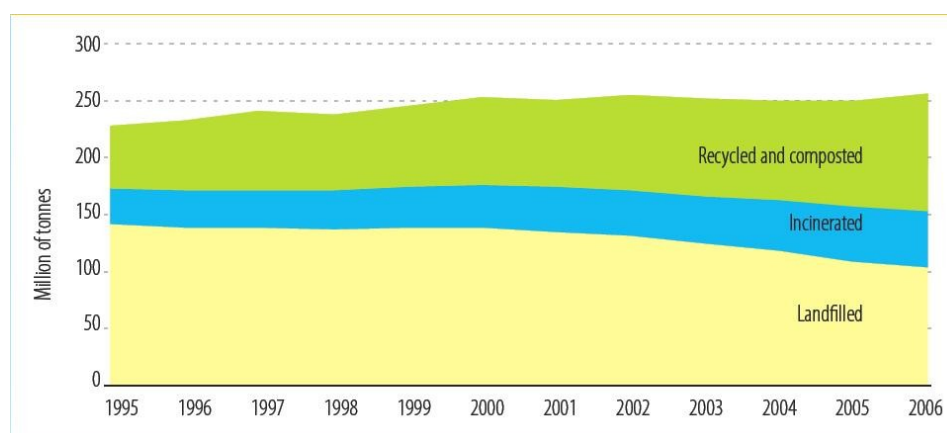


Gráfico 1 – Evolução da produção de RU na União Europeia e destino final dos mesmos.
(Fonte: CE, 2008).

Em Portugal a situação não é diferente, tendo sido recolhidas 4.641 toneladas de RU no ano de 2006, 89,5% dos quais provenientes de recolha indiferenciada e apenas 10,5% de recolha selectiva (APA, 2008). Ainda de acordo com APA 2008, em Portugal Continental, em 2006, verificou-se que (Gráfico 2):

- Cerca de 3.040 mil toneladas de RU foram encaminhadas para Aterro, o que equivale a aproximadamente 65,5% dos resíduos produzidos;

- Cerca de 855 mil toneladas de RU, correspondentes a 18,4% do total de resíduos produzidos, tiveram como destino a Incineração;
- A Valorização Orgânica foi o destino de cerca de 299 mil toneladas de RU, ou seja, 6,4% dos RU produzidos;
- Foram recolhidas selectivamente 447 mil toneladas de RU, ou seja, cerca de 9,6% do total, das quais 302 mil toneladas dizem respeito à recolha multimaterial, através de ecopontos e recolha porta-a-porta;

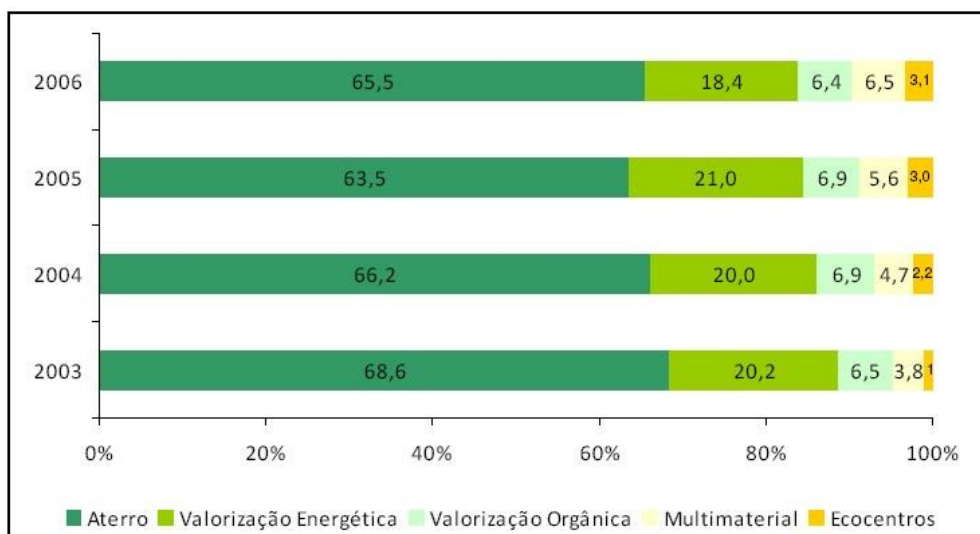


Gráfico 2 – Percentagem de RU encaminhada para as diversas operações de gestão, em Portugal Continental, entre 2003 e 2006 (Fonte: APA, 2008).

Relativamente à quantidade de resíduos produzidos por habitante (Gráfico 3), verifica-se que a capitação anual em 2006 foi de 459 kg/hab.ano, o que corresponde a uma produção diária de RU de 1,26 kg por habitante, evidenciando um crescimento em relação a 2004 e 2005 (APA, 2008).

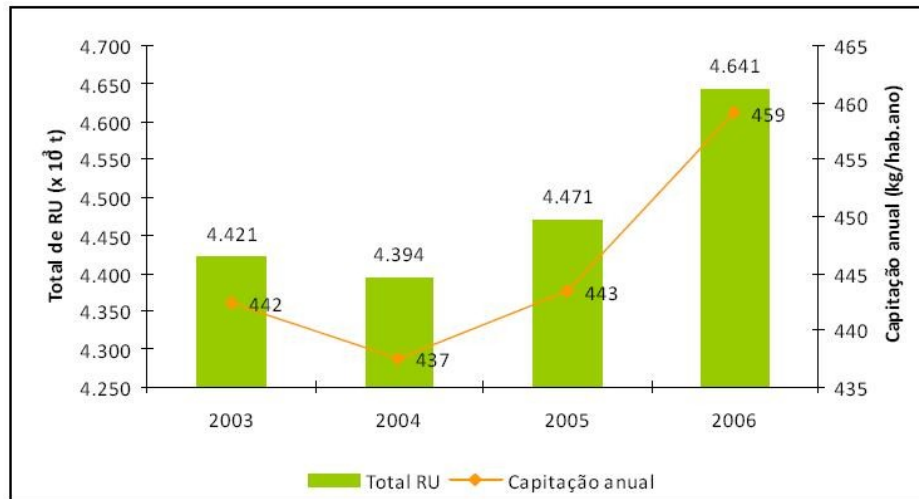


Gráfico 3 – Evolução da produção total e da capitação de RU entre 2003 e 2006.

(Fonte: APA, 2008).

A recente aprovação do Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos II (PERSU II), através da Portaria n.º 187/2007 de 18 de Fevereiro, constitui um novo desafio à gestão dos RU em Portugal, estabelecendo as prioridades a observar no domínio dos RU, as metas a atingir e as acções a implementar, onde se destacam:

- A aposta na prevenção da produção de RU;
- O desvio dos Resíduos Urbanos Biodegradáveis (RUB) dos Aterros – cumprimento das metas de desvio de aterro da Directiva Aterros (Directiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril);
- A sustentabilidade dos sistemas plurimunicipais e a generalização de tarifários que reflectam os custos efectivos da gestão dos RU;

Este novo desafio irá reflectir-se, obrigatoriamente, na necessidade da realização de novos investimentos na área da Gestão dos RU, nomeadamente ao nível de novos equipamentos de recolha selectiva, instalações de triagem e reciclagem e novas instalações de aproveitamento energético dos RUB (Santos, 2005).

Uma das consequências desses novos investimentos será o aumento provável dos custos de gestão municipal dos RU, do que resultará a necessidade, por parte das autarquias, em actualizar os tarifários existentes, com todas as consequências daí inerentes (Santos, 2005).

Haverá assim a necessidade da criação de tarifários sustentáveis, que traduzam os custos efectivos da gestão de resíduos em cada sistema e que induzam à diminuição da produção de resíduos indiferenciados e aumento da deposição selectiva (PERSU II, 2007). Enquadram-se aqui os tarifários variáveis em função da quantidade de resíduos produzida, conhecidos mundialmente como tarifários *Pay-As-You-Throw* (PAYT).

O objectivo desta dissertação será, assim, o da concepção total de um sistema tarifário PAYT, com vista à sua futura implementação no Município de Lagoa, o que implicará a definição do sistema de deposição de resíduos e dos veículos de recolha a adoptar, de quais os serviços de gestão de RU a implementar, a escolha de um sistema de preços e a determinação do valor da tarifa a aplicar.

2. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

2.1. Enquadramento Europeu e Nacional

2.1.1. Estratégia Comunitária

Ao nível da União Europeia, a gestão dos RU está definida de acordo com uma hierarquia preferencial:

1. Prevenção
2. Reutilização
3. Reciclagem
4. Incineração
5. Deposição em Aterro

Os Estados-Membros devem dirigir os seus esforços no sentido do topo dessa hierarquia, devendo apostar nas acções de prevenção e reutilização dos resíduos, tendo em vista uma cada vez menor utilização dos Aterros.

A hierarquia acima referida está enquadrada legislativamente através das seguintes Directivas:

➤ Directiva “Aterros”

A Directiva 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril, relativa aos aterros sanitários, foi transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 152/2002 de 23 de Maio. Esta Directiva tem como objectivo regular a instalação, exploração, encerramento e manutenção pós-encerramento de Aterros, estabelecendo ainda, as características técnicas para cada classe de Aterro, bem como os procedimentos e critérios de admissibilidade de resíduos em Aterro. Ao mesmo tempo, a referida Directiva estabelece as seguintes metas, com vista à redução significativa da deposição de RUB em Aterro:

- Até Janeiro de 2006, os RUB destinados a Aterro devem ser reduzidos para 75% da quantidade total, em peso, dos RUB produzidos em 1995;
- Até Janeiro de 2009, essa redução deverá ser para 50% da quantidade total, em peso, dos RUB produzidos em 1995;
- Até Janeiro de 2016, os RUB destinados a Aterro devem ser reduzidos para 35% da quantidade total, em peso, dos RUB produzidos em 1995;

Assim, com vista ao cumprimento destas metas, terão que ser tomadas diversas medidas no sentido de aumentar a deposição selectiva de resíduos e a sua reciclagem bem como criar tratamentos alternativos para os mesmos, nomeadamente através da compostagem e da digestão anaeróbia da fracção orgânica (Price, 2001).

➤ Directiva “Embalagens”

A Directiva 2004/12/CE, de 11 de Fevereiro, foi transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 92/2006 de 25 de Maio.

Esta Directiva vem rever os objectivos quantitativos de valorização e reciclagem de resíduos de embalagens previstos na anterior Directiva 94/62/CE.

Esta Directiva estabelece o princípio da prevenção da produção de resíduos de embalagens, a introdução de critérios auxiliares da definição de “embalagem” e actualiza os objectivos de gestão de resíduos de embalagens, cujas metas podem ser vistas no Gráfico 4.

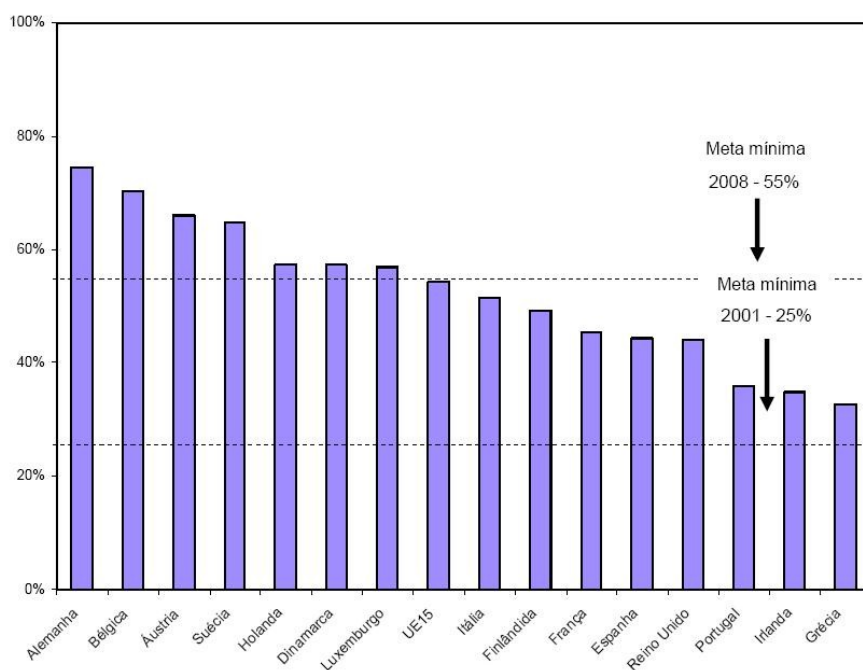


Gráfico 4 – Metas para a Reciclagem de Resíduos de Embalagens e Taxas de Reciclagem por país, para o ano 2002 (Fonte: AEA, 2005).

2.1.2. Estratégia Nacional

A estratégia nacional ao nível da gestão deriva da estratégia comunitária atrás abordada.

Nesse sentido, a Portaria n.º 187/2007 (que aprova o PERSU II) refere que foram várias as razões que levaram ao PERSU II:

- As Directivas atrás referidas;
- As recentes evoluções ao nível da política comunitária de resíduos, em particular as decorrentes da Estratégia Temática de Prevenção e Reciclagem de Resíduos e da Estratégia Temática sobre a Utilização Sustentável dos Recursos Naturais, decorrentes do 6.º Programa Comunitário de Acção em Matéria de Ambiente, bem com a revisão em curso da Directiva n.º 75/442/CE, de 15 de Julho, relativa aos resíduos;
- O novo Regime Geral da Gestão dos Resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, que para além de determinar a necessidade de um plano específico de gestão de RU, introduz outras alterações, tais como a constituição de um novo regime económico-financeiro da gestão dos resíduos, o estabelecimento de taxas de gestão de resíduos e da disponibilização, em suporte electrónico, de um mecanismo de registo e acesso de dados sobre os resíduos;
- A necessidade de adoptar uma nova estratégia tendo em vista o cumprimento dos objectivos comunitários de desvio de RUB de Aterro, o que também está de acordo com alguns dos princípios consignados na Estratégia Nacional para o Desvio de Resíduos Urbanos Biodegradáveis de Aterro (ENRRUBDA), aprovada em 2003, na sequência da Directiva “Aterros”;
- O novo Quadro de Referência Nacional Estratégico (QREN), instrumento económico que irá permitir a sustentabilidade de novas medidas a implementar;

O PERSU II estabelece as metas a atingir, as acções a implementar e as regras orientadoras da disciplina a definir pelos Planos Municipais, Intermunicipais e Municipais de acção. Neste plano está consagrado o Princípio do Poluidor-Pagador.

As linhas orientadoras estratégicas presentes no PERSU II são: a necessidade de reduzir, reutilizar e reciclar; a separação na origem; a redução da deposição em aterro; o conceito de “*waste to energy*” para a fracção “resto” (não reciclável); o Protocolo de Quioto, como um compromisso determinante na política dos resíduos; validação de informação a tempo da tomada de decisões; a Estratégia de Lisboa, para uma sustentabilidade dos sistemas de gestão.

Para a concretização destas linhas orientadoras, o PERSU II define 5 Eixos de Actuação para o período de 2007 a 2016:

- Eixo I – Prevenção: Programa Nacional;
- Eixo II – Sensibilização/Mobilização dos cidadãos;
- Eixo III – Qualificação e Optimização da Gestão de Resíduos;
- Eixo IV – Sistema de Informação como Pilar de Gestão de RU;
- Eixo V – Qualificação e Optimização da intervenção das entidades públicas no âmbito da Gestão de RU;

Cada um dos eixos referidos prevê a aplicação de várias medidas, no entanto, será feita apenas a descrição da medida que se considera de maior interesse de acordo com os Objectivos desta Tese.

EIXO III/Medida 2 – Sustentabilidade dos Sistemas de Gestão de RU

Implementação de sistemas tarifários que traduzam os custos efectivos da gestão de resíduos em cada sistema. Seguirá as linhas de actuação:

- A. Aposta em Tarifários sustentáveis;
- B. Informação clara aos cidadãos sobre o destino dos RU e sobre os custos efectivos dos sistemas;
- C. Divulgação dos Tarifários;
- D. Introdução no curto prazo de um sistema de tarifação e cobrança que se configure como uma solução de maior justiça e equidade para os cidadãos;
- E. Realização de um estudo técnico e experiências piloto, para a implementação de sistemas de deposição de resíduos que permitam o pagamento da tarifa em função da produção de resíduos, à luz do princípio do PAYT;

F. No âmbito de uma sociedade de Informação, constituição de bases de dados que permitam a clarificação da informação de suporte à gestão;

É de salientar que o PERSU II já refere a necessidade da implementação de outros sistemas de tarifação de resíduos, nomeadamente o PAYT, de forma a substituir os tarifários utilizados actualmente.

2.2. Instrumentos Económicos e a Gestão dos Resíduos

O facto das quantidades de RU produzidas na generalidade dos países europeus continuarem a aumentar significativamente, parece indiciar que as medidas adoptadas não têm surtido grande efeito. Uma das causas para essa situação poderá estar no aspecto económico da tarifa aplicada não cobrir a totalidade dos custos do serviço de recolha e tratamento de RU, uma vez que na maior parte dos municípios o sistema tarifário existente não tem qualquer correspondência com a quantidade de resíduos produzida (Santos, 2005).

Daí resulta que os munícipes, por desconhecerem os custos reais desses serviços, agem como se os mesmos fossem grátis, não sofrendo nenhuma consequência decorrente das quantidades de RU produzidas, pelo que, na maior parte dos casos, o resultado é a produção excessiva e desnecessária de RU (Canterbury & Hui, 1999).

Torna-se assim importante a adopção de sistemas tarifários em função da quantidade de resíduos produzidos, de forma a diminuir a produção de resíduos indiferenciados e a incentivar a deposição selectiva de materiais (CESUR, 2004).

Os instrumentos económicos apresentam assim um papel importante nas medidas de gestão de RU. A sua aplicação à gestão de RU pode ser utilizada como ferramentas, para, entre outras, a redução da produção de resíduos, para o incentivo à reutilização e reciclagem de materiais, como apoio a sistemas sustentáveis de gestão de RU e à geração de receitas para cobrir os custos (IDB, 2003 fide Santos, 2005).

Os instrumentos económicos podem ser aplicados de variadas formas. Alguns incidem principalmente sobre os cidadãos, como é caso das taxas de recolha de resíduos, e outros são aplicados às empresas, como é o caso das taxas sobre as matérias-primas ou sobre os produtos (Santos, 2005).

2.2.1. Tarifários de RU

2.2.1.1. Tipos de Tarifários existentes a nível mundial

Na Europa Ocidental, dado que o financiamento dos sistemas de gestão de RU é geralmente aceite como uma responsabilidade do Estado, os tarifários mais usados são os de Tarifa Fixa ou Taxas (normalmente associadas a outras taxas municipais) (UNEP, 1996; Bilitewski, 2008). Como exemplo, na Holanda os municípios recebem facturas periódicas para a água, saneamento e resíduos, mas enquanto a água é medida, os resíduos são pagos por uma tarifa fixa (UNEP, 1996).

Este tipo de tarifa tem a desvantagem de, não estando associada à quantidade de resíduos produzidos, não incentivar a redução dos mesmos. Tem a vantagem de ser o modelo mais simples de implementar, em termos administrativos.

Nos países da Europa Oriental, os serviços de gestão de RU passaram maioritariamente para o sector privado, pelo que os municípios pagam uma taxa directamente a essas empresas privadas (UNEP, 1996).

De acordo com Santos 2005, em muitos países da União Europeia (Europa dos 15), já foram implementados alguns programas com tarifários PAYT. A sua tipologia varia muito de caso para caso, existindo os seguintes tipos (UNEP, 1996):

- Baseados no peso (Dinamarca)
- Preço-por-saco (Bélgica)
- Combinação peso-volume (Luxemburgo);
- Baseados no peso e volume, em blocos de apartamentos (Alemanha);
- Sistema por sacos etiquetados/identificados (Itália)

Este tipo de tarifa tem a vantagem de, ao estar associada à quantidade de resíduos produzidos, constituir um verdadeiro incentivo à redução da produção de resíduos e ao aumento das quantidades depositadas selectivamente, como se comprovou nos casos acima mencionados (UNEP, 1996). Sendo relativamente recente, apresenta a desvantagem de introduzir alterações significativas no sistema existente, necessitando de tempo para os municípios se adaptarem e aderirem correctamente à mesma.

Nos países da Ásia Este, os fundos para os orçamentos destinados à gestão de RU provêm de três fontes, nomeadamente, taxas municipais, taxas por serviço prestado (RU) e de subsídios municipais (UNEP, 1996). As taxas por serviço prestado são cobradas através de tarifas baseadas no volume dos resíduos, tarifas indirectas associadas a taxas de propriedade e a tarifas cobradas junto às facturas da água ou de electricidade, as quais são calculadas de acordo com a área da residência ou com o valor da propriedade (UNEP, 1996). Na Ásia Sul e Oeste não há tradição na utilização de quaisquer tipos de tarifários para a gestão dos RU, sendo esta subsidiada principalmente por taxas municipais.

Nos países Africanos, normalmente é o Governo Central que financia os serviços municipais de gestão de RU, com verbas provenientes de taxas cobradas pelo Governo (Tesouro), sendo que nos poucos casos onde são aplicadas tarifas, estas são de valor fixo (UNEP, 1996).

Na América Latina e Caraíbas, o sistema mais utilizado consiste na cobrança das tarifas junto às facturas da água ou da electricidade, sendo fixadas como uma percentagem destas (UNEP, 1996).

Finalmente, nos países Norte-Americanos, os fundos atribuídos aos sistemas de gestão de RU, tradicionalmente, provinham de um fundo comum, estabelecido a partir de taxas municipais de propriedade (UNEP, 1996). Actualmente existe uma aposta grande em tarifários PAYT, estando já implementados vários programas deste género em cerca de 7100 comunidades (Skumatz, 2008).

2.2.1.2. Tarifários aplicados em Portugal

Em Portugal, na maioria dos municípios, a Tarifa de RU é calculada com base no consumo de água das famílias (Cristino & Neves, 2003), existindo três grupos (CESUR, 2004; Levy, 2004):

- Tarifa Fixa – tarifa única para cada tipo de consumidor e cobrada por contador de água (representa 22% dos tarifários em Portugal);
- Tarifa Variável – indexada ao consumo de água, através da utilização de escalões de consumo ou correspondente a uma percentagem da factura da água (representa 24% dos tarifários em Portugal);
- Tarifa Fixa + Variável – constituída por uma componente fixa e por outra componente indexada ao consumo de água (representa 20% dos tarifários).

De acordo com Levy 2004, existem ainda em Portugal, outros tarifários que não dependem apenas do consumo de água, entrando em consideração com a frequência de remoção, com as características do município ou com o sistema de remoção de RU.

2.2.1.3. Métodos de cálculo dos diferentes tipos de tarifários

Para os tarifários aplicados actualmente em Portugal, é definido o seguinte método de cálculo (Levy, 2004):

$$I_a + C_{exp_a} = \sum_c (T + tQ)$$

I_a - Amortização Anual dos Investimentos

C_{exp_a} - Custos Anuais de Exploração

c – contador, ramal, ...

T – Parcela Fixa

tQ – Parcela Variável

Para os tarifários aplicados nos restantes países, os métodos de cálculo variam muito. Nos tarifários similares aos aplicados em Portugal, o método de cálculo é similar ao atrás referido. Quanto aos tarifários PAYT, o seu método de cálculo irá ser aprofundado mais à frente.

2.2.1.4. Tendências futuras ao nível do tarifário

De acordo com CESUR 2004, os tarifários existentes em Portugal não permitem às autarquias a recuperação da totalidade dos custos do sistema de gestão de RU (Quadro 1), pelo que é recomendada a implementação de um novo sistema tarifário em função da quantidade de resíduos produzidos (PAYT), que incentive, por via financeira, a separação na origem e o aumento das taxas de recolha selectiva.

Parcelas	Continente	RA Açores	RA Madeira
Valor gasto pelas Autarquias	51,28 €/hab	24,67 €/hab	76,35 €/hab
Valor recebido pelas Autarquias	1,52 €/hab	1,50 €/hab	1,24 €/hab
Défice	49,43 €/hab	23,17 €/hab	75,11 €/hab

Quadro 1 – Défice anual médio das autarquias por habitante, com os serviços de gestão de RU. (Fonte: Levy, 2004).

Tendo isso em conta e indo também de encontro ao preconizado no PERSU II, a tendência futura ao nível do tarifário de RU aplicado em Portugal será a da implementação progressiva dos tarifários PAYT nos vários municípios.

2.2.2. O Sistema Tarifário Variável em Função da Quantidade de Resíduos Produzida (PAYT)

2.2.2.1. Descrição

Os sistemas PAYT baseiam-se na aplicação conjunta de dois princípios fundamentais de uma política ambiental, o *princípio do poluidor-pagador* e o do *conceito da responsabilidade partilhada*, segundo os quais os municípios deverão pagar os custos que a sua parte de responsabilidade na cadeia de consumo gera (Batllewell & Hanf, 2008).

Enquanto que nos sistemas de tarifa fixa todos os municípios pagam a mesma quantia, independentemente da quantidade de resíduos gerada, nos sistemas com tarifários PAYT, os que geram menos resíduos, pagam menos (Bilitewski, 2008). Dessa forma, estes sistemas fazem a distinção clara entre quem colabora na redução de resíduos e no aumento da deposição selectiva e quem não o faz, sendo que aqueles que contribuem vêem o seu esforço compensado pagando menos, enquanto que os que não colaboram, assumem esse facto com o pagamento dos resíduos em excesso que produzem (O'Byrne, 2007; Batllell & Hanf, 2008; Bilitewski, 2008).

Este tipo de sistema tarifário funciona, assim, como um incentivo económico para os municípios reduzirem a produção de resíduos (Karagiannidis et al., 2006; Sakai et al., 2008; Skumatz, 2008), uma vez que a tarifa é cobrada em função da quantidade de resíduos produzida. Segundo Canterbury e Hui 1999 o PAYT é adoptado em mais de 4000 comunidades em todo o mundo.

Os tarifários PAYT podem ser classificados em cinco tipos principais (Skumatz, 2002b):

- Sistemas de Contentor Variável ou de Subscrição de Contentor – o município escolhe o número ou tamanho do contentor, para a sua quantidade semanal de deposição;
- Programas de Sacos – os municípios compram sacos de diferentes cores ou com logótipos de acordo com o tipo de resíduo e colocam os resíduos produzidos no respectivo saco, para que seja efectuada a recolha;
- Programas de Etiquetas ou Autocolantes – os municípios compram etiquetas ou autocolantes, destinadas a diferentes tipos de resíduos, que depois colocam nos resíduos que querem que sejam recolhidos (atados ou colados em sacos ou outro meio usado);
- Sistemas Híbridos – os municípios pagam uma tarifa ou taxa mensal, que lhes dá direito a depositar um determinado limite de resíduos, a partir do qual pagam uma tarifa extra de acordo com o volume de resíduos adicional;
- Sistemas baseados no peso – utilizam viaturas de recolha equipadas com sistemas de pesagem dos contentores recolhidos (que são individuais) e a tarifa é cobrada de acordo com o peso real dos resíduos recolhidos;

Segundo Skumatz 2002, o sucesso de um programa com tarifários PAYT depende de dois factores chave: tarifas variáveis que constituam um incentivo e alternativas legais para os diferentes tipos de resíduos.

Canterbury & Hui 1999 referem que os tarifários PAYT proporcionam três benefícios chave, que poderão direccionar os municípios para uma maior sustentabilidade:

- Sustentabilidade Ambiental – o incentivo para a redução da produção de resíduos acaba por resultar num aumento da prevenção e da reciclagem;
- Sustentabilidade Económica – sistemas tarifários PAYT bem projectados geram as receitas necessárias para cobrir os custos da gestão dos RU;
- Equidade – representa um sistema mais justo, uma vez que aqueles que produzem menos, também pagam menos.

2.2.2.2. Casos de estudo

Um pouco por todo o mundo existem comunidades onde os tarifários PAYT já se encontram implementados ou estão em fase de projecto-piloto. Na literatura encontram-se inúmeros exemplos, pelo que se irá enumerar apenas alguns, dos mais exemplificativos.

Em Espanha, foi implementado um sistema tarifário PAYT na cidade de Torrelles del Llobregat, durante o ano de 2003 (PuigG-Ventosa, 2008). O mesmo autor refere que esse sistema consistia num esquema baseado na recolha porta-a-porta e num “pagamento-por-saco”. Os cidadãos e as actividades comerciais deixavam os seus resíduos junto à porta, para recolha. Os resíduos biodegradáveis e resíduos de papel/cartão e de vidro não eram alvo de cobrança. Os resíduos restantes (embalagens e rejeitados) eram colocados em sacos standard de 40 litros de capacidade, fornecidos pelo município e que tinham um custo de 0,60€/saco. Para as actividades comerciais, eram vendidos sacos de 100 litros, a 1,50€/saco. De forma a controlar a correcta colocação dos resíduos, foi adoptado o sistema de colocação de etiquetas azuis nas portas das casas, nas primeiras duas semanas, que serviam de primeiro aviso, e etiquetas vermelhas nas semanas seguintes, as quais poderiam implicar a aplicação de coimas por incorrecta deposição. Como resultados finais, ao final de um ano, os níveis de reciclagem subiram de 41% para 83%.

UNEP 1996 faz a descrição de vários sistemas PAYT implementados na Europa:

- Baseados no peso (Dinamarca)

Neste tipo de sistema, são colocados em cada residência recipientes com determinada capacidade, que depois são pesados na altura da recolha. A tarifa mais usada é uma tarifa constituída por uma componente fixa, normalmente paga anualmente, a qual já inclui um determinado valor limite de peso para cada recolha efectuada, e por uma componente variável, dependente do peso, que só é aplicada a partir do limite da componente fixa. Existem, no entanto, muitas outras variações possíveis neste tipo de tarifa.

- Preço-por-saco (Bélgica)

Os municípios Belgas têm 2 formas de financiar os sistemas de gestão de RU. Por um lado, utilizam uma “Taxa de Resíduos Residencial” ou uma “Taxa Ambiental”, que são valores fixos pagos anualmente. Por outro lado, os sacos utilizados na deposição de RU têm um determinado preço, pelo que quantos mais sacos forem utilizados, mas o munícipe tem que pagar.

- Combinação peso-volume (Luxemburgo)

Nesta situação, foram instalados *chips* de identificação nos recipientes individuais de deposição (diferentes recipientes, consoante o resíduo – papel; metal; compostáveis; indiferenciados) e sistemas de pesagem e identificação nas viaturas de recolha dos resíduos. Desta forma é possível conhecer o peso dos resíduos colocados por cada residente. Consoante o tipo de resíduo depositado, a tarifa é cobrada de acordo com o peso ou com o volume.

- Baseados no peso e volume, em blocos de apartamentos (Alemanha)

Consistiu na implementação de marcos volumétricos nas tampas dos contentores já existentes, os quais se abrem com a introdução de um cartão magnético, que identifica o munícipe e regista o peso e o volume dos resíduos depositados. A tarifa é depois cobrada de acordo com o volume depositado.

- Sistema por sacos etiquetados/identificados (Itália)

Neste caso a tarifa é constituída por uma componente fixa, baseada na área da residência, no número de residentes e na tipologia da mesma, e por uma componente variável, calculada a partir do número de sacos usados na deposição de resíduos. Cada residente possui um cartão magnético, ao qual corresponde um código numérico, que é impresso em forma de código de barras numa etiqueta, que é depois colocada em cada saco usado. As etiquetas são recolhidas juntamente com os sacos, possibilitando saber a quantidade de sacos depositados por cada residente (UNEP, 1996).

Em Dublin, na Irlanda, foi implementado também um sistema PAYT, no qual os munícipes pagam uma taxa anual fixa, de €80, acrescentada de uma outra componente de €5 por cada recolha do recipiente de deposição colocado na rua pelo munícipe (Dunne et al., 2008).

Nos Estados Unidos, um dos primeiros países a implementar sistemas PAYT, também se encontram muitas histórias de sucesso (EPA, 1997):

- *Falmouth, Maine* – implementou um programa de pagamento-por-saco em 1992. Os munícipes compram os sacos usados na deposição dos RU indiferenciados, em diferentes lojas existentes no município, a preços de 91 cêntimos de dólar (sacos de 125 litros) e 64 cêntimos de dólar (sacos de 75 litros). As taxas de reciclagem subiram acima dos 50% e a deposição de RU diminuiu cerca de 35%;
- *Fort Collins, Colorado* – implementou um sistema de tarifas baseadas no volume dos resíduos recolhidos, em 1995, ao mesmo tempo que tornou a deposição de resíduos recicláveis gratuita, o que não acontecia antes. Como resultado, a reciclagem aumentou para os 79% em residências unifamiliares, em contraste com os 53% do ano anterior;
- *Mount Vernon, Iowa* – implementou em 1991 um sistema de etiquetas, as quais são adquiridas pelos munícipes ao preço de 1,75 dólares. Cada etiqueta é então utilizada por cada contentor de deposição recolhido, o qual não pode ter mais que 114 litros ou 18 kg. Para resíduos volumosos, são utilizadas múltiplas etiquetas. Para além disso, é ainda cobrada uma taxa fixa mensal de 7 dólares. Os resultados obtidos demonstram uma diminuição de cerca de 40% de resíduos destinados a aterro;

- *South Kingstown, Rhode Island* – implementado em 1994, é utilizado um programa de etiquetas, as quais são compradas pelos munícipes, a 1 dólar cada e com carácter obrigatório, devendo depois ser colocadas em cada saco utilizado na deposição de resíduos, com um limite de 125 litros por saco. Após a implementação do programa, as taxas de reciclagem chegaram aos 40%;
- *Vancouver, Washington* – foi implementado, em 1990, um sistema baseado no volume, em que o preço de recolha do segundo contentor era 84% maior que o do primeiro. Consequentemente, os munícipes passaram a utilizar cada vez menos o serviço de 2 contentores, passando a existir mais tarde, um serviço de mini-contentor, mais barato, com enorme adesão. Em resultado, os munícipes começaram a reduzir a produção de resíduos e a aumentar a reciclagem, a qual chegou aos 50% em 1995.

Um outro caso interessante é o da aplicação dos tarifários PAYT na Coreia, tornando-se o primeiro país a implementar este sistema em todo o território, com a introdução, em 1995, de um esquema baseado no volume de resíduos através de um pagamento-por-saco, em que os resíduos indiferenciados são colocados em sacos pré-pagos, enquanto que os recicláveis estavam livres de taxa (Hogg, 2006). Neste caso, as taxas de resíduos reciclados e compostados duplicaram, no período entre 1994 e 2004, enquanto que os resíduos indiferenciados tiveram uma redução substancial.

2.2.2.3. Evolução das políticas e das competências legais das autarquias

De acordo com Santos 2005, a aplicação de tarifários PAYT poderá conhecer várias evoluções, consoante os diferentes países, existindo alguns em que estes tarifários já se encontram generalizados (Áustria, Alemanha, Finlândia, Luxemburgo, Suécia e Suíça), outros estão a evoluir rapidamente nesse sentido (Bélgica e Itália) e os restantes com uma evolução mais lenta, onde se inclui Portugal onde só recentemente foi introduzido o conceito dos tarifários PAYT, através do PERSU II. Mesmo em países como o Reino Unido, onde actualmente este tipo de tarifários é proibido, já se começa a discutir e a tomar consciência sobre os benefícios de uma futura implementação dos mesmos (Reichenbach, 2008).

Relativamente às competências legais das autarquias, na maior parte dos países as legislações nacionais já prevêm que as tarifas cubram a totalidade dos custos dos serviços de gestão de RU, sendo que nalguns casos a legislação nacional é ainda complementada por legislações de regiões ou estados federados (casos da Alemanha, Áustria e Bélgica), que estabelecem as competências das autoridades locais bem como as modalidades de aplicação dos tarifários (ACR, 2001 fide Santos, 2005).

2.2.2.4. Efeitos da aplicação das taxas variáveis em função da quantidade de resíduos produzida

Existem algumas discordâncias na literatura relativamente aos efeitos da aplicação dos tarifários PAYT. Um dos efeitos mais citados é o do aumento da reciclagem e consequente redução na produção de resíduos (cujo destino final é o aterro ou a incineração), havendo uma quase total concordância relativamente ao efeito positivo sobre a reciclagem, mas um grande desacordo quanto ao facto dos tarifários PAYT provocarem uma redução de resíduos na fonte (Miranda et al., 1996).

Miranda *et al.* 1996 menciona, entre outros, os seguintes efeitos da aplicação dos tarifários PAYT:

- Aumento da reciclagem;
- Diminuição da redução de resíduos depositados em aterro;
- Comportamentos de redução de resíduos na fonte;
- Interação entre redução na fonte e reciclagem;
- Deposição ilegal de resíduos;
- Compactação de resíduos;
- Impacto dos novos tarifários sobre famílias com menores rendimentos;
- Receitas imprevisíveis ou inconstantes;
- Custos de exploração do sistema mais altos;
- Problemas de aplicação em complexos multi-residenciais;
- Resistência dos cidadãos;

Da análise efectuada a nove casos de estudo nos Estados Unidos, concluiu-se que em sete deles houve uma diminuição na ordem dos 20% relativamente às quantidades de resíduos depositados em aterro ou incinerados e em todos os casos se verificou um crescimento na reciclagem e na recolha de resíduos de jardim (Miranda & Aldy, 1996). O mesmo estudo refere ainda que em todos os casos foi detectado um desvio ilegal de resíduos, através da queima de resíduos, deposição em contentores comerciais e de escolas e deixando resíduos de grandes dimensões (mobiliário velho, objectos domésticos fora de uso) em organizações de caridade, o que obrigou à adopção de várias medidas, entre as quais a aplicação de coimas e a colocação de cadeados em contentores comerciais.

Num outro estudo efectuada a 157 municípios da República Checa, concluiu-se que os municípios que implementaram os tarifários PAYT são os que fazem mais deposição selectiva e produzem menores quantidades de resíduos indiferenciados, com uma percentagem de 12% de resíduos separados, em contraste com os 7% verificados nos municípios sem tarifários PAYT (Šauer et al., 2008).

Dunne *et al.* 2008 realizou um estudo sobre os tarifários aplicados na Irlanda, referindo que os locais com implementação de tarifários PAYT sofreram aumentos nas taxas de reciclagem na ordem dos 20% a 40%. Refere ainda que alguns municípios reportaram aumentos das quantidades de resíduos depositados ilegalmente bem como da queima ilegal de resíduos domésticos, não sendo possível quantificar esse aumento.

Num estudo efectuada na Holanda, verificou-se que os sistemas tarifários baseados no peso provocam uma redução na produção de resíduos na ordem dos 49% e um aumento da reciclagem em cerca de 21% (Dijkgraaf & Gradus, 2003, 2008). Esse estudo concluiu também que os sistemas baseados no pagamento-por-saco provocam um aumento na reciclagem na ordem dos 21% enquanto que os resíduos produzidos têm uma redução de cerca de 54%.

A aplicação de um sistema PAYT em Taipei, Taiwan, para além de uma redução de 10% na quantidade de resíduos produzidos, provocou uma alteração na composição física dos mesmos (Chang et al., 2008).

2.2.2.5. Conclusões e recomendações

Da análise do exposto nos pontos anteriores, é fácil perceber que os tarifários PAYT apresentam alguns benefícios, onde se incluem a redução da produção de resíduos indiferenciados, o aumento da deposição selectiva e uma maior justiça do sistema.

Estes tarifários apresentam também alguns efeitos negativos, onde se destacam a deposição ilegal de resíduos e a possível dificuldade na aceitação por parte dos cidadãos, o que implica a adopção de algumas medidas com vista à minimização desses efeitos.

Um dos factores chave no sucesso deste tipo de tarifários consiste em conseguir que os municípios considerem este sistema como justo, pois quanto maior for a percepção de justiça, maior será a adesão ao sistema. Para tal, terão que ser tidos em consideração vários factores para além dos meramente técnicos, como é o caso dos factores sociais, na altura da definição da estrutura tarifária e de todo o programa (Batllewell & Hanf, 2008).

3. Implementação do Sistema Tarifário Variável em Função da Quantidade Produzida de Resíduos (*Pay-As-You-Throw*)

Apesar dos tarifários PAYT se basearem no conceito relativamente simples de que os municípios irão pagar os resíduos por si gerados, a implementação de um sistema tarifário deste tipo requer que sejam analisados e considerados uma série de factores que irão influenciar o sucesso dessa implementação, entre os quais se destacam (Canterbury, 1994):

- Escolha de um sistema baseado no volume ou baseado no peso;
- Escolha do tipo de recipientes de deposição/contentores de resíduos a utilizar;
- Estabelecer uma estrutura tarifária adequada;
- Considerar quais os procedimentos de facturação a adoptar;
- Determinar quais os serviços e programas complementares que serão adoptados;

Torna-se também muito importante estabelecer, na fase anterior à implementação dos tarifários PAYT, quais os objectivos que o município pretende alcançar, relativamente à gestão dos RU, que poderão ser desde a redução das quantidades de resíduos produzidas, ao aumento das taxas de reciclagem, ao aumento das taxas de compostagem, à redução dos custos com a gestão dos RU, a um aumento na justiça do tarifário aplicado e a gerar receitas suficientes para cobrir os custos de gestão de RU (Canterbury & Hui, 1999).

3.1. Soluções Técnicas Existentes

3.1.1. Sistemas de Deposição de RU

Relativamente aos sistemas de deposição de RU aplicáveis num tarifário PAYT, existem as mais variadas opções. Canterbury & Hui 1999 referem as seguintes:

- Sacos para RU;
- Contentores para RU;
- Etiquetas ou autocolantes para colocação em contentores ou sacos;

Relativamente aos contentores para RU, que é o tipo de sistema mais utilizado em Portugal, numa pesquisa às várias empresas fornecedoras de contentores, verifica-se a existência, actualmente, de várias tecnologias aplicáveis aos tarifários PAYT (Quadro 2).

Tipo de contentor	Capacidade	Tecnologias existentes
Contentores de Superfície	desde os 110 litros até aos 1100 litros (mais usuais)	- Colocação de chips de identificação do utilizador - Colocação de código de barras, para identificação do utilizador;
Contentores Subterrâneos	normalmente de 3 m ³	- Identificação do utilizador por cartão magnético;
		- Alguns modelos já incluem sistemas de pesagem dos resíduos;
		- Envio da informação para uma base de dados, para facturação;
Compactadores	pode variar entre os 5m ³ e os 15 m ³	- Com sistema de compactação dos resíduos;
		- Identificação do utilizador por cartão magnético;
		- Alguns modelos incluem sistema de pesagem dos resíduos;
		- Envio da informação para uma base de dados, para facturação;

Quadro 2 – Tipos de contentores de RU e tecnologias existentes.

Refira-se que os contentores subterrâneos estão a ter uma implementação cada vez maior, talvez por serem sistemas com pouco impacto visual e que podem ser instalados sob a forma de pontos de recolha multimaterial (Santos, 2005).

3.1.2. Veículos de Recolha de RU

Relativamente aos veículos de recolha de RU, estes estão directamente dependentes do sistema de deposição adoptado (ou vice-versa).

A introdução de um tarifário PAYT irá implicar uma de duas situações: a reconversão dos veículos existentes ou a aquisição de novos veículos já com sistemas de identificação e pesagem incorporados (Santos, 2005).

Numa pesquisa pelas empresas fabricantes deste tipo de veículos, verifica-se a existência de vários tipos, sendo os mais usuais os veículos equipados com caixa de compactação e elevador para recolha dos contentores e veículos equipados também com grua, para permitir a recolha de contentores subterrâneos. Alguns veículos já possuem sistemas de identificação dos contentores recolhidos (por leitura de chip ou código de barras colocados nestes) e sistemas de pesagem.

3.1.3. Sistemas de Identificação do Produtor de Resíduos

Um dos pontos-chave para a implementação do tarifário PAYT é a identificação do produtor dos resíduos, a qual poderá ser efectuada através da identificação do munícipe ou através da identificação do recipiente de deposição utilizado (Reichenbach, 2008).

A aplicação do tarifário PAYT implica que seja possível identificar o produtor dos resíduos, existindo algumas soluções para esse efeito e que deverão estar integradas nos contentores de recolha dos RU bem como nos veículos de recolha (Santos, 2005):

- Cartões magnéticos;
- Cartões electrónicos;
- Códigos de barras;

3.2. Aspectos Económicos

Como já aqui foi referido, um dos aspectos principais do tarifário PAYT é o facto de os munícipes pagarem os resíduos que produzem. Torna-se assim importante criar uma estrutura tarifária adequada e que cumpra esse objectivo.

3.2.1. Estrutura Tarifária

Definir uma estrutura tarifária consiste em determinar o preço que irá ser cobrado por cada unidade de resíduos produzidos. Todas as decisões tomadas relativamente à implementação deste tarifário acabarão por se reflectir na estrutura tarifária, a qual deverá ser capaz de gerar receitas suficientes para cobrir os custos de gestão dos RU (Canterbury & Hui, 1999).

Em primeiro lugar, importa definir se a tarifa a utilizar será baseada no volume ou no peso (Canterbury, 1994). Nos tarifários baseados no volume, o valor cobrado aos munícipes é baseado, de forma directa, no número e tamanho dos contentores ou sacos que cada um utilizou na deposição dos seus resíduos ou, de forma indirecta, através do valor cobrado na compra desses mesmos sacos. Já nos sistemas baseados no peso, os resíduos são pesados na altura da deposição ou da recolha, consoante a tecnologia implementada, sendo o valor a pagar definido por um valor por quilo (Canterbury, 1994).

Os sistemas baseados no volume normalmente têm custos de implementação mais baixos, apresentado, no entanto, a desvantagem de os munícipes se sentirem tentados a compactar o seu lixo, para que consigam colocar mais resíduos no seu contentor. No caso dos sistemas baseados no peso, o incentivo para a redução da produção de resíduos será maior, pois cada quilo que não é produzido é visível sob a forma de poupança na factura recebida, sendo no entanto, sistemas mais caros de implementar (Canterbury, 1994).

É também importante realizar uma Análise Total de Custos (“*Full Cost Accounting*”), através da qual se pretende identificar, quantificar e indexar os diferentes custos do sistema, onde também deverão constar os custos sociais e ambientais, de forma a identificar a melhor estrutura tarifária a implementar (Karagiannidis et al, 2008).

Em seguida, deverá ser decidido qual o sistema de preços a aplicar, existindo três tipos principais (Quadro 3) aplicados aos tarifários PAYT (Canterbury & Hui, 1999).

Tipo	Breve Descrição	Vantagens	Desvantagens
Proporcional	Cobrado o mesmo valor por cada unidade de resíduos produzida.	- Provoca um forte incentivo para a redução da produção de resíduos; - Pode baixar os custos de gestão do sistema e é simples de gerir.	- Poderá não reflectir os custos de estrutura dos sistemas de gestão; - Incerteza nas receitas potenciais.
Taxa variável	São cobrados valores diferentes a cada unidade de resíduos produzida. Conceito de escalões de produção, com preços diferentes por escalão. Normalmente o munícipe subscreve um serviço básico, acima do qual o preço é diferente.	- Maior controlo sobre o incentivo para a redução de resíduos.	- Custos de gestão potencialmente mais elevados.
Componente dupla ou multi-componentes	Constituído por: - uma componente com taxa fixa, correspondente a um serviço básico, destinada a cobrir os custos fixos do sistema (pessoal, administração, compras); - uma segunda componente, que pode ser proporcional ou de taxa variável, baseada na quantidade de resíduos produzidos, destinada a cobrir os custos variáveis do sistema (recolha, transporte e deposição final);	- Maior estabilidade nas receitas, uma vez que os custos fixos estão sempre cobertos.	- Potencialmente pode provocar um menor incentivo à redução de resíduos.

Quadro 3 – Diferentes tipos de sistemas de preço aplicáveis aos tarifários PAYT.

(Fonte: Canterbury & Hui, 1999).

Uma vez que as receitas provenientes destes tarifários estão dependentes das quantidades produzidas e as quais se pretende reduzir, é importante que a tarifa calculada permita, por um lado, o incentivo à redução e, por outro, a obtenção das receitas necessárias a um Orçamento equilibrado (Le Bozec, 2008).

3.2.2. Cálculo da Tarifa

Canterbury & Hui 1999 descrevem um método de seis passos, para a definição da tarifa a aplicar, o qual consiste no seguinte:

1. Estimativa da quantidade de RU produzidos - deverão ser estimadas as quantidades anuais de RU que se esperam recolher no ano base, ou seja, antes da aplicação do tarifário PAYT, bem como as quantidades previstas para o ano de implementação do tarifário PAYT (estimando uma percentagem de redução na produção provocada pelo novo tarifário), separando os resíduos residenciais dos comerciais;

2. Estabelecer os tipos de serviços de gestão de RU que se quer implementar – deverão ser definidos quais os serviços a providenciar aos munícipes (recolha de resíduos indiferenciados, resíduos reciclados e resíduos compostáveis, etc....), bem como o tipo de contentores, frequências de recolha, população abrangida e opções para a facturação;
3. Estimativa dos custos do novo sistema de gestão de RU – com base na informação reunida nos dois passos anteriores, deverão ser discriminados os custos (directos e indirectos) associados ao novo tarifário. Os custos de investimento, inerentes ao arranque do sistema, poderão ser incluídos no tarifário PAYT ou ser subsidiados por uma outra fonte de forma a baixar o tarifário;
4. Determinação das receitas provenientes do tarifário PAYT e da cobertura dos custos pretendida – Com base nos custos de gestão do sistema e nos objectivos de cobertura dos custos que se pretende (menos de 100%, 100% ou mais de 100% dos custos totais), deverão ser calculadas as receitas que se estimam ser necessárias gerar;
5. Cálculo dos preços do sistema PAYT – Após a selecção da taxa de cobertura dos custos e com base na estimativa da quantidade de resíduos esperados após a implementação do PAYT, bem como dos custos do sistema, deverá ser definido o sistema de preços;
6. Análise da estrutura tarifária – Será efectuada uma comparação com a tarifa actual, uma análise da necessidade de implementar serviços de gestão de RU mais baratos ou mais eficientes e/ou poderá ser escolhido um outro sistema de preços que incentive a uma maior redução na produção de resíduos. O nível de preços deverá então ser recalculado e deverá continuar-se a efectuar os ajustes necessários até que todos os objectivos estabelecidos estejam cobertos pelo sistema tarifário PAYT.

3.2.3. Custos de Implementação do Tarifário PAYT

Os custos de implementação do novo tarifário irão depender muito do próprio sistema de gestão de RU já existente. Dependendo dos recipientes de deposição já existentes, dos veículos de recolha em serviço, de programas de educação ambiental e de reciclagem já implementados, o investimento inicial poderá variar muito. Se não houver necessidade de proceder a alterações significativas ao sistema já existente, aproveitando os recipientes de deposição e veículos de recolha existentes, ainda que seja necessário proceder a algumas reconversões, os custos serão mais baixos (Skumatz, 2002a).

Se por outro lado houver a necessidade da aquisição de novos recipientes de deposição e de novos veículos de recolha, o investimento inicial irá ser muito maior, devendo ser analisado se é compensatória a introdução do novo tarifário (Skumatz, 2002a).

Assim, deverão ser analisadas quais as mudanças necessárias ao sistema já existente, de forma a identificar qual o tipo de programa PAYT que melhor se adapta a esse sistema, com vista a uma minimização dos custos de implementação (Skumatz, 2002a).

Um estudo revela que a redução na quantidade de resíduos provocada pelos tarifários PAYT só será benéfica para a comunidade, se a mesma compensar os custos de implementação desses tarifários (Hallas-Burt & Halstead, 2004).

3.3. Aspectos Políticos

De acordo com Hogg 2006, o sucesso da implementação de sistemas tarifários PAYT não está dependente dos Governos tornarem obrigatórios esses mesmos sistemas. Têm havido várias abordagens nos diferentes países, mas em todos eles este tipo de sistema tarifário pode ser aplicado por iniciativa dos municípios (Hogg, 2006).

Existem duas boas razões para os Governos autorizarem este tipo de sistemas (Hogg, 2006). A primeira é que nos municípios onde os custos de gestão de deposição dos resíduos são caros, a introdução deste tipo de tarifários, ao aumentar as taxas de reciclagem e reduzir a produção de resíduos, pode ajudar os municípios a reduzir esses mesmos custos nos seus orçamentos. A segunda é a de que estes tarifários poderão ajudar a atingir outros objectivos políticos, como é o caso da introdução de esquemas de responsabilização do produtor.

Para as autoridades locais, um importante elemento que poderá restringir a implementação dos tarifários PAYT são os custos financeiros do mesmo (Hogg, 2006). Os municípios deverão procurar definir uma estrutura tarifária que incentive comportamentos que minimizem os custos externos e que reduzam os custos financeiros dos sistemas de gestão de RU.

3.4. Aspectos Sociais

Na implementação dos sistemas tarifários PAYT, também deverão ser tidos em conta outros factores de cariz social. Assim, as populações “especiais” residentes no município, como é o caso dos idosos, de famílias com baixos rendimentos, de residentes estrangeiros e dos cidadãos com incapacidades motoras, provavelmente irão ter maiores dificuldades em aderir ao sistema (Canterbury, 1994; EPA, 1996).

Assim, terão que ser estudadas as medidas a adoptar tendo em vista essas mesmas populações, onde se podem incluir subsídios, redução e/ou isenção da tarifa, possibilidade de recolha doméstica para o caso dos idosos e programas de sensibilização multilingues direccionados para os estrangeiros residentes e para os turistas (EPA, 1996).

3.5. Conclusões e Recomendações

Pelo atrás exposto, verifica-se que a implementação de um sistema tarifário PAYT deverá ter em conta inúmeros aspectos, com vista ao seu sucesso.

Assim, em termos de conclusão, importa relembrar que (Canterbury, 1994):

- As opções de contentorização, os programas complementares, a estrutura tarifária e os sistemas de facturação, estão todos correlacionados;
- As diferentes opções deverão ser consideradas com vista à obtenção de um sistema simples, que incentive a redução de resíduos e minimize os custos de gestão;
- Para além do incentivo económico, é também necessário que toda a estrutura de recolha selectiva existente seja melhorada, de modo a permitir uma maior adesão da população (Shaw & Maynard, 2008);
- Deverá ser avaliada convenientemente a necessidade de gerar receitas, em oposição à criação de incentivos para a redução de resíduos;
- Deverão ser adoptados outros programas complementares, como a reciclagem, a recolha de resíduos de jardim e uma forte componente de educação ambiental e sensibilização dos munícipes com vista a uma maior eficácia do tarifário;
- As populações especiais residentes no município deverão ser integradas no sistema;
- Sempre que sejam tomadas decisões relacionadas com a estrutura tarifária, estas deverão ter em conta os objectivos estabelecidos para o município.

A implementação deste tipo de tarifários poderá ser realizada de forma faseada, procedendo-se a uma primeira aplicação do tarifário numa zona piloto e só depois alargando o mesmo ao resto do município. Isto irá permitir conhecer alguns resultados, as principais dificuldades e a reacção da população aos vários factores inerentes ao tarifário (RTD Project, 2004).

4. Implementação do Tarifário Pay-As-You-Throw (PAYT) no Município de Lagoa

4.1. Situação Actual no Município de Lagoa

4.1.1. Breve Caracterização do Concelho

O concelho de Lagoa situa-se no coração do Barlavento Algarvio, compreendido entre os concelhos de Portimão e Silves, ocupando uma área de 89 km², na qual se inscrevem 6 freguesias, cinco vilas e uma cidade, onde vivem, segundo os censos de 2001, cerca de 20 600 cidadãos (Anexo 1). É um Concelho de contrastes e de grande diversidade paisagística, cuja área territorial se divide numa pequena área no barrocal e uma faixa litoral com cerca de 17 km.

As potencialidades naturais desta região contribuíram decisivamente para a actual estrutura económica assente nas seguintes actividades: agricultura, pescas, pequena indústria e turismo. A actividade piscatória (das comunidades de Ferragudo, Benagil, Carvoeiro e Senhora da Rocha), a cultura da vinha e a tradicional cultura de sequeiro constituíam, até algumas décadas atrás, as principais fontes de receita do concelho. No início do século passado, a indústria conserveira, dinamizada pela pesca, instalou-se nestas paragens trazendo consigo grande prosperidade e riqueza (Santos, 2001).

No entanto, a partir da década de 60, foi o turismo o principal impulsionador do desenvolvimento do concelho, criando as estruturas necessárias de apoio à dinamização do tecido económico e permitindo o desenvolvimento de todo um conjunto de actividades complementares, nomeadamente na área dos serviços, da construção civil, comércio e indústria, com importantes reflexos no mercado de emprego. Rapidamente esta actividade afirmou-se como o motor da economia local, convertendo-se num marco permanente e estrutural da sua economia (Santos, 2001), sendo actualmente um dos mais importantes concelhos turísticos do Algarve, triplicando a sua população durante os meses de Época Alta.

4.1.2. Equipamento de Deposição de RU

De acordo com os Serviços de Limpeza do Município de Lagoa, actualmente existem dois tipos de equipamentos de deposição de RU indiferenciados instalados no concelho de Lagoa: os contentores de superfície em polietileno com 800 litros de capacidade, e os contentores subterrâneos de 3 m³ de capacidade, modelo Sotkon.

Nos últimos quatro anos, o Município de Lagoa tem vindo a efectuar uma substituição criteriosa dos contentores de superfície considerados como prioritários (localizados nos centros urbanos e que apresentavam problemas ao nível das condições de deposição), por contentores subterrâneos, com vista a melhorar as condições higiénicas e ambientais desses locais de deposição, bem como a otimizar os circuitos de recolha existentes.

Também alguns dos ecopontos de superfície existentes, destinados à recolha dos resíduos recicláveis (Vidro, Papel e Cartão e Embalagens) e colocados pela empresa Algar, S.A., têm vindo a ser substituídos pelo Município, por novos ecopontos subterrâneos. Estes, em conjunto com os contentores para RU indiferenciados, formam as chamadas Ilhas Ecológicas, as quais favorecem a deposição selectiva, visto estarem reunidos num único ponto os contentores para os vários tipos de resíduos.

O número e tipologia dos contentores existentes é o seguinte:

- 1800 contentores de superfície de 800 litros de capacidade;
- 92 contentores subterrâneos para RU indiferenciados;
- 24 ecopontos subterrâneos;
- 94 ecopontos de superfície;

As características dos contentores de superfície referidos são as seguintes:

- Contentores em polietileno com uma capacidade unitária de 800 litros;
- Sistema Oschner para a elevação dos contentores, compatível com os elevadores existentes nas viaturas de recolha;
- Tampa plana;
- Quatro rodas direccionais para melhor deslocação;

Este tipo de contentores encontra-se colocado normalmente junto à via pública, de forma isolada ou em conjuntos que podem ir até 10 contentores, ou mais, sendo alguns colocados no interior de pequenos abrigos constituídos por muros. Para um munícipe depositar os seus resíduos no interior destes contentores, basta-lhe abrir manualmente a tampa. A recolha destes contentores também é muito simples. Dois cantoneiros de limpeza deslocam o contentor do seu local até à parte traseira da viatura de recolha, onde o elevador hidráulico de contentores da viatura procede à elevação e descarga dos resíduos para o interior da viatura. Após a descarga, o contentor é colocado novamente no chão e levado ao seu local original.

Tradicionalmente, estes contentores eram os mais utilizados até há poucos anos atrás, verificando-se uma tendência cada vez maior para a sua substituição por contentores subterrâneos de maior capacidade. Essa tendência deve-se às várias vantagens deste tipo de contentores, comprovadas na sua instalação no concelho de Lagoa:

- Solução ambientalmente mais adequada e que permite uma melhor integração na paisagem urbana;
- Um único contentor subterrâneo substitui cerca de quatro contentores de superfície, com as vantagens daí decorrentes (poupança de espaço, poupança de tempo na recolha, melhores condições de limpeza da área envolvente);
- Facilidade de instalação;
- Sistema totalmente hermético;
- Contentores anticorrosivos;
- Manutenção mínima;
- Utilização de veículos standard para a recolha de resíduos;
- Velocidade de recolha;

Os contentores subterrâneos instalados no concelho de Lagoa têm as seguintes características (conforme Anexo 2):

- Capacidade unitária de 3 m³;
- Cuba em betão pré-fabricado e unitária, permitindo a colocação isolada ou de grupos de contentores;
- Cuba em betão completamente estanque, vedando a entrada de águas e não permitindo a saída de lixiviados e contaminação do solo;

- Contentor que recebe os resíduos colocado no interior da cuba em betão e fabricado em polietileno resistente, sendo também estanque;
- Plataforma de segurança no seu interior, a qual, na altura em que o contentor de recepção de resíduos é retirado do interior da cuba em betão, sobe e tapa a totalidade do fosso deixado em aberto, de forma a evitar a queda acidental de pessoas para o seu interior;
- Cuba em betão fechada por uma tampa superior, a qual pode ser revestida com o material existente na envolvente dos contentores;
- Marcos de deposição dos resíduos colocados na tampa superior da cuba e constituídos por um cilindro em inox com uma pequena tampa;
- Abertura da tampa superior da cuba efectuada automaticamente por dois pequenos amortecedores a gás, não sendo necessária a utilização de energia eléctrica;

A utilização destes contentores é também muito simples, bastando abrir a tampa do marco de deposição e colocar os resíduos no interior do mesmo. Esses resíduos irão cair no interior do contentor de recepção.

A recolha destes contentores é efectuada da seguinte forma (conforme Anexo 3):

1. É efectuada a abertura da tampa por um cantoneiro de limpeza;
2. O contentor de recepção dos resíduos é retirado do interior da cuba, utilizando para esse efeito a grua de elevação de contentores existente na viatura de recolha de resíduos, a qual é manobrada através de um telecomando;
3. O contentor de recepção é então colocado na parte traseira da viatura de recolha, onde, através da utilização do elevador hidráulico de contentores, é efectuada a descarga dos resíduos para a viatura;
4. O contentor de recepção é novamente colocado no interior da cuba em betão, através da utilização da grua, procedendo-se de seguida, ao fecho da tampa.

Os ecopontos subterrâneos instalados no concelho de Lagoa são do mesmo modelo que os contentores subterrâneos para RU indiferenciados, pelo que as suas características são muito semelhantes. A única diferença decorre do facto destes ecopontos estarem adaptados às viaturas de recolha da Algar, S.A., pelo que a descarga dos contentores de recepção dos resíduos é efectuada através de um alçapão inferior existente nos mesmos.

Cada ecoponto subterrâneo é constituído por três contentores subterrâneos, cada um destinado a um tipo de resíduos (Vidrão, Papelão e Embalão) e devidamente identificados através de indicação gráfica adequada.

Quanto aos ecopontos de superfície existentes, estes são colocados pela empresa Algar, S.A., e são do modelo Cyclea – Otto (Anexo 4). São ecopontos com uma capacidade de 2,5m³ de capacidade unitária, construídos em Polietileno e agrupados normalmente em três contentores (Vidrão, Papelão e Embalão), diferenciáveis pelo formato da “boca” de recepção dos resíduos, pela cor da placa envolvente e pela indicação gráfica existente.

Os contentores atrás referidos encontram-se dispostos em vários locais do concelho de Lagoa, agrupados num total de 749 pontos de recolha de RU, 705 dos quais compostos por contentores de superfície e os restantes 44 por contentores subterrâneos. Os 24 ecopontos subterrâneos, juntamente com os respectivos contentores subterrâneos de RU, formam as 24 Ilhas Ecológicas existentes no concelho.

4.1.3. Viaturas de Recolha

Os contentores para RU indiferenciados referidos na secção anterior são recolhidos por viaturas especiais de recolha de RU, as quais possuem características muito específicas e que as distinguem de qualquer outro tipo de viatura.

Dentro das viaturas especiais de recolha de RU indiferenciados existem os mais variados modelos. As viaturas que fazem parte da frota do Serviço de Limpeza Urbana do Município de Lagoa possuem as seguintes características (Anexo 5):

- Chassi sobre o qual assenta uma caixa de recolha e compactação, Modelo Haller X2, de 15 m³ de capacidade, na qual são armazenados os resíduos;
- Mecanismo de Compactação por Placas existente no seu interior, o qual procede à compactação dos resíduos numa taxa de 3:1, possibilitando que a caixa armazene uma maior quantidade de resíduos;

- Elevador de contentores colocado na parte traseira da caixa de recolha e compactação, o qual é utilizado para a descarga dos resíduos dos contentores para o interior da caixa e que está preparado para a elevação dos contentores de superfície de 800 litros, bem como dos contentores de 3 m³ de capacidade;
- Grua existente nalgumas viaturas, destinada a retirar os contentores subterrâneos do subsolo e a colocá-los junto ao elevador de contentores na traseira da viatura;

A frota de viaturas especiais de recolha de RU do Município de Lagoa é assim constituída pelas seguintes viaturas:

- 4 Viaturas Volvo, equipadas com caixa de compactação Haller X2 de 15 m³ de capacidade e grua para elevação de contentores subterrâneos, adquiridas nos últimos 4 anos;
- 1 Viatura Volvo equipada com caixa de compactação Haller X2 de 15 m³ de capacidade, à qual foi feita uma adaptação, com a instalação de uma grua para contentores subterrâneos;
- 1 Viatura MAN equipada com caixa de compactação Haller X2 de 12 m³ de capacidade;
- 1 Viatura Mercedes equipada com caixa de compactação Haller X2 de 15 m³ de capacidade;
- 1 Viatura Volvo equipada com caixa de compactação Haller X2 de 15 m³ de capacidade, como viatura suplente;
- 1 Viatura Mercedes equipada com caixa de compactação Rotativa de 14 m³ de capacidade, como viatura suplente;

O Serviço de Limpeza do Município de Lagoa efectua também a recolha de Resíduos Verdes, Monos e Entulhos existentes na via pública junto aos contentores de RU indiferenciados. Para essa recolha são utilizadas viaturas diferentes das viaturas de recolha de RU indiferenciados. Estas viaturas têm as seguintes características (Anexo 6):

- Carrinha de caixa aberta, basculante e com taipais amovíveis;
- Peso bruto de 3.500kg e de 7.500kg;
- Equipadas com uma grua que possui pinça e rotor;

As viaturas existentes na frota do Serviço de Limpeza são as seguintes:

- 2 Viaturas Toyota Dyna de 3.500kg equipadas com grua e pinça;
- 1 Viatura Toyota Dyna de 3.500kg equipada com plataforma elevatória;
- 1 Viatura Volvo de 7.500kg equipada com grua e pinça;
- 1 Viatura DAF de 7.500kg sem grua.

Refira-se também que os contentores de superfície para RU indiferenciados descritos na secção anterior são lavados por uma viatura especial de lavagem de contentores a frio, de capacidade de 10.000 litros. Os contentores subterrâneos têm vindo a ser lavados utilizando uma viatura de lavagem improvisada, equipada com uma bomba de alta pressão.

4.1.4. Custos do Sistema de Recolha de RU no concelho de Lagoa

Com o objectivo de serem conhecidos os custos do actual sistema de recolha de RU no concelho de Lagoa, foi efectuada uma contabilização desses mesmos custos, para o ano de 2008. Pretendeu-se incluir nessa contabilização a totalidade dos custos existentes, tendo sido identificados os seguintes: custos relativos ao pessoal (vencimento base, subsídios de alimentação, férias e Natal, horas extraordinárias e trabalho nocturno); custos relacionados com as viaturas (amortizações, combustíveis, manutenção e seguros); custos com o equipamento de deposição de RU indiferenciados (amortizações e manutenção); custos com a deposição em aterro dos RU recolhidos; custos comuns (água, electricidade, consumíveis, comunicações e segurança e higiene no trabalho); custos com o fardamento do pessoal; custos com campanhas de educação e sensibilização ambiental; custos com a Reversão da Cerca da Lapa (que criou o Centro de Deposição de Resíduos de Lagoa). Foram considerados apenas os custos com os serviços que irão ser realizados no âmbito da nova tarifa PAYT e que são os seguintes:

- Recolha de RU indiferenciados;
- Recolha de Resíduos Verdes, Monos e Entulhos;
- Lavagem de Contentores;
- Aquisição e manutenção de contentores.

Importa realçar que a Recomendação do IRAR (Instituto Regulador de Águas e Resíduos) n.º 1/2009, refere que os custos associados à limpeza urbana devem ser excluídos do universo de custos a recuperar por meio do tarifário dos resíduos urbanos (Baptista et al., 2009). Dessa forma, todos os custos associados à Limpeza Urbana (varredura de ruas, recolha de papeleiras, aplicação de herbicida e corte de ervas, limpeza das praias, lavagem de ruas), não foram incluídos na contabilização de custos acima referida e também não serão incluídos no cálculo da nova tarifa PAYT.

O sistema de recolha de RU do concelho de Lagoa está organizado da seguinte forma:

- 7 Circuitos de recolha de RU indiferenciados, efectuados por equipas de recolha constituídas por 1 motorista e 2 cantoneiros;
- 5 Equipas de recolha de Resíduos Verdes, Monos e Entulhos, constituídas por 1 motorista e 2 cantoneiros;
- 1 Equipa de lavagem de contentores, constituída por 1 motorista e 2 cantoneiros;
- 1 Equipa de manutenção e substituição de contentores, que também efectua a lavagem manual dos contentores subterrâneos, constituída por 1 motorista e 2 cantoneiros;
- 2 Equipas constituídas por 1 motorista e 2 cantoneiros, para Férias e Folgas;
- 1 Chefe Encarregado;
- 1 Administrativo;
- 1 Técnico Superior (50% de afectação);

Com base na organização do sistema de recolha de RU acima descrita, foi efectuada uma exhaustiva recolha de dados relativos aos custos associados às várias rubricas contabilísticas que constituem esse mesmo sistema, informação essa disponibilizada pelo serviço de Contabilidade do Município de Lagoa. Refira-se que alguma dessa informação encontrava-se dispersa pelos vários serviços da autarquia ou nem estava discriminada por sector de actividade, dificultando a contabilização de alguns dos custos pretendidos. O maior exemplo dessa dificuldade refere-se à contabilização dos chamados “custos comuns” (água, electricidade, consumíveis, comunicações e segurança e higiene no trabalho) afectos ao sistema de recolha de RU. Isso aconteceu pois esses custos ou nem estavam contabilizados, ou então encontravam-se englobados numa única rubrica geral da autarquia. Para fazer face a essa situação e uma vez que esses custos comuns acabam por

não ser muito significativos para o total de custos de 2008, optou-se por fazer uma estimativa dos mesmos, com base numa estimativa dos vários consumos e em informações dos responsáveis pelos vários sectores do Município. É também importante referir que alguns custos (aquisições de viaturas, contentores, construção de edifícios), sendo custos de capital, reportam-se a um período superior a um ano (André, 2009), pelo que foram determinados com base nos valores de amortização previstos na legislação (Portaria 671/2000 de 17 de Abril) e descritos no Anexo 7.

O Quadro seguinte apresenta o resumo dos custos do sistema de recolha de RU de Lagoa, para o ano de 2008.

Rubricas	Despesa	Amortização
Pessoal	599.093,61 €	
Deposição em aterro:		
RU	608.841,70 €	
Verdes	177.447,79 €	
Verdes para compostagem	4.618,06 €	
Monos	21.461,25 €	
Entulhos	1.098,79 €	
Outros	7.167,48 €	
Taxa resíduos	63.323,60 €	
Total	883.958,67 €	
Manutenção de viaturas	116.077,59 €	
Combustíveis	131.924,00 €	
Seguros das viaturas	9.000,00 €	
Campanha educação ambiental	12.900,00 €	
Manutenção de contentores	15.000,00 €	
Fardamento	17.484,80 €	
Custos comuns estimados	12.000,00 €	
Aquisição de contentores		44.136,04 €
Aquisição de viaturas		57.816,92 €
Reconversão da Cerca da Lapa		1.669,08 €
sub-totais	1.797.438,67 €	103.622,04 €
Total	1.901.060,71 €	

Quadro 4 – Custos do sistema de recolha de RU para o ano de 2008
(Fonte: Município de Lagoa).

4.1.5. Tarifa de Resíduos Aplicada Actualmente

Os custos com o sistema de recolha de RU referidos na secção anterior são recuperados através da aplicação de uma tarifa de resíduos. Esta tarifa é constituída por uma componente fixa, destinada a cobrir os custos relativos à disponibilidade de serviço, e por uma componente variável, dependente do consumo de água. Essa tarifa, cujos valores descritos estão em vigor desde o ano de 2007, encontra-se representada no seguinte Quadro.

Tipo de Consumo		Tarifa Fixa	Tarifa Variável / m ³
Doméstico		2,01 €	0,27 €
Não Doméstico	Comercial Indústria	6,70 €	0,64 €
	Obras	6,70 €	0,45 €
	Agremiações culturais Organismos Públicos Colectividades de Interesse Público	2,01 €	0,27 €

Quadro 5 – Tarifa de resíduos actual (Fonte: Município de Lagoa).

O total de receitas provenientes da referida tarifa em 2008 foi de 1.940.139,05€, conforme demonstrado no Quadro 6.

Tipo de Consumidor	N.º Médio de Clientes	Consumo Água (m ³)	Tarifa Fixa	Tarifa Variável
Agremiação Cultural	14	10.739	327,63 €	2.899,53 €
Colectividade Interesse Público	5	8.682	108,54 €	2.344,14 €
Comércio	1.293	723.509	98.324,51 €	453.186,09 €
Doméstico	17.183	2.228.446	397.533,78 €	604.261,56 €
Hotéis, Pensões, Albergarias, Aldeamentos	49	127.507	3.892,70 €	81.604,48 €
Indústria	12	27.493	958,10 €	17.595,52 €
Jardins	44	16.418	3.571,10 €	10.507,52 €
Jardins Particulares	5	1.812	116,58 €	489,24 €
Lojas	167	11.277	12.817,10 €	7.217,28 €
Obras	216	278.752	16.368,10 €	125.438,40 €
Offshores	294	132.530	6.825,96 €	35.783,10 €
Organismos Públicos	23	41.294	524,61 €	11.149,38 €
Restaurantes e Similares	149	54.255	11.570,90 €	34.723,20 €
sub-totais	19.454	3.662.714	552.939,61 €	1.387.199,44 €
Receita total			1.940.139,05 €	

Quadro 6: Receitas provenientes da tarifa de resíduos, para o ano de 2008 (Fonte: Município de Lagoa).

4.1.6. Relação Custos/Receitas do Sistema Actual

Tendo em conta os pontos anteriores, verifica-se o seguinte saldo positivo entre as receitas e os custos actuais (Quadro 7):

Saldo 2008	
Receitas	1.940.139,05 €
Custos	1.901.060,71 €
Resultado	39.078,34 €

Quadro 7 – Saldo entre as receitas e custos de 2008

(Fonte: Município de Lagoa).

Este facto permite-nos concluir que o actual sistema de recolha de RU do concelho de Lagoa possui um orçamento equilibrado e com um ligeiro superávit, permitindo cobrir os custos do mesmo através das receitas com a tarifa de resíduos. No entanto, esta tarifa, ao não estar dependente da quantidade de resíduos produzida, acaba por não incentivar os municípios para uma redução da produção de RU indiferenciados e para um aumento da deposição selectiva. Para fazer face a essa situação e de forma a poderem ser cumpridas as metas estabelecidas pelas directivas comunitárias (Directiva Aterro e Directiva Embalagens) e pela legislação nacional (PERSU II), haverá a necessidade de as autarquias efectuarem significativos investimentos ao nível dos sistemas de recolha de RU. Um dos principais objectivos desses investimentos, de acordo com o PERSU II, será dotar os sistemas de recolha de RU com as infra-estruturas e equipamentos necessários a um aumento significativo da deposição selectiva. Verifica-se, assim, que com a aplicação desses investimentos no Município de Lagoa, os custos do sistema de recolha de RU irão subir significativamente e as receitas da actual tarifa de resíduos deixarão de conseguir cobrir esses mesmos custos. O sistema passará, assim, a ser deficitário em termos de orçamento, ao contrário do que acontece actualmente. Essa situação justifica a implementação de uma nova tarifa que consiga fazer face aos investimentos necessários, constituindo-se, ao mesmo tempo, como um verdadeiro incentivo à redução da produção de resíduos e ao aumento da deposição selectiva.

4.2. Implementação do Sistema Tarifário PAYT

A implementação de um sistema tarifário PAYT no concelho de Lagoa implicará a introdução de várias alterações ao actual sistema de recolha de RU, tanto ao nível das infra-estruturas e equipamentos existentes, como ao nível da tarifa de resíduos actualmente existente. Nos pontos seguintes irão descrever-se essas mesmas alterações e irá ser efectuado o cálculo e a análise da nova tarifa PAYT a implementar.

4.2.1. Alterações Necessárias

4.2.1.1. Equipamento de deposição de RU indiferenciados

Serão instalados contentores subterrâneos para RU indiferenciados idênticos aos actualmente instalados (Modelo Sotkon) e cujas características (Anexo 2) já foram descritas na secção 4.1.2, com sistema de identificação do produtor por cartão magnético e sistema de pesagem de resíduos integrados. O sistema de identificação por cartão magnético será composto por um pequeno leitor de cartões colocado num painel integrado na tampa do marco de deposição. Quanto ao sistema de pesagem, este será constituído por um pequeno sensor colocado num alçapão existente na parte inferior do marco de deposição. Este alçapão encontra-se fechado durante a fase de pesagem, permitindo a colocação dos resíduos no interior do marco de deposição. Após concluída a pesagem, o alçapão abre-se e os resíduos caem para o interior do contentor de recepção de resíduos. Estes dois sistemas encontram-se representados no Anexo 8 desta dissertação.

Os contentores subterrâneos actualmente instalados (92) serão alvo de uma remodelação, com a instalação dos sistemas de identificação e pesagem de resíduos referidos anteriormente. Essa remodelação terá um custo unitário estimado de 3.000,00€, o que representará um total de 276.000,00€.

Pretende-se substituir a maioria dos actuais contentores de superfície existentes (cerca de 1800 contentores com capacidade de 800 litros), por contentores subterrâneos. Considera-se, no entanto, que nas zonas mais rurais e com habitação mais dispersa, não se justificará essa mesma substituição. Assim, para esses casos, que de acordo com informações do

Município de Lagoa, se estimam em cerca de 10% do número actual de contentores de superfície, continuarão a ser utilizados os actuais contentores.

Relativamente aos ecopontos de superfície existentes, considera-se que o seu número actual deverá aumentar significativamente, com vista ao aumento da cobertura de deposição selectiva no concelho de Lagoa. Este ponto deverá ser discutido entre o Município de Lagoa e a empresa Algar, S.A., que é a empresa responsável pela colocação e recolha dos ecopontos, de forma a ser acordado um número de novos contentores a ser instalado no concelho de Lagoa. Considerou-se, também, que a instalação de novos ecopontos subterrâneos a cargo do Município de Lagoa, não deveria ser integrada na implementação deste novo tarifário, dados os elevados custos que essa mesma instalação teria.

Tendo em conta o atrás referido, serão instaladas as seguintes quantidades de contentores:

- 432 novos contentores subterrâneos para RU indiferenciados;
- Remodelação dos 92 contentores subterrâneos para RU indiferenciados instalados;
- Manutenção de cerca de 180 contentores de superfície de 800 litros de capacidade, nas zonas rurais e de habitação dispersa do concelho.

4.2.1.2. Viaturas de recolha

Serão utilizadas viaturas de recolha de RU indiferenciados de 16m³ de capacidade e equipadas com grua, similares às actualmente existentes. De acordo com informações do Município de Lagoa, a recolha de RU indiferenciados do concelho de Lagoa está, actualmente, dividida em sete circuitos de recolha (um por cada freguesia e mais um para um circuito especial das praias). Refira-se que o circuito das praias é efectuado por uma viatura de recolha sem grua e de menores dimensões (12m³ de capacidade). Considerou-se que estes circuitos irão manter-se durante a implementação da nova tarifa, com a diferença de que os mesmos serão constituídos por um maior número de contentores subterrâneos. Assim, será necessária uma viatura de recolha equipada com grua por cada um dos circuitos. Tendo em conta esse facto, considerou-se a aquisição de quatro novas viaturas de recolha com grua, que se juntarão às quatro viaturas com grua já existentes, o que

possibilitará a existência permanente de uma viatura suplente com grua. Considerou-se, também, que a viatura que efectua actualmente o circuito das praias deverá continuar na frota de viaturas da Câmara, pois poderá ser útil na recolha das zonas em que continuarão a existir os actuais contentores de superfície e em caso de avaria de uma das outras viaturas. Relativamente às restantes viaturas de recolha actualmente pertencentes à frota do Município de Lagoa, as mesmas deverão ser entregues sob a forma de retoma e por um valor simbólico, à empresa que fornecer as novas viaturas de recolha. Este procedimento é o que tem sido adoptado nas aquisições dos últimos anos.

Relativamente à recolha de resíduos Verdes, Monos e Entulhos, considerou-se que as viaturas actuais serão suficientes para garantir este serviço e que a aquisição de novas viaturas não era essencial para a implementação deste novo tarifário. Assim, serão utilizadas as três viaturas de caixa aberta com grua e a viatura de caixa aberta sem grua, já existentes.

Para o serviço de lavagem de contentores, será necessária a aquisição de uma nova viatura de lavagem equipada com grua, de forma a fazer face ao aumento significativo do número de contentores subterrâneos instalados que se irá verificar. Assim, a actual viatura de lavagem de contentores que não está equipada com grua, ficará destinada à lavagem dos contentores de superfície, enquanto que a nova viatura equipada com grua será utilizada para a lavagem dos contentores subterrâneos.

Com a instalação de um número significativo de novos contentores subterrâneos, será necessário o reforço do actual serviço de manutenção de contentores, tanto em termos de pessoal, como em termos de equipamento. Dessa forma, será necessário adquirir uma nova viatura de caixa aberta e com plataforma elevatória. Refira-se que a viatura com plataforma elevatória já existente e actualmente na recolha de Verdes, irá passar para este serviço.

Tendo em conta o referido anteriormente, será necessário adquirir as seguintes viaturas:

- 4 viaturas de recolha de RU indiferenciados, de 16 m³ de capacidade e equipadas com grua;
- 1 viatura de lavagem de contentores, equipada com grua;
- 1 viatura de caixa aberta com plataforma elevatória;

4.2.1.3. Gestão dos clientes (identificação)

Os clientes/produtores de resíduos serão identificados, para fins de facturação da tarifa PAYT, através da utilização de cartão magnético de identificação. Este cartão será pessoal e atribuído a todos os actuais clientes com contrato de fornecimento de água, sendo que toda a informação relativa a cada cliente e necessária para efeitos de facturação, ficará contida no respectivo cartão. No caso dos clientes residentes nas zonas rurais e de habitação dispersa do concelho, que continuarão a utilizar os contentores de superfície, estes clientes irão aderir à tarifa PAYT através do sistema de *pagamento-por-saco*. Neste sistema, o cliente tem que comprar os sacos destinados ao acondicionamento dos seus resíduos e posterior deposição nos contentores, pagando por esses sacos o valor correspondente à tarifa PAYT em vigor. Os sacos para resíduos serão vendidos ao cliente, mediante identificação através do cartão magnético que lhe foi atribuído, nos vários serviços municipais existentes no concelho, bem como nas Juntas de Freguesia.

O procedimento de deposição dos resíduos urbanos nos contentores subterrâneos será o seguinte:

1. O cliente dirige-se até ao contentor subterrâneo, passando o cartão magnético que lhe foi atribuído e que possui os seus dados de identificação, no local de leitura do mesmo;
2. Após passar o cartão, a tampa do marco de deposição poderá ser aberta, procedendo-se à colocação dos resíduos, devidamente acondicionados, no interior do marco;
3. Após fechar novamente a tampa, os resíduos serão automaticamente pesados pelo sistema de pesagem, sendo os dados da pesagem e identificação do produtor enviados via GSM para a central de recepção de dados, localizada nas instalações dos serviços de recolha de RU, a qual irá depois inserir automaticamente esses dados numa Base de Dados informática;
4. No final de cada mês, os dados das pesagens de cada produtor de resíduos são contabilizados, sendo emitida a factura com o valor da tarifa PAYT referente à quantidade de resíduos depositada e que esse produtor deverá pagar.

No caso dos clientes residentes nas zonas rurais e de habitação dispersa do concelho, o valor da tarifa PAYT que cada um deverá pagar, corresponderá ao somatório mensal das aquisições de sacos de resíduos efectuadas por cada um. Ao cliente, basta-lhe efectuar a compra dos sacos que julgue necessários e depositar os seus resíduos, devidamente acondicionados nesses sacos, nos contentores de superfície.

4.2.2. Cálculo da Nova Tarifa PAYT

O cálculo da nova tarifa será efectuado de acordo com o método de seis passos, descrito por Canterbury & Hui 1999, e já referido no ponto 3.2.2. desta dissertação, o qual se apresenta de seguida. Refira-se que todos os dados apresentados e utilizados nos cálculos foram fornecidos pelos vários serviços da Câmara de Lagoa.

4.2.2.1. Passo 1 - Estimativa da quantidade de RU indiferenciados produzidos

Considerando:

- A evolução dos últimos anos na produção de RU indiferenciados, demonstrada no Gráfico 5 e no Quadro 8;
- Que a produção de RU indiferenciados entre Janeiro e Julho de 2009 foi cerca de 8,53% inferior à do período homólogo em 2008, o que se deverá ao facto de 2009 ser um ano fortemente marcado pela recessão económica;
- Que a produção entre Agosto e Dezembro de 2009 será, num limite máximo, similar à do período homólogo em 2008;

Estima-se que o total de RU indiferenciados em 2009 será de 17.794.679 kg;

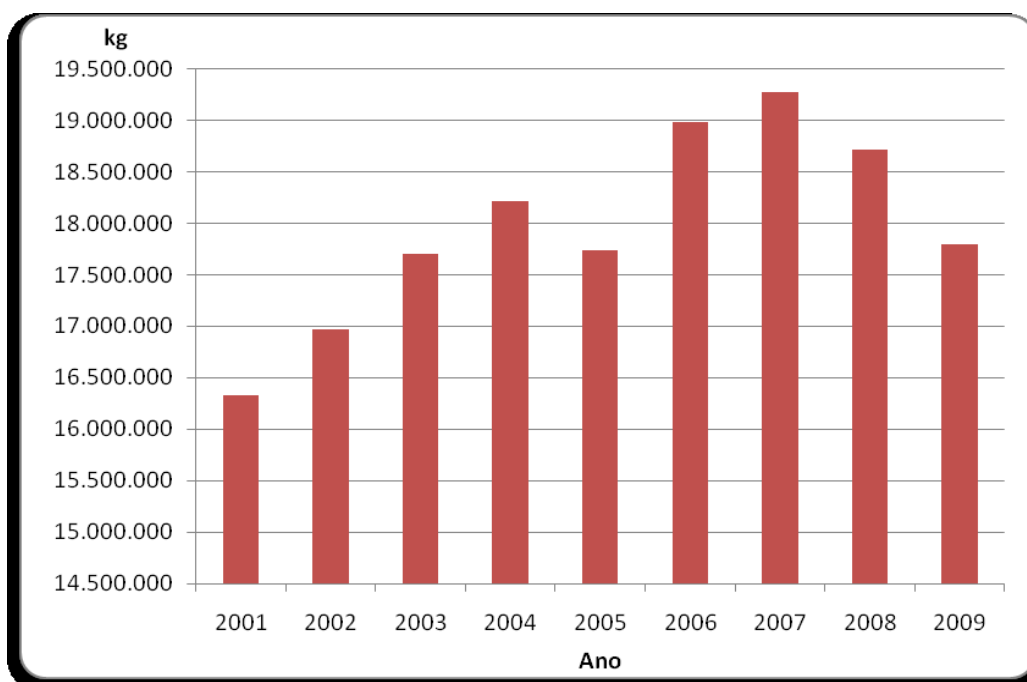


Gráfico 5 – Evolução da produção de RU indiferenciados desde 2001 (Fonte: Município de Lagoa).

Ano	kg	%
2001	16.325.360	
2002	16.974.082	3,97%
2003	17.701.220	4,28%
2004	18.219.680	2,93%
2005	17.737.680	-2,65%
2006	18.979.760	7,00%
2007	19.270.400	1,53%
2008	18.720.301	-2,85%
2009	17.794.679	-4,94%
Taxa de Crescimento Médio		1,08%

Quadro 8 – Evolução na produção de RU indiferenciados no concelho de Lagoa. (Fonte: Município de Lagoa).

Considerando também:

- A evolução da recolha selectiva demonstrada nos Quadros 9 e 10;
- Que no período entre Janeiro e Julho de 2009 houve um decréscimo de cerca de 2,89% no total de recolha selectiva, relativamente ao período homólogo de 2008, decréscimo esse que poderá estar relacionado com o período de recessão económica que se vive actualmente, bem como com alguns problemas técnicos que têm existido com a empresa responsável por essa recolha, a Algar, S.A.;

- Que no período entre Agosto e Dezembro de 2009, o decréscimo na recolha selectiva deverá ser recuperado, dada a resolução dos problemas técnicos com a essa recolha, por parte da empresa Algar, S.A., bem como com a ligeira melhoria da situação económica que se vive. Desta forma considera-se que para 2009, o total de recolha selectiva deverá ser, num limite máximo, similar ao de 2008, o que resultará num crescimento nulo entre 2008 e 2009;
- A implementação do sistema PAYT e o aumento previsto no número de ecopontos irá fazer com que a recolha selectiva tenha um aumento previsto de 30% (Canterbury & Hui, 1999) no ano de implementação do sistema.

Tipo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Embalagens (kg)	29,62	44,77	54,36	68,57	86,55	127,25	175,43	223,22	245,00	318,50
Vidro (kg)	414,82	469,22	508,70	522,13	608,82	698,97	785,38	867,77	835,00	1085,50
Papel/Cartão (kg)	110,27	132,94	146,93	191,55	237,08	316,16	412,34	572,03	583,00	757,90
Total (kg)	554,71	646,93	709,99	782,25	932,45	1142,38	1373,15	1663,02	1663,00	2161,90
%		16,62%	9,75%	10,18%	19,20%	22,51%	20,20%	21,11%	0,00%	30,00%

Quadro 9 – Evolução da recolha selectiva no concelho de Lagoa desde 2001 e previsão para 2010. (Fonte: Município de Lagoa).

Ano	RU indif. + Selectiva (ton)	RU indif. + Selectiva	RU	Selectiva
2001	16.880	100 %	96,71%	3,29%
2002	17.621	100 %	96,33%	3,67%
2003	18.411	100 %	96,14%	3,86%
2004	19.002	100 %	95,88%	4,12%
2005	18.670	100 %	95,01%	4,99%
2006	20.122	100 %	94,32%	5,68%
2007	20.644	100 %	93,35%	6,65%
2008	20.383	100 %	91,84%	8,16%
2009	19.458	100 %	91,45%	8,55%
2010 (previsão)	17.287	100 %	87,49%	12,51%

Quadro 10 – Evolução da recolha de RU + Selectiva e representação da percentagem de cada componente na quantidade total de resíduos produzidos (Fonte: Município de Lagoa).

Pelo Quadro 10 verifica-se também uma quebra na produção total de resíduos sólidos urbanos (indiferenciados + recolha selectiva) entre 2007 e 2008 e com previsão similar para 2009. Essa queda poderá ser justificada com a diminuição na produção de indiferenciados resultante do cenário de decréscimo da actividade económica já referido.

Tendo em conta o atrás exposto, a produção de RU indiferenciados prevista para 2010 será calculada tendo como base uma redução de 15% provocada pela implementação do tarifário PAYT, de acordo com os vários valores existentes na literatura. Para os anos seguintes prevê-se uma redução de 1 a 2% anuais, até se atingir um valor estável de recolha selectiva, o que dependerá da adesão da população. O valor assim calculado será de 15.125.477kg de RU indiferenciados para o ano de 2010.

Serão também recolhidos resíduos Verdes, Monos e Entulhos, cujas quantidades recolhidas em 2008 e as previstas para 2009 e 2010, estão descritas no Quadro 11.

Ano	Monos (kg)	Verdes (kg)	Entulhos (kg)
2008	620.400	5.422.900	314.000
2009	372.240	3.253.740	600.000
2010	335.016	2.928.366	400.000

Quadro 11 – Evolução prevista na recolha de Monos, Verdes e Entulhos.

(Fonte: Município de Lagoa).

Refira-se que para 2009 e 2010, as quantidades de Verdes e Monos foram previstas tendo em conta os dados fornecidos pelo Município de Lagoa e relativos à recente abertura do Centro de Deposição de Resíduos de Lagoa, o qual se destina à deposição de resíduos Verdes, Monos e Entulhos. Segundo esses dados, as quantidades desses resíduos recolhidas na via pública e junto aos contentores de RU indiferenciados, irão sofrer uma redução estimada na ordem dos 40% em 2009 e de 10% em 2010. Quanto aos Entulhos e também de acordo com os dados fornecidos pelo Município de Lagoa, prevê-se uma produção de 600.000 kg até ao final de 2009. Para 2010, o Município de Lagoa prevê que o Centro de Deposição de Resíduos de Lagoa origine uma redução nas quantidades de Entulhos depositados na via pública, na ordem dos 33%.

4.2.2.2. Passo 2 - Estabelecer os tipos de serviços de gestão de RU que se quer implementar

Pretende-se que os serviços a implementar no novo sistema PAYT sejam os seguintes:

- Recolha de RU indiferenciados;
- Recolha de Resíduos Verdes, Monos e Entulhos;
- Lavagem de Contentores;
- Fornecimento e manutenção de contentores

A recolha selectiva continuará a cargo da empresa Algar, S.A., que é a empresa responsável pela recolha selectiva no Algarve. Os referidos serviços deverão abranger toda a população residente no concelho de Lagoa (20.651 habitantes), acrescida dos 40.000 visitantes presentes na Época Alta. Relativamente à frequência de recolha pretendida, durante a Época Alta (1 de Junho a 30 de Setembro; semana da Páscoa; semana do Natal e semana da Passagem de Ano), a recolha de RU indiferenciados deverá ser efectuada diariamente, enquanto que na Época Baixa, a recolha deverá ser diária, excepto Domingos e Feriados. Os restantes serviços serão efectuados diariamente, excepto Domingos e Feriados, durante todo o ano.

Relativamente ao tipo de contentorização a utilizar, conforme referido na secção 4.2.1.1., serão instalados os seguintes contentores:

- 432 novos contentores subterrâneos para RU indiferenciados;
- Remodelação dos 92 contentores subterrâneos para RU indiferenciados instalados;
- Manutenção de cerca de 180 contentores de superfície de 800 litros de capacidade, nas zonas rurais e de habitação dispersa do concelho.

Quanto às questões de facturação, irá optar-se por criar, a partir da actual base de dados dos consumidores de água do concelho, uma nova base de dados destinada à facturação da nova tarifa PAYT. Todos os actuais munícipes com contrato com o Município de Lagoa para abastecimento de água para consumo irão efectuar um novo contrato, o qual definirá os termos da utilização do novo serviço de deposição de resíduos e da cobrança da nova tarifa PAYT. Os munícipes que actualmente não possuem contrato de abastecimento de água com o Município de Lagoa, por se abastecerem em furos próprios, serão identificados

e deverão também efectuar um contrato para a deposição dos resíduos por si produzidos. Posteriormente será entregue um cartão magnético de identificação a cada titular do novo contrato para a deposição de resíduos, que o identificará no momento da deposição dos resíduos nos contentores subterrâneos, ou no acto de compra dos sacos para os resíduos. A informação mensal relativa às quantidades depositadas ou ao número de sacos adquiridos pelo titular de cada cartão, permitirá a facturação mensal da tarifa PAYT relativa a cada cartão.

4.2.2.3. Passo 3 - Estimativa dos custos do novo sistema de gestão de RU

Neste terceiro passo, irão ser calculados os custos totais previstos para o novo sistema de gestão de RU de Lagoa, o qual terá como principal característica a integração do conceito PAYT no tarifário de resíduos. No referido cálculo foram também utilizados alguns dados comuns, que irão agora ser abordados. De acordo com a prática comum de várias empresas e entidades que realizam este tipo de cálculo, é usual que o mesmo seja efectuado para um determinado horizonte temporal, de forma a serem utilizados valores médios para os vários custos existentes, bem como para as quantidades de RU que se prevêem recolher. O horizonte temporal mais utilizado é o de dez anos, pelo que os cálculos agora efectuados terão esse período como referência. Um outro dado importante utilizado foi o do número de clientes, o qual difere do número de habitantes. Este número de clientes diz respeito ao número actual de clientes com contrato de fornecimento de água com o Município de Lagoa, os quais passarão a ter um contrato relativo à deposição dos RU por si produzidos. De acordo com informações do Município de Lagoa, esse número deverá ser de 20.000 clientes em 2010. Relativamente aos custos com os combustíveis e electricidade, foram utilizados preços unitários para 2010 baseados nos actuais preços cobrados ao Município, corrigidos pela média geométrica dos valores da inflação dos últimos 5 anos (Anexo 9). Quanto ao preço da água, foi utilizado o valor que o Município de Lagoa paga actualmente à empresa Águas do Algarve, para comprar a água que depois é distribuída no concelho de Lagoa. Considerou-se também, e de acordo com os valores presentes na literatura, que após uma redução de 15% na produção de RU indiferenciados para 2010, essa produção tenderá a decrescer cerca de 1% ao ano, durante o horizonte temporal considerado. Os dados comuns referidos bem como a estimativa da produção dos RU para o período dos 10 anos, encontram-se resumidos nos Quadros 12 e 13, respectivamente.

DADOS COMUNS	
Período de cálculo (anos)	10
Duração do período de cálculo (meses)	120
N.º Habitantes	20.651
N.º de clientes (com contrato de fornecimento de água)	20.000
Custo de gasóleo / litro	1,01 €
Custo água €/m ³	0,44 €
Custo electricidade €/kW	0,12 €
Taxa de crescimento de resíduos anual	-1,00%
Ton RU indiferenciados no 1.º ano	15.125,47
Ton RU indiferenciados no 1º mês	1.260,46
Ton RU indiferenciados no período total	144.626,67
Ton RU indiferenciados (média por mês para o período total)	1.205,22
Ton RU indiferenciados (média anual para o período total)	14.462,67

Quadro 12 – Dados comuns utilizados nos cálculos dos custos.

(Fonte: Município de Lagoa).

Ano	RU indiferenciados (toneladas)	Resíduos Verdes (toneladas)	Monos (toneladas)	Entulhos (toneladas)
2010	15.125,48	2.928,37	335,00	400,00
2011	14.974,22	2.855,16	326,63	390,00
2012	14.824,48	2.783,78	318,46	380,25
2013	14.676,24	2.714,19	310,50	370,74
2014	14.529,47	2.646,33	302,74	361,48
2015	14.384,18	2.580,17	295,17	352,44
2016	14.240,34	2.515,67	287,79	343,63
2017	14.097,93	2.452,78	280,59	335,04
2018	13.956,95	2.391,46	273,58	326,66
2019	13.817,38	2.331,67	266,74	318,49
Total	144.626,67	26.199,59	2.997,18	3.578,73
Média	14.462,67	2.619,96	299,72	357,87

Quadro 13 – Evolução estimada da quantidade de RU produzidos para o horizonte temporal de 10 anos.

Este cálculo, em que todos os dados base foram fornecidos pelo Município de Lagoa, será efectuado para as mesmas rubricas já identificadas na contabilização dos custos para o ano de 2008 e que são as seguintes:

- Investimento: Incluem-se aqui todos os custos com as aquisições de viaturas, de contentores de deposição de RU indiferenciados, de equipamento administrativo e de equipamento de oficina. Estes custos constituem custos de capital, ou seja, reportam-se a um período superior a um ano e são determinados com base em valores de amortização (André, 2009), calculados para os períodos de tempo descritos no Anexo 7 desta dissertação. Estão aqui também incluídos os custos com as amortizações de aquisições efectuadas em anos anteriores. Tendo em conta que o horizonte temporal do presente cálculo é de 10 anos, será importante manter os valores das amortizações a preços constantes de 2009. Dessa forma, o valor utilizado para as amortizações foi o valor corrigido (A'), calculado pela equação seguinte:

$$A' = [A / (1 + i) + A / (1 + i)^2 + A / (1 + i)^3 + \dots + A / (1 + i)^n] / n \quad (1.1)$$

Em que:

A' – Valor da amortização corrigido

A – Valor anual da amortização (Preço de aquisição / n).

i – Média geométrica dos valores da inflação dos últimos 5 anos

n – Número de anos da amortização

- Pessoal: Os custos com o pessoal incluem os custos com a remuneração de todos os funcionários. Essa remuneração inclui o vencimento base, os subsídios de alimentação, férias e Natal, horas extraordinárias, trabalho nocturno e seguro de acidentes de trabalho. Foram também consideradas nestes custos as despesas com a medicina do trabalho. Os valores considerados foram baseados nas actuais remunerações em vigor no Município de Lagoa. Este tipo de custo representa um custo operacional, pois reporta-se à gestão corrente anual do sistema (André, 2009).
- Manutenção: Nesta rubrica, estão incluídos todos os custos estimados relativos à manutenção das viaturas (pneus, peças, chassi, reparação de componentes), dos contentores de deposição (peças, acessórios e contentores de substituição) e

manutenção das instalações (pinturas, reparações). Foram considerados custos médios, baseados nos custos verificados actualmente;

- Combustíveis: Inserem-se aqui os custos relativos aos gastos estimados de combustível para todas as viaturas pertencentes ao sistema de gestão de RU. Estes custos foram estimados tendo como base um número de horas de trabalho mensal previsto para cada viatura, bem como o consumo horário de combustível de cada uma dessas viaturas;
- Custo com a deposição de resíduos em aterro: Estão aqui incluídos os custos estimados com a deposição em aterro dos vários resíduos (indiferenciados, verdes, monos e entulhos) que se prevêem recolher no concelho de Lagoa. A deposição em aterro implica também o pagamento de uma Taxa de Gestão de Resíduos afecta à quantidade de resíduos depositados, à empresa Algar, S.A., pelo que essa taxa está também incluída nesta rubrica. Tendo em conta o horizonte temporal do presente cálculo (10 anos), o custo com a deposição em aterro calculado será um custo médio para esse período de tempo e colocado a preços constantes de 2009, tal como acontece para o caso das amortizações;
- Seguros: Nesta rubrica incluem-se os custos com os seguros anuais de todas as viaturas bem como o seguro das instalações. Os valores utilizados basearem-se nos valores actuais desses mesmos custos;
- Utensílios e fardamento: Esta rubrica diz respeito aos custos associados aos utensílios (pás, vassouras e afins) e fardamentos que se utilizam durante o ano e para os diferentes serviços do sistema de recolha de RU. Foi efectuada uma estimativa para os utensílios necessários para um ano, bem como das necessidades anuais de fardamento;
- Água e desinfectantes: Os custos relativos aos consumos de água e desinfectantes verificados na lavagem de viaturas e de contentores, bem como aos consumos de água verificados nas instalações administrativas (casas de banho, consumo humano, limpeza e lavagens), estão incluídos nesta rubrica. Estes custos foram estimados com base nos consumos médios verificados actualmente;

- Electricidade: Os custos relativos ao consumo de electricidade nas instalações administrativas, incluem-se nesta rubrica. Estes custos foram estimados com base nos consumos médios verificados actualmente;
- Subcontratos: Nesta rubrica estão incluídos os custos previstos para os subcontratos a realizar no âmbito do novo sistema de recolha de RU. Estes subcontratos referem-se a serviços que pela sua especificidade, são adjudicados a outras entidades com maior capacidade que o Município de Lagoa para a realização dos mesmos. Entre os serviços referidos encontra-se a realização de campanhas de sensibilização ambiental (rádio, imprensa, folhetos e outros meios de suporte), apoio informático externo para a manutenção dos mapas de informação geográfica existentes e a manutenção da Linha Verde de Resíduos;
- Outros custos de exploração: Considerou-se que todos os outros custos comuns à exploração do sistema e que não se incluem em nenhuma das outras rubricas já referidas, deveriam estar inseridos numa rubrica mais geral. Esses custos são os seguintes: comunicações; deslocações e estadias; despesas de representação; notariado; publicidade; segurança; higiene e limpeza; material de escritório (consumíveis).

Com o objectivo de tornar os cálculos da nova tarifa PAYT mais perceptíveis, os custos de cada uma das rubricas atrás referidas foram calculados para cada uma das seguintes áreas de serviço do novo sistema de gestão de RU:

- Custos com a recolha de RU;
- Custos com a aquisição e manutenção de contentores;
- Custos com a lavagem de contentores;
- Custos comuns.

Em seguida, irão apresentar-se os custos apurados para cada uma dessas áreas de actividade.

Custos com a recolha de RU

Para o cálculo dos custos com a recolha de RU, foram tomados em consideração vários aspectos relativos ao funcionamento desse mesmo serviço. A recolha de RU indiferenciados continuará a ser efectuada em sete circuitos de recolha, pelo que serão necessárias sete equipas de recolha. Considerou-se que quatro desses circuitos recolherão praticamente só contentores subterrâneos, enquanto que os restantes três circuitos, para além dos subterrâneos, recolherão um número adicional de contentores de superfície. Assim, teremos quatro equipas de recolha constituídas por um motorista e um cantoneiro (que serão as equipas que só recolhem contentores subterrâneos), e três equipas de recolha constituídas por um motorista e dois cantoneiros. Esta constituição diferente das equipas, deve-se ao facto de não serem necessários dois cantoneiros para a recolha dos contentores subterrâneos, pois a grua da viatura de recolha, que é comandada pelo motorista, é que faz a maior parte do trabalho de movimentação dos contentores. Considerou-se, também, a existência de mais uma equipa composta por um motorista e dois cantoneiros, para suprir as necessidades de folgas e férias das restantes equipas. Temos assim um total de oito motoristas e doze cantoneiros afectos à recolha de RU indiferenciados. Quanto às viaturas de recolha, conforme já foi referido na secção 4.2.1.2. desta dissertação, será necessário proceder à aquisição de quatro novas viaturas de recolha de RU indiferenciados equipadas com grua. As amortizações das quatro viaturas de recolha de RU indiferenciados com grua já existentes, também irão entrar na contabilização destes custos.

Relativamente à recolha de resíduos Verdes, Monos e Entulhos, esta será efectuada por quatro equipas de recolha, constituídas por quatro motoristas e por quatro cantoneiros. Foi também considerada uma equipa formada por um motorista e um cantoneiro, para suprir as necessidades de folgas e férias das restantes equipas, o que perfaz um total de cinco motoristas e cinco cantoneiros para esta recolha. Já foi também referido na secção 4.2.1.2. desta dissertação, que não será necessário adquirir mais nenhuma viatura para esta recolha, pois serão utilizadas as quatro viaturas já existentes para este efeito. Assim, serão apenas considerados os custos com a amortização de uma viatura de recolha de verdes adquirida no ano de 2006.

Os custos com a deposição de resíduos em aterro foram calculados com base nas quantidades médias de RU que se prevêem depositar em aterro, durante o período de 10 anos, representadas no Quadro 13. Como já foi referido anteriormente, o custo com a deposição de resíduos em aterro será um custo médio para esse período de tempo e colocado a preços constantes de 2009, tal como acontece para o caso das amortizações.

Os custos das rubricas relativas à manutenção de viaturas, seguros e combustíveis foram calculados tendo como base o número total de viaturas afectos a este serviço, enquanto que os custos com os utensílios e fardamentos basearam-se no número total de funcionários deste serviço. As restantes rubricas não foram aqui referidas, uma vez que não possuem quaisquer custos para o serviço de recolha de RU. Todos os cálculos encontram-se discriminados no Anexo 10, sendo o resumo dos mesmos apresentado no Quadro 14.

Rubricas	Custo Mensal	Custo Anual
Investimento	7.046,06 €	84.552,75 €
Pessoal	34.431,50 €	413.177,96 €
Manutenção	7.950,00 €	95.400,00 €
Combustíveis	15.652,98 €	187.835,76 €
Deposição em aterro	50.604,99 €	607.259,93 €
Seguros	633,33 €	7.600,00 €
Utensílios e fardamento	943,64 €	11.323,62 €
Total Operacional	117.262,50 €	1.407.150,02 €
Total para os 10 anos		14.071.500,15 €

Quadro 14: Resumo dos custos com a recolha de RU.

Custos com a aquisição e manutenção de contentores

O cálculo destes custos foi baseado no definido na secção 4.2.1.1. desta dissertação, que refere a necessidade da aquisição de quatrocentos e trinta e dois novos contentores subterrâneos para RU indiferenciados. Esses contentores serão equipados com um sistema de identificação do produtor por cartão magnético e um sistema de pesagem de resíduos. Foi também considerada a necessidade de proceder à reconversão dos noventa e dois contentores subterrâneos para RU indiferenciados já existentes. O custo com a referida aquisição e com a referida reconversão, foi calculado com base nos preços unitários previstos e fornecidos pelo fabricante, a empresa Sotkon Portugal. Refira-se que os custos com as amortizações referentes a aquisições de contentores realizadas em anos anteriores

também foram aqui contabilizados. Com o aumento do número de contentores subterrâneos, o serviço de manutenção de contentores deverá ser reforçado, pelo que será necessário proceder à aquisição de mais uma viatura equipada com plataforma elevatória. O serviço de manutenção de contentores ficará assim com duas viaturas, para as quais serão necessárias duas equipas de um motorista e um cantoneiro cada, mais uma equipa igual para suprir as necessidades com as folgas e férias.

Relativamente ao facto de as zonas mais rurais e de habitação mais dispersa do concelho continuarem a ser servidas pelos actuais contentores de superfície, os munícipes aí residentes terão que aderir ao sistema PAYT através de um pagamento por saco. Haverá, assim, a necessidade de vender sacos para resíduos a esses munícipes, pelo que terá que ser considerada a aquisição dos mesmos. De acordo com os dados dos Censos de 2001, residem 1807 pessoas em locais isolados do concelho de Lagoa (INE, 2002). Considerando uma produção diária de RU indiferenciados de 1,1 kg/dia.habitante para Portugal (APA, 2008), e que essa produção de resíduos poderá sofrer uma redução média de 30% com a introdução do tarifário PAYT (Canterbury & Hui, 1999), teremos uma produção de 0,8 kg/habitante.dia para o caso de um munícipe de Lagoa. Assim, calcula-se que nas referidas zonas do concelho de Lagoa se produzam cerca de 529.090 kg de RU indiferenciados por ano, a que correspondem 2.939.387 litros de RU por ano (para uma densidade de resíduos de 180 gramas por litro (Levy & Cabeças, 2006)). Tendo em conta esse valor e considerando que os sacos utilizados terão uma capacidade de 50 litros (para uso doméstico serão os mais indicados e os mais usuais), será necessário proceder à aquisição anual de 60.000 sacos para resíduos com 50 litros de capacidade.

Para a rubrica dos custos com manutenção, foram estimadas as necessidades de manutenção de contentores com base no número de contentores existente, bem como as necessidades de manutenção para as duas viaturas utilizadas neste serviço. Os custos com os combustíveis e com os seguros foram também calculados com base nessas duas viaturas, enquanto que os custos com os utensílios e fardamentos basearam-se no número total de funcionários deste serviço. As restantes rubricas não foram aqui referidas, uma vez que não possuem quaisquer custos para o serviço de manutenção de contentores. Todos os cálculos encontram-se discriminados no Anexo 11, sendo o resumo dos mesmos apresentado no Quadro 15.

Rubricas	Custo Mensal	Custo Anual
Investimento	18.937,00 €	227.243,96 €
Pessoal	6.852,25 €	82.227,03 €
Manutenção	7.722,33 €	92.668,00 €
Combustíveis	1.836,79 €	22.041,43 €
Seguros	91,67 €	1.100,00 €
Utensílios e fardamento	132,83 €	1.593,96 €
Total Operacional	35.572,86 €	426.874,38 €
Total para os 10 anos		4.268.743,76 €

Quadro 15 – Resumo dos custos com a aquisição e manutenção de contentores.

Custos com a lavagem de contentores

Para o serviço de lavagem de contentores, irá ser adquirida uma nova viatura de lavagem equipada com grua, tendo em conta o aumento significativo do número de contentores subterrâneos previsto. Para essa aquisição foi considerado o preço estimado e fornecido pelo representante da marca que fornece este tipo de viaturas, a empresa Resitul Lda. Esta nova viatura irá juntar-se à viatura de lavagem já existente e cujo custo de amortização também se reflecte neste cálculo, ficando este serviço formado por duas equipas de lavagem. Dado que a viatura mais antiga não está equipada com grua, a mesma ficará afectada à lavagem dos contentores de superfície, a qual será efectuada por uma equipa constituída por um motorista e dois cantoneiros. A viatura nova irá destinar-se à lavagem dos contentores subterrâneos e uma vez que essa viatura possui uma grua que executa a maior parte dos trabalhos de movimentação dos contentores, a sua equipa será formada por um motorista e por um cantoneiro apenas. Foi também considerada a existência de uma equipa suplente formada por um motorista e dois cantoneiros, que se destina a suprir as necessidades de folgas e férias das outras duas equipas. Assim, no total, teremos três motoristas e cinco cantoneiros afectos ao serviço de lavagem de contentores.

Relativamente aos custos de manutenção, combustível e seguros, estes foram calculados com base no número de viaturas existente e referido anteriormente, enquanto que os custos com os utensílios e fardamentos foram calculados com base na estimativa das necessidades das três equipas de lavagem. Refira-se que este serviço tem ainda o custo com os consumos de água e desinfectantes gastos na lavagem, os quais foram estimados de acordo com as características e capacidade das duas viaturas existentes.

Todos os cálculos encontram-se discriminados no Anexo 12, sendo o resumo dos mesmos apresentado no Quadro 16.

Rubricas	Custo Mensal	Custo Anual
Investimento	1.683,57 €	20.202,79 €
Pessoal	10.040,70 €	120.488,40 €
Manutenção	1.600,00 €	19.200,00 €
Combustíveis	2.602,11 €	31.225,36 €
Seguros	83,33 €	1.000,00 €
Utensílios e fardamento	204,46 €	2.453,49 €
Água e desinfectantes	524,52 €	6.294,18 €
Total Operacional	16.738,68 €	200.864,22 €
Total para os 10 anos		2.008.642,20 €

Quadro 16 - Resumo dos custos com a lavagem de contentores.

Custos comuns

Estes custos retratam todos os custos indirectos mas que se podem imputar a todas as outras actividades do sistema, tais como os custos de coordenação, custos administrativos, custos com telecomunicações, água, electricidade, seguros, subcontratos e outros custos de exploração. Em termos de pessoal, foi considerado que para uma coordenação eficiente de todo o sistema de gestão de RU de Lagoa, seria necessário a presença de um encarregado geral, um capataz, dois administrativos e três fiscais de deposição de resíduos, coordenados superiormente por um técnico superior de ambiente com afectação de 50% a este serviço. Actualmente, o encarregado geral utiliza uma viatura pickup para fiscalização do serviço efectuado, no entanto, considerou-se também necessária a aquisição de uma viatura pickup para o capataz, bem como de uma viatura de transporte de pessoal, para proceder ao transporte dos vários funcionários de todas os serviços deste sistema. Os custos com o combustível, manutenção e seguros, foram calculados para essas mesmas viaturas. Considerando também o número total de viaturas existentes em todos os serviços deste sistema, bem como a necessidade de se proceder à lavagem diária dessas mesmas viaturas e à realização de ligeiras manutenções preventivas, foi considerada a aquisição de duas máquinas de lavagem de viaturas e o reforço do material de oficina existente.

Relativamente à questão administrativa, foram considerados os custos com a aquisição de equipamento administrativo (principalmente máquinas de escritório), para reforço e substituição do já existente, bem como os custos associados à implementação do tarifário PAYT. Essa implementação implicará a necessidade da aquisição de material informático e de um software específico para a gestão das pesagens dos resíduos, bem como a aquisição de vinte mil cartões magnéticos de identificação do produtor de resíduos. Os custos com o consumo de água tiveram em consideração a necessidade da lavagem de viaturas, enquanto que os custos com a electricidade foram estimados com base nos consumos verificados actualmente na parte administrativa dos serviços de recolha de RU. As necessidades em termos de aquisição de utensílios e fardamentos, e respectivos custos, foram estimados com base no número de pessoal já referido.

Para os custos comuns foram também considerados os custos com os subcontratos, onde se incluem as campanhas de sensibilização ambiental, o apoio informático relativo aos mapas de informação geográfica existentes e à Linha Verde de resíduos. Assim, foi efectuada uma estimativa das necessidades de realização de campanhas de sensibilização ambiental, com vista à sensibilização dos munícipes para o conceito da tarifa PAYT, e dos respectivos custos, baseados nos preços de campanhas idênticas já realizadas. Para os outros custos de exploração, foi efectuada uma estimativa com base nos custos actualmente existentes com os mesmos.

Todos os cálculos encontram-se discriminados no Anexo 13, sendo o resumo dos mesmos apresentado no Quadro 17.

Rubricas	Custo Mensal	Custo Anual
Investimento	1.452,85 €	17.434,20 €
Pessoal	10.003,99 €	120.047,93 €
Manutenção	360,00 €	4.320,00 €
Combustíveis	2.121,00 €	25.452,00 €
Seguros	241,67 €	2.900,00 €
Utensílios e fardamento	111,07 €	1.332,88 €
Água e desinfetantes	69,90 €	838,84 €
Electricidade	276,00 €	3.312,00 €
Subcontratos	850,00 €	10.200,00 €
Outros custos de exploração	1.975,00 €	23.700,00 €
Total indirecto	17.461,49 €	209.537,84 €
Total para os 10 anos		2.095.378,42 €

Quadro 17 – Resumo dos custos comuns.

Uma vez que estes custos se podem imputar a todos os outros serviços, o total dos custos comuns deverá ser repartido pelos custos operacionais calculados para os outros serviços, de acordo com a percentagem do peso de cada um desses serviços no custo operacional total. O Quadro 18 apresenta a repartição dos custos comuns pelos restantes serviços.

Rubricas	Total operacional mensal	% do custo operacional total	Custo comum mensal a repartir	Custo Total
Custo recolha de RU indiferenciados	117.262,50 €	69,15%	12.074,83 €	129.337,33 €
Custo aquisição e manutenção de contentores	35.572,86 €	20,98%	3.663,03 €	39.235,90 €
Custo lavagem de contentores	16.738,68 €	9,87%	1.723,63 €	18.462,31 €
Total	169.574,05 €	100,00%	17.461,49 €	187.035,54 €

Quadro 18 – Repartição dos custos comuns pelos restantes serviços.

Uma vez que a tarifa de resíduos PAYT será cobrada mensalmente, optou-se por fazer uma análise mensal para o Quadro 18 e para os custos calculados com o sistema de gestão de RU. Assim, verifica-se que a implementação deste novo sistema de gestão de RU com a aplicação da tarifa PAYT, terá um custo mensal de 187.035,54€.

4.2.2.4. Passo 4 - Determinação das receitas provenientes do tarifário PAYT e da cobertura dos custos pretendida

Considerou-se que para este sistema de gestão de RU, as receitas resultantes do novo tarifário PAYT deverão permitir a cobertura da totalidade dos custos existentes. Dessa forma, será necessário gerar uma receita mensal de 187.035,54€, proveniente dessa mesma tarifa, pelo que o cálculo dos preços da referida tarifa será efectuado com base nesse valor.

4.2.2.5. Passo 5 - Cálculo dos preços do sistema PAYT

Esta tarifa deverá constituir um verdadeiro estímulo à redução dos resíduos (e ao aumento da deposição selectiva), pelo que, a mesma deverá ser definida de forma a permitir que o produtor de resíduos interiorize rapidamente o conceito de que quanto menos resíduos produzir, menor será o valor da sua factura mensal de resíduos. Tendo em conta os pontos anteriores e os vários sistemas de preços existentes, considerou-se que, para a situação em estudo, deverá ser adoptada uma tarifa de componente dupla. Essa tarifa será constituída por uma componente com taxa fixa e por uma segunda componente proporcional, baseada na quantidade de resíduos produzidos e que, por essa razão, deverá ter um peso maior que a componente fixa, de forma a garantir um maior incentivo à redução de resíduos. A literatura refere que, para estes tipos de tarifa, a componente fixa poderá ser utilizada para cobrir os custos fixos (pessoal, amortizações, etc.), enquanto que os custos relacionados directamente com a actividade da recolha (deposição em aterro, combustível, etc.) poderão ser cobertos pela componente proporcional (Canterbury & Hui, 1999). No entanto, é também referido que cada sistema deverá optar pela situação que melhor se adapte ao seu caso, podendo escolher livremente quais os custos cobertos por cada uma das componentes (Canterbury & Hui, 1999). Para o caso do novo sistema de gestão de RU de Lagoa, verifica-se que os custos fixos representam cerca de 50% dos custos totais, enquanto que os custos relacionados directamente com a actividade da recolha representam os restantes 50%, pelo que não se poderá utilizar este critério na atribuição dos pesos de cada componente. Dessa forma, considerou-se que as duas componentes seriam definidas de acordo com percentagens de cobertura dos custos totais. Uma vez que se pretende que a componente proporcional da tarifa tenha um peso maior, considerou-se atribuir a essa

componente 60% dos custos totais do sistema, enquanto que à componente fixa serão atribuídos os restantes 40%. Assim, consegue-se garantir, à partida, o retorno de uma boa parte dos custos e um bom incentivo à redução dos resíduos.

Para o cálculo do valor da componente fixa, foi considerado o número de clientes já definido no Passo 3 (secção 4.2.2.3. desta dissertação), obtendo-se um valor fixo mensal que deverá ser pago por cada cliente. Quanto à componente proporcional, que terá um valor em €/kg, esta será calculada com base na estimativa da quantidade média de RU indiferenciados, produzidos nos dez anos do horizonte temporal deste cálculo, conforme descrito nos Quadros 12 e 13. No caso dos clientes residentes nas zonas rurais e de habitação mais dispersa do concelho, que continuarão a utilizar os contentores de superfície, estes irão aderir à tarifa PAYT através do sistema de *pagamento-por-saco*. Neste sistema, o cliente terá que comprar os sacos destinados ao acondicionamento dos seus resíduos e posterior deposição nos contentores, pagando por esses sacos um determinado valor, correspondente à tarifa PAYT em vigor. Considerou-se que os sacos a utilizar terão cinquenta litros de capacidade. Para o cálculo do preço do saco, foi necessário transformar o peso dos resíduos em quilos, para o correspondente valor em metros cúbicos, tendo-se utilizado o valor de 180 gramas/litro para a densidade dos resíduos (Levy & Cabeças, 2006). O cálculo dos preços desta tarifa está demonstrado no Quadro seguinte:

Custo mensal do sistema	187.035,54 €
Custo anual do sistema	2.244.426,45 €
Componente Fixa	
40% do custo anual do sistema = 897.770,58 €	20000 clientes
44,89 €/ano.cliente	
3,74 €/mês.cliente	
Componente proporcional	
60% do custo anual do sistema = 1.346.655,87 €	14.462.667 kg/ano
0,09 €/kg	
60% do custo anual do sistema = 1.346.655,87 €	
80.348,15 m ³ /ano (correspondentes aos 14.462.667 kg)	
0,84 €/Saco de 50 litros	
Tarifa Total PAYT	
Componente Fixa	3,74 €
Componente Proporcional	0,09 €/kg 0,84 €/Saco 50l

Quadro 19 – Resumo do cálculo da tarifa PAYT.

Tal como já foi descrito anteriormente no passo 3, esta tarifa foi calculada com base nos custos médios do sistema de gestão de RU, estimados para um horizonte temporal de dez anos, e nas quantidades médias de RU previstas para esse período de tempo. De forma a verificar-se a coerência do valor obtido para a tarifa PAYT através desse método, poderá ser realizado um cálculo alternativo para essa tarifa, no qual será determinado o seu valor para cada um dos dez anos referidos, com base nos custos anuais e nas quantidades de RU previstas para esses mesmos anos. Os passos seguidos neste cálculo alternativo foram exactamente os mesmos utilizados para o cálculo original da tarifa, residindo a única diferença nos valores utilizados, que passaram a ser os valores anuais, em substituição dos valores médios dos dez anos. A tarifa agora calculada para os anos de 2010 a 2019, encontra-se resumida no Quadro 20.

Evolução da Tarifa PAYT calculada anualmente			
Ano	Componente Fixa	Componente Proporcional	
		preço por kg	preço por saco de 50 litros
2010	3,87 €	0,09 €	0,83 €
2011	3,85 €	0,09 €	0,83 €
2012	3,83 €	0,09 €	0,84 €
2013	3,80 €	0,09 €	0,84 €
2014	3,76 €	0,09 €	0,84 €
2015	3,71 €	0,09 €	0,84 €
2016	3,68 €	0,09 €	0,84 €
2017	3,65 €	0,09 €	0,84 €
2018	3,63 €	0,09 €	0,84 €
2019	3,57 €	0,09 €	0,84 €
Média	3,74 €	0,09 €	0,84 €

Quadro 20 – Evolução dos valores da tarifa PAYT calculada anualmente, entre 2010 e 2019.

Pela análise do Quadro 20, verifica-se que através do cálculo anual da tarifa PAYT, o valor da sua componente fixa sofre uma ligeira redução entre o ano 2010 e o ano 2019. Este facto deve-se à diminuição dos custos anuais do sistema, causada pela redução do valor real das amortizações verificada de ano para ano, bem como pela redução anual dos custos com a deposição em aterro, decorrente da diminuição da quantidade anual de RU produzidos. Relativamente à componente proporcional, verifica-se que, com excepção dos dois primeiros anos para o valor do preço por sacos, esta se mantém constante ao longo dos restantes anos, o que se deve à existência de dois efeitos opostos sobre a mesma. Assim,

uma vez que esta componente é calculada pelo quociente entre os custos do sistema e a quantidade de RU produzidos, enquanto que uma diminuição desses custos implicará uma diminuição do seu valor, a menor quantidade de RU produzidos de ano para ano irá provocar um aumento do mesmo, pelo que estes dois efeitos acabam por se compensar.

Por outro lado, através da análise dos Quadros 19 e 20, verifica-se que os valores da tarifa PAYT obtidos através do cálculo anual são muito similares aos valores da tarifa calculada inicialmente. Como tal, fica comprovada a coerência do valor da tarifa calculada com base nos custos médios e na produção média de RU para o período de dez anos, pois esse valor é idêntico à média dos valores da tarifa calculada anualmente. A utilização do valor da tarifa PAYT calculada para os dez anos irá, também, possibilitar uma maior estabilidade real dessa mesma tarifa e das receitas daí provenientes. Assim, tendo em conta todos os aspectos referidos, considera-se que se deverá utilizar nas secções seguintes desta dissertação, o valor da tarifa PAYT calculada para os dez anos e apresentada no Quadro 19.

4.2.2.6. Passo 6 - Análise da estrutura tarifária

Tendo em conta o valor calculado no passo anterior, efectuou-se uma comparação entre a tarifa actual e a nova tarifa PAYT, para o caso de um cliente doméstico. De acordo com os dados fornecidos pelo Município de Lagoa e com o Quadro 6, considerou-se o consumo médio mensal de 10 m^3 de água verificado em Lagoa no ano de 2008, para esse mesmo cliente e ao qual corresponde o pagamento de 4,71€ na tarifa de RU. Foi também considerada a produção diária de 1,1 kg/dia.habitante de RU indiferenciados verificada em Portugal (APA, 2008), a qual poderá sofrer uma redução média de 30% com a introdução do tarifário PAYT (Canterbury & Hui, 1999), resultando daqui, um valor de 0,8 kg/habitante.dia de RU indiferenciados. A referida análise encontra-se resumida no Quadro 21.

Tarifa actual de resíduos		
Cliente doméstico que actualmente gasta 10 m ³		
Paga	4,71 €	
Tarifa PAYT		
Produção de Resíduos	0,8 kg/dia => 24 kg/mês	
Componente Fixa	3,74 €	(1)
Componente proporcional (€/kg)	2,23 €	(2)
Componente Proporcional (€/Saco)	2,23 €	(3)
Total	5,98 €	(1) + (2)
	5,98 €	(1) + (3)

Quadro 21 – Comparação entre o valor mensal pago na actual tarifa e o valor mensal que será pago com a nova tarifa, para um consumidor doméstico.

Através do Quadro 21, é possível verificar que, para um cliente doméstico, o valor a pagar com a nova tarifa PAYT será 27% mais caro que o valor pago com a actual tarifa de resíduos. Este aumento é justificado pelos significativos investimentos necessários à implementação do novo tarifário PAYT, nomeadamente ao nível dos equipamentos de deposição de RU indiferenciados e das viaturas de recolha dos mesmos. Essa implementação, irá permitir que as quantidades de RU indiferenciados produzidas no concelho de Lagoa sofram uma redução assinalável e, ao mesmo tempo, que haja um aumento significativo da deposição selectiva, o que está de acordo com as novas políticas ambientais relativas à gestão dos resíduos, nomeadamente com o PERSU II.

No âmbito da presente análise da estrutura tarifária, foi efectuada uma análise de sensibilidade, relativa às variações que o valor desta tarifa PAYT teria, se as percentagens de cobertura dos custos totais que foram atribuídas a cada uma das suas componentes, sofressem alterações ao seu valor. Assim, tendo como ponto de partida, a percentagem de 40% de cobertura dos custos totais do sistema atribuídos à componente fixa (o que implica 60% atribuídos à componente proporcional), foram analisados os efeitos da atribuição a essa componente das seguintes percentagens de cobertura dos custos totais: 20%; 30%; 50% e 60%. O valor da tarifa foi calculado pelo mesmo método utilizado na secção 4.2.2.5. O Gráfico 6 apresenta os resultados desta análise de sensibilidade.

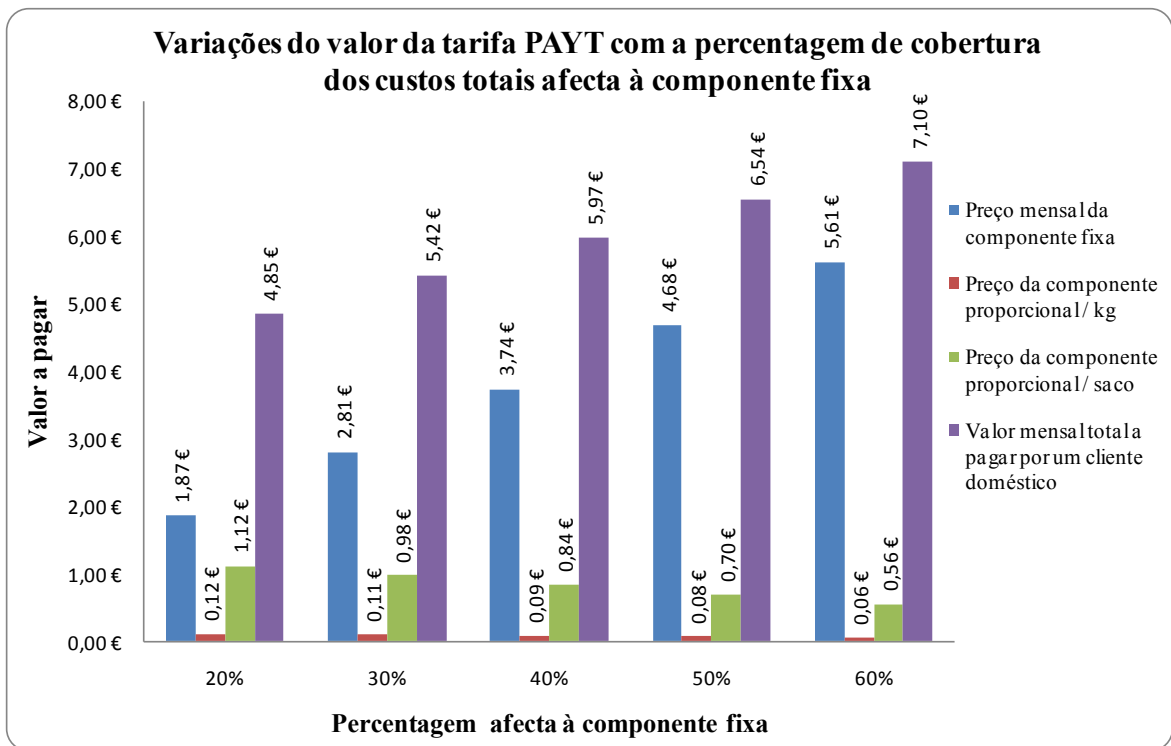


Gráfico 6 – Variações do valor da tarifa PAYT com a percentagem de cobertura dos custos totais afecta à componente fixa.

Através da análise do Gráfico 6 e dos valores apresentados no mesmo, verifica-se que, para uma menor percentagem dos custos totais afecta à componente fixa e relativamente aos 40% iniciais, teremos um menor preço para essa componente, enquanto que os valores relativos à componente proporcional irão subir. Esta variação resulta numa diminuição do valor total da tarifa a pagar por um cliente doméstico. Para a situação inversa, verifica-se que uma maior percentagem de custos afecta à componente fixa, provoca um aumento do preço da mesma e a diminuição dos preços da componente proporcional, daqui resultando um maior valor total da tarifa a pagar para o mesmo cliente. Tendo em conta esta análise, poderia considerar-se que a opção em afectar uma percentagem menor dos custos à componente fixa seria a mais correcta, uma vez que, para a mesma quantidade de resíduos, o valor total a pagar será mais baixo. No entanto, considerou-se que essa situação iria tornar as receitas provenientes da tarifa PAYT muito dependentes das quantidades de resíduos produzidos. Assim, será importante que se atribua uma percentagem equilibrada a cada uma das componentes, com vista a um objectivo principal de redução da produção de resíduos, mas que permita, também, alguma estabilidade nos níveis previsíveis de receitas.

Dessa forma, julga-se que a primeira opção adoptada, em que a componente Fixa cobre 40% dos custos totais e a componente Proporcional cobre 60% dos mesmos, será a solução mais ajustada, de acordo com os objectivos pretendidos. A tarifa PAYT a pagar por cada município será, assim, a representada no Quadro 22.

Tarifa PAYT	
Componente Fixa	3,74 €/mês
Componente Proporcional	0,09 €/kg 0,84 €/Saco 50l

Quadro 22 – Tarifa PAYT que será adoptada.

Relativamente à estrutura tarifária, será também importante referir o facto de a actual tarifa de resíduos diferenciar os diferentes tipos de consumidores com diferentes valores da tarifa, conforme referido no ponto 4.1.5. desta dissertação. Assim, irá ser analisado se a tarifa PAYT deverá ter uma estrutura idêntica, ou não. Na actual tarifa de resíduos, verifica-se que há a distinção entre consumidores Domésticos e Não Domésticos e, dentro destes, é feita outra distinção entre Comércio e Indústria (ambas com tarifa igual), Instituições de Beneficência, Agremiações culturais, Organismos Públicos e do Estado e Colectividades de Interesse Público (com tarifa igual aos consumidores domésticos) e Obras. Esta distinção pretenderá diferenciar essencialmente o Comércio, Indústria e Obras dos restantes tipos, penalizando-os significativamente no valor da tarifa aplicada, considerando que as quantidades de resíduos por si produzidas serão significativamente superiores às de um consumidor doméstico. Como a tarifa está afectada ao consumo de água e, por norma, esse tipo de consumidores tem um consumo de água mais elevado que os restantes, então os valores pagos mensalmente tenderão a ser relativamente elevados, pelo que, neste caso, a tarifa até funcionará mais como um incentivo à redução do consumo de água.

Na literatura consultada, verifica-se que nos tarifários PAYT definidos não é feita uma distinção dos vários tipos de consumidores, sendo definido um valor igual para todos. Analisando a questão, verifica-se que como o valor cobrado será, para a sua componente proporcional, de Euros por quilo, acabará por ser indiferente o facto de o consumidor ser doméstico, comercial, industrial ou outro, pois o incentivo para a redução funciona da mesma forma. Por outro lado, se fosse efectuada uma distinção nos valores da componente

fixa, consoante o tipo de consumidor, atribuindo, por exemplo, um valor mais elevado a um consumidor comercial, este acabaria por não sentir o incentivo pretendido para a redução de resíduos, pois estaria a pagar mais, independentemente da quantidade produzida. Pelo exposto, julga-se que a tarifa PAYT deverá ser mantida de acordo com o Quadro 20, com um valor idêntico para todos os municípios, visto que dessa forma se consegue garantir um incentivo para a redução dos resíduos, independentemente do tipo de consumidor em causa.

Caso se pretendam atingir alguns objectivos sociais, diferenciando alguns grupos sociais que possam possuir maiores dificuldades económicas, com um valor mais baixo da tarifa, poderão ser tomadas algumas medidas, as quais serão descritas mais adiante, secção 4.3.6. desta dissertação.

4.2.3. Avaliação das Receitas/Custos do Sistema PAYT em Lagoa

Tendo em conta que neste novo sistema de gestão de RU se pretende que as receitas cubram 100% dos custos e que a tarifa PAYT foi calculada com base nesse pressuposto, verifica-se que a relação entre as receitas e os custos do novo sistema, gerará um saldo nulo, ou seja, não haverão nem perdas nem ganhos. Assim, com a introdução deste novo tarifário PAYT e apesar de ser necessário um grande investimento inicial, os custos estarão sempre cobertos pelas receitas previstas. Para além disso, consegue-se dotar o sistema com todas as condições necessárias para um incentivo real à redução da produção de resíduos e ao aumento da deposição selectiva, mantendo-o, ao mesmo tempo, equilibrado financeiramente, apesar dos investimentos necessários.

4.2.4. Definição de uma Calendarização para a Implementação do Tarifário

As tarefas inerentes a uma implementação de um novo tarifário PAYT e de todo o sistema que o constitui, são inúmeras e complexas. Assim, torna-se importante organizar todos os passos envolvidos no planeamento, estruturação e implementação desse mesmo sistema, numa calendarização bem definida e que permita a visualização geral de todo o processo, ajudando a eliminar possíveis omissões que poderiam ocorrer caso a mesma não fosse

efectuada. O quadro seguinte apresenta a calendarização prevista para a implementação deste tarifário PAYT. Note-se que os prazos previstos foram considerados como sendo os prazos ideais, podendo os mesmos ser alterados devidos a vários factores (atrasos na produção, atrasos na decisão política e orçamentação do investimentos necessário, etc.), pelo que esta será apenas uma calendarização de referência.

Tarefas da implementação	Meses anteriores ou posteriores à implementação						
	-12	-9	-6	-3	0	3	6 em diante
Discussão Inicial							
Reunião introdutória com o Executivo	X						
Elaboração dos estudos iniciais do sistema tarifário PAYT		X					
Desenvolvimento de materiais informativos para a população e imprensa			X				
Discussões públicas sobre o novo tarifário	X	X					
Aprovação camarária do novo sistema tarifário PAYT e do investimento necessário		X					
Sensibilização e educação da população							
Desenvolvimento de materiais de sensibilização			X				
Revisão, ajuste e produção dos diversos dos materiais de sensibilização				X			X
Início da sensibilização e Distribuição dos materiais de sensibilização				X			X
Planeamento e análise							
Determinação da estrutura tarifária e cálculo da tarifa		X	X				
Ajuste à estrutura tarifária				X			X
Aquisição e Instalação de Equipamentos							
Abertura de procedimento para aquisição de todos os contentores		X					
Abertura de procedimento para aquisição de todas as viaturas necessárias		X					
Abertura de procedimento para remodelação dos contentores existentes		X					
Abertura de procedimento para aquisição sistema de facturação		X					
Instalação dos contentores subterrâneos			X	X	X		
Levantamento e registo das habitações mais rurais e mais dispersas			X				
Colocação dos sacos para resíduos à venda				X			X
Preparação das instalações administrativas			X	X			
Fiscalização							
Estabelecimento dos procedimentos de fiscalização necessários			X	X			
Revisão do Regulamento Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos		X	X				
Recrutamento de pessoal							
Abertura dos procedimentos para a contratação de todo o pessoal necessário		X					X
Contratação e início de funções do pessoal necessário				X			X
Recolha de Dados							
Análise da informação necessária		X					
Recolha de Dados relativos ao sistema actual		X	X				
Início da recolha de dados do novo sistema tarifário					X		
Análise dos dados recolhidos e realização dos ajustes necessários ao sistema						X	X
Implementação do Sistema tarifário PAYT							
Início da implementação do tarifário PAYT					X		

Quadro 23 – Calendarização da implementação do sistema tarifário PAYT.

4.2.5. Dificuldades Previsíveis

A introdução de um novo sistema tarifário PAYT, com as características específicas deste tipo de tarifário, a qual implicará a alteração significativa de comportamentos da população do concelho, acarretará, obviamente, algumas dificuldades ao nível da adesão a esse mesmo sistema.

Pelo facto de se passar a pagar os resíduos produzidos, alguns munícipes poderão tentar optar por situações menos lícitas, com vista à fuga a esse mesmo pagamento. Problemas como a possível ocorrência de deposição ilegal de resíduos na parte exterior dos contentores e a incorrecta separação dos mesmos, com a colocação indevida de RU indiferenciados nos ecopontos, terão que ser combatidos com medidas eficazes ao nível da fiscalização e da penalização desses actos através de contra-ordenações previstas em Regulamento Municipal.

Poderão existir também alguns segmentos da população com maior dificuldade em perceber e aderir ao conceito do PAYT (idosos, pessoas com mobilidade reduzida, população estrangeira a residir no concelho), pelo que terão que ser criadas soluções, com vista à minimização dessas dificuldades. Programas de sensibilização e de acompanhamento adquirem aqui um papel essencial para essa situação.

4.3. Medidas para uma implementação com sucesso

Com vista a uma implementação com sucesso deste novo tarifário e de forma a fazer face às dificuldades previsíveis nessa mesma implementação, poderão adoptar-se algumas medidas com o objectivo de transpor essas mesmas dificuldades.

4.3.1. Implementação por Fases

A presente dissertação foi elaborada com vista a uma implementação do tarifário PAYT na totalidade do concelho de Lagoa e numa única fase, de acordo com indicações do actual Executivo.

No entanto, julga-se importante referir a existência de uma outra opção, que consiste na implementação por fases do novo tarifário e que poderia evitar algumas das dificuldades previsíveis com o mesmo. Essa implementação seria efectuada através das seguintes fases:

Fase 1 – Implementação numa “zona piloto”: implementação do sistema tarifário PAYT numa pequena área do concelho e para um número limitado de habitantes. Nesta fase, seria testado apenas o funcionamento operacional do sistema, com a emissão de uma factura mensal virtual da tarifa PAYT. Dessa forma, seria possível à população aderente, comparar o valor cobrado pela tarifa indexada ao consumo de água, com o valor da nova tarifa. A área a escolher poderia ser um conjunto de novas urbanizações, com um total máximo de 1000 habitantes. Esta fase teria a duração experimental de 6 meses.

Fase 2 – Avaliação da Fase 1: esta fase consistiria na análise integral da Fase 1, com vista à identificação dos aspectos positivos da mesma, bem como das principais dificuldades e da reacção da população ao tarifário PAYT.

Fase 3 – Alargamento ao resto do concelho: tendo em conta os vários aspectos identificados da Fase 2 e após a adopção das medidas correctivas das principais dificuldades sentidas na Fase 1, é iniciada a implementação do tarifário PAYT no resto do concelho. Desta forma, evita-se que os problemas identificados durante a implementação na “zona piloto”, ocorram à escala geral do concelho, com a consequente redução dos custos envolvidos na resolução desses mesmo problemas.

4.3.2. Reforço da Fiscalização

Um dos problemas que poderá passar a existir com a introdução deste novo tarifário, é o da deposição ilegal dos resíduos. Desta forma, torna-se essencial proceder ao reforço da fiscalização e à revisão do actual regulamento de resíduos sólidos, com o objectivo de se criarem as condições necessárias para evitar os comportamentos incorrectos por parte da população. Será necessária uma presença constante dos elementos da fiscalização junto aos locais de deposição de RU, de forma a que as situações ilícitas que possam ocorrer, sejam identificadas e punidas de imediato, dando uma imagem de credibilidade e de seriedade a este sistema e motivando as pessoas a depositarem correctamente os seus resíduos.

Esta fiscalização deverá ter, em primeiro lugar, uma acção pedagógica, com vista à sensibilização da população para o correcto funcionamento do novo sistema. Nos casos em que a acção pedagógica não resultar, deverão então ser aplicadas as correspondentes penalizações e contra-ordenações previstas no regulamento municipal, de forma a passar a mensagem a todos os potenciais prevaricadores, de que todos os comportamentos ilícitos serão devidamente punidos.

4.3.3. Informação/Sensibilização da População

A informação e sensibilização da população é também um dos aspectos importantes numa implementação com sucesso deste novo tarifário. Será necessário informar toda a população relativamente ao conceito do tarifário PAYT, bem como do porquê da necessidade de reduzir a produção de resíduos e aumentar a deposição selectiva. Os munícipes deverão ficar com uma ideia clara sobre quais os comportamentos a adoptar, bem como com a percepção de que quanto menos resíduos produzirem, menor será a sua factura no final do mês e menores serão os custos para o sistema de gestão de RU de Lagoa. Em resumo, na fase inicial da implementação deste tarifário, a população deverá ter acesso à seguinte informação:

- Conceito de tarifário PAYT e aos seus objectivos;
- Tipo de serviços incluídos no novo tarifário, bem como os custos dos mesmos;
- Procedimento para a deposição dos resíduos nos novos contentores com sistema de identificação e pesagem dos resíduos;
- Forma de facturação dos resíduos produzidos e o pagamento da mesma;
- Penalidades a que estão sujeitos os comportamentos incorrectos na deposição dos resíduos;
- Formas de alterar comportamentos de consumo, com vista à prevenção e redução da produção de resíduos (por meio de recomendações e dicas);
- Vantagens associadas à aquisição de produtos reciclados e produtos com componentes reciclados, bem como os benefícios desse comportamento, tais como, a redução de consumos energéticos e a preservação dos recursos naturais;

A informação atrás referida, poderá ser transmitida à população através das seguintes formas:

- Envio de um *flyer* ou de carta em nome do Município de Lagoa, com uma primeira abordagem ao novo sistema tarifário PAYT;
- Envio de panfletos junto à actual factura da água, relativos ao novo sistema e com as respostas às questões mais comuns;
- Distribuição de posters e/ou panfletos em lojas, biblioteca, escolas e outros locais públicos existentes no concelho;
- Produção de um boletim de notícias periódico, para envio, por e-mail, para todos os contactos registados no Município de Lagoa e para colocação no *website* do Município de Lagoa, com informação mais detalhada sobre o programa, respostas a várias questões e com actualizações do progresso na implementação do tarifário;
- Utilização da actual Linha Resíduos, de forma a possibilitar o contacto directo com o munícipes e para responder às suas questões;
- Utilização de jornais e rádios locais, dependendo dos custos dos mesmos;
- Realização de um contacto directo com grupos específicos de munícipes (idosos, estrangeiros), que demonstrem uma maior dificuldade na compreensão e adesão ao novo tarifário, através de acções de informação realizadas em colaboração com os Centros de Idosos, com as Igrejas locais e outras instituições ligadas a esses grupos;

A população deverá, também, ter acesso à informação relacionada com os vários aspectos económicos da gestão dos resíduos do seu concelho, nomeadamente com os custos de todo o sistema e com a forma de cálculo da nova tarifa e das receitas provenientes da mesma. Dessa forma, todos os munícipes deverão perceber que, contrariamente à ideia ainda existente actualmente, o serviço de gestão de RU prestado pela autarquia, não pode ser um serviço gratuito.

4.3.4. Existência de uma Recolha Selectiva Eficaz

A recolha selectiva no concelho de Lagoa é efectuada pela empresa multimunicipal Algar, S.A., a qual é a responsável pela colocação e recolha dos ecopontos existentes. Para que sejam atingidos os objectivos deste novo tipo de tarifário, nomeadamente ao nível do

aumento da deposição selectiva, é fundamental que o sistema de recolha selectiva funcione eficazmente e seja capaz de dar resposta a um aumento significativo dessa deposição. Dessa forma, torna-se essencial a colaboração da empresa Algar, S.A., nomeadamente ao nível do aumento do número de ecopontos existentes no concelho de Lagoa e da garantia de frequências de recolha condizentes com os objectivos pretendidos.

4.3.5. Obtenção de Consenso Público

Outro dos aspectos importantes na implementação deste tarifário é o da obtenção de consenso público relativamente ao mesmo. Será essencial envolver os cidadãos do concelho, bem como todos os principais *stakeholders*, as figuras importantes, as várias instituições existentes, os líderes de opinião local e até os políticos da oposição local, no processo de decisão e de aceitação do novo tarifário. Dessa forma, todos deverão ficar bem informados sobre o sistema em questão e sobre a necessidade de se atingirem os objectivos a que este tarifário se propõe, evitando-se, assim, que os mesmos se oponham ao sistema.

4.3.6. Integração das Populações “Especiais” Residentes no Concelho

As populações “especiais” residentes no município, como é o caso dos idosos, das famílias com baixos rendimentos, das famílias numerosas (com 5 ou mais elementos), dos cidadãos com incapacidades motoras e dos residentes e turistas estrangeiros, provavelmente irão ter maiores dificuldades em aderir ao sistema, pelo que deverão ser estudadas as medidas a adoptar, com vista à minimização dessas dificuldades. De forma a ir de encontro aos objectivos sociais da autarquia de Lagoa e de acordo com indicações do actual Executivo, poderão ser adoptadas as seguintes medidas:

- Para o caso das famílias com baixos rendimentos e das famílias numerosas, poderá ser adoptado um desconto de 50% na tarifa PAYT, desconto esse que será coberto pela autarquia, de forma a não causar desequilíbrios no orçamento do sistema de recolha de RU. Estas famílias poderão solicitar este mesmo desconto na tarifa, mediante comprovação da sua situação económica ou da sua composição familiar, através da declaração de IRS;

- Para o caso dos idosos que habitem sozinhos e tenham dificuldades em proceder à deposição dos resíduos por si produzidos, nos contentores subterrâneos existentes para o efeito, bem como para os cidadãos com incapacidade motora, os mesmos poderão solicitar um serviço de recolha doméstica, que será gratuito. Este serviço, no qual os cantoneiros de limpeza procedem à recolha dos sacos com resíduos directamente nas habitações em causa, deverá ser solicitado através de inscrição e comprovação dessa mesma situação, nos serviços de acção social do Município de Lagoa. Mais uma vez, os custos que poderão estar inerentes a esta situação, serão cobertos na sua totalidade pela autarquia;
- Para o caso dos residentes e turistas estrangeiros, serão promovidos programas de sensibilização multilingues e relativos às normas de funcionamento do novo sistema de gestão de RU.

4.3.7. Implementação de um Programa de Compostagem Doméstica

De forma a contribuir para uma redução ainda maior na produção de resíduos que vão para o aterro sanitário, a autarquia poderá implementar um serviço complementar ao tarifário PAYT, com a adopção de um programa de compostagem doméstica. Este programa consistiria na venda, por um valor simbólico, de compostores domésticos aos munícipes, destinados principalmente a habitações com condições para efectuar essa compostagem (vivendas, moradias geminadas ou outras habitações com espaço exterior disponível). Seria também efectuada uma campanha de educação ambiental, sobre o conceito e técnicas da compostagem doméstica e de como a mesma deveria funcionar. Esta compostagem servirá, principalmente, para que os munícipes aderentes não coloquem resíduos sujeitos a compostagem (restos de alimentos, aparas de jardim, algum papel e cartão) nos contentores de RU indiferenciados e que depois vão parar ao aterro sanitário. Consegue-se, assim, mais uma forma para reduzir a produção de resíduos por parte dos munícipes.

5. Reflexões Finais/Conclusões

No âmbito desta dissertação foi efectuada, inicialmente, uma exaustiva revisão da literatura existente sobre as principais políticas ambientais em vigor relativas aos resíduos urbanos (RU), bem como sobre os sistemas tarifários baseados nas quantidades de resíduos produzidos, ou, como são mais conhecidos mundialmente, os tarifários *Pay-As-You-Throw* (PAYT). Desta forma, foi possível reunir toda a informação necessária à concepção de um novo sistema tarifário PAYT a implementar no concelho de Lagoa.

A partir dessa revisão da literatura, verificaram-se os seguintes aspectos importantes:

- As novas políticas ambientais, implementadas tanto a nível europeu (Directiva Aterros e Directiva Embalagens) como a nível nacional (PERSU II), tendem a orientar a gestão dos resíduos no sentido da redução na produção de RU, do aumento da reciclagem e da consequente diminuição de RU depositados em aterro;
- Um dos principais tipos de tarifas ainda aplicado em muitos países, incluindo Portugal, indexa essa mesma tarifa ao consumo de água, o que acaba por ter um efeito nulo ao nível do incentivo para a redução de resíduos;
- Actualmente, muitos países já implementaram um novo tipo de tarifa, baseada na quantidade de resíduos produzidos (PAYT), a qual apresenta alguns benefícios relativamente a outros tipos de tarifa. De entre esses benefícios, destaca-se o facto de a sua implementação provocar uma redução na produção de resíduos urbanos e um aumento nos níveis de reciclagem, bem como o facto de ser considerada uma tarifa mais justa, pois quem produz menores quantidades de resíduos, acaba por ver o seu esforço compensado;
- Estes tarifários PAYT apresentam também alguns efeitos negativos, onde se destacam a deposição ilegal de resíduos e a possível dificuldade na aceitação por parte dos cidadãos, o que implica a adopção de algumas medidas com vista à minimização desses efeitos;

- Dentro dos tarifários PAYT existem os mais variados sistemas implementados, tornando-se importante adoptar aquele que mais se adequará à realidade existente no concelho;
- Durante a implementação deste tipo de tarifários deverão ser tidos em conta vários aspectos, entre os quais, o tipo de contentorização a adoptar, os veículos de recolha de resíduos a adquirir e a escolha de uma estrutura tarifária adequada à realidade do concelho. Deverá ser adoptado um sistema simples, que incentive a redução da produção de resíduos e permita o equilíbrio financeiro desse mesmo sistema.

Com base na informação reunida na revisão da literatura efectuada, foi escolhido o sistema que mais se adequa ao concelho de Lagoa, tendo em conta as características do actual sistema de recolha de resíduos urbanos. Posteriormente, foi calculada a tarifa PAYT que se pretende implementar.

As principais características do novo sistema a adoptar são as seguintes:

- Sistema baseado no peso (preço em Euros por quilo), com excepção do aplicado às habitações dispersas e situadas fora dos centros urbanos, onde o sistema será baseado no volume dos resíduos (preço em Euros por saco de 50 litros). A tarifa será composta por uma componente fixa e por uma componente proporcional, que permitirá atingir os objectivos de incentivo à redução da produção de resíduos, garantindo ao mesmo tempo, a estabilidade económica do sistema;
- Equipamento para deposição de resíduos constituído por contentores subterrâneos para RU indiferenciados, idênticos aos já existentes nalgumas áreas do concelho de Lagoa, mas dotados com sistema de identificação do produtor através de cartão magnético e com sistema de pesagem de resíduos;
- Viaturas de recolha de RU indiferenciados equipadas com grua e idênticas às viaturas utilizadas no sistema actual;

O cálculo dos preços da nova tarifa PAYT foi efectuado com base nos custos médios do sistema, estimados para um horizonte temporal de dez anos, bem como nas quantidades médias de RU previstas para esse mesmo período de tempo. É de realçar que foram considerados todos os custos inerentes ao funcionamento do sistema de gestão de RU. Com base nos cálculos realizados, a tarifa PAYT a implementar no concelho de Lagoa terá um preço de 3,74€/mês para a sua componente fixa, enquanto que a componente proporcional terá um preço de 0,09€/kg ou, para os casos em que for aplicável, um preço de 0,84€/saco de 50 litros. Estes valores, representam um aumento em cerca de 27%, relativamente ao valor médio que um cliente doméstico paga com a actual tarifa de resíduos.

A introdução deste novo sistema tarifário PAYT, irá implicar a alteração significativa de comportamentos da população do concelho, o que poderá provocar a existência de algumas dificuldades ao nível da adesão a este sistema. Pelo facto de se passar a pagar de acordo com os resíduos produzidos e a um preço sensivelmente mais caro que o da tarifa actual, poderão surgir alguns problemas, tais como a deposição ilegal de resíduos e a incorrecta separação dos mesmos. Para fazer face a esses problemas, deverão ser tomadas algumas medidas ao nível do reforço da fiscalização municipal e da penalização desses actos através de contra-ordenações previstas no Regulamento Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos, Higiene e Limpeza do Município de Lagoa.

O sucesso da implementação desta nova tarifa irá depender de inúmeros factores, tornando-se essencial a adopção de algumas medidas, para fazer face às dificuldades que poderão surgir. Dentro dessas medidas, importa destacar:

- A fundamental informação e sensibilização da população para este novo conceito e para a nova tarifa PAYT;
- O reforço da fiscalização e a revisão do Regulamento Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos com a introdução de contra-ordenações e medidas pecuniárias mais severas, com vista ao combate à deposição ilegal;
- Existência de uma recolha selectiva eficaz;
- Integração no sistema, das populações “especiais” residentes no concelho.

Tendo em conta todos os aspectos referidos, considera-se que a adopção da tarifa PAYT definida na presente dissertação será a solução que permitirá ao concelho de Lagoa cumprir os objectivos definidos na legislação ambiental em vigor, nomeadamente no PERSU II. Da implementação desta tarifa resultará, a curto/médio prazo, uma redução significativa na produção de resíduos urbanos e um aumento substancial dos níveis de reciclagem do concelho de Lagoa. Esta solução, estará assente num equilíbrio financeiro proporcionado pelas receitas provenientes da tarifa PAYT.

Como nota final, considera-se que o objectivo de projectar um novo sistema tarifário PAYT, com vista à sua implementação no Município de Lagoa, foi atingido. Foram, no entanto, identificadas algumas dificuldades durante a realização desta dissertação, nomeadamente ao nível da contabilização dos custos do sistema de gestão de RU, o que se deve ao facto de a informação se encontrar dispersa pelos vários serviços desta edilidade. Este é um problema comum ao nível da contabilidade das autarquias locais, pelo deverá ser tido em conta em estudos futuros sobre o tema. A presente dissertação abre, assim, o caminho a uma futura e pioneira implementação real deste tarifário em Lagoa, podendo também vir a ser utilizada como base de estudo, para a aplicação do tarifário PAYT a outros concelhos do país.

6.Referências Bibliográficas

(AEA) Agência Europeia do Ambiente (2005) "O ambiente na Europa: Situação e Perspectivas 2005."

(APA) Agência Portuguesa do Ambiente (2008). Caracterização da Situação dos Resíduos Urbanos em Portugal Continental em 2006 - resumo.

(CE) Comissão Europeia (2008). *EU Environment - related indicators 2008*. Bruxelas

(IDB) Inter-American Development Bank (2003). *Economic instruments for Solid Waste Management - A Global Framework Paper*. Washington

André, F. 2009. *Gestão Integrada de Resíduos - Aplicação de Full Cost Accounting ao Município de Albufeira*. Mestrado Universidade do Algarve, Faro.

(ACR) Associação das Cidades para a Reciclagem (2001). *La aplicación de tasa y cánones locales a la recogida de residuos domésticos: competencias y prácticas de las autoridades locales europeas*. Instrumentos económicos para la prevención y el reciclaje de los residuos urbanos., Dolores Romano y Pablo Barrenechea (coords.), Fund. Ecología y Desarrollo, Zaragoza, 2001

Baptista, J. M., Pássaro, D. Á. & Pires, J. S. (2009). Recomendação IRAR n.º 01/2009 - Formação de Tarifários Aplicáveis aos Utilizadores Finais dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, de Saneamento de Águas Residuais Urbanas e de Gestão de Resíduos Urbanos - "Recomendação Tarifária" Conselho Directivo do IRAR. Lisboa, Instituto Regulador de Águas e Resíduos.

Batllell, M. & Hanf, K. (2008). The fairness of PAYT systems: Some guidelines for decision-makers. *Waste Management* 28(12): 2793-2800.

Bilitewski, B. (2008). From traditional to modern fee systems. *Waste Management* 28(12): 2760-2766.

Canterbury, J. L. (1994). *Pay-As-You-Throw - Lessons Learned About Unit Pricing*. United States Environmental Protection Agency (EPA) EPA

Canterbury, J. L. & Hui, G. (1999). *Rate Structure Design - Setting Rates for a Pay-As-You-Throw Program*, United States Environmental Protection Agency (EPA).

(CESUR) Centro de Sistema Urbanos e Regionais (2004). *Os Sistemas Tarifários de Resíduos Sólidos Urbanos, em Portugal*.

Chang, Y.-M., Liu, C.-C., Hung, C.-Y., Hu, A. & Chen, S.-S. (2008). Change in MSW characteristics under recent management strategies in Taiwan. *Waste Management* 28(12): 2443-2455.

Conselho de Ministros (2002). Decreto-Lei n.º152/2002 de 23 de Maio - Transposição da Directiva Aterros. Diário da República, I Série, n.º 119.

Cristino, A. & Neves, A. (2003). *Instrumentos Económicos/Aspectos Económicos*. FCT/UNL

Dijkgraaf, E. & Gradus, R. (2003). *Cost Savings of unit-based pricing of households waste - The case of Netherlands*.

Dijkgraaf, E. & Gradus, R. (2008). Environmental activism and dynamics of unit-based pricing systems. *Resources and Energy Economics* doi:10.1016/j.reseneeco.2008.10.003.

Dunne, L., Convery, F. J. & Gallagher, L. (2008). An investigation into waste charges in Ireland, with emphasis on public acceptability. *Waste Management* 28(12): 2826-2834.

Hallas-Burt, S. & Halstead, J. M. (2004). Pay-As-You-Throw Trash Pricing. *Biocycle* 45(9): 30-30.

Hogg, D. (2006). *Working Group on Waste Prevention and Recycling - Impacts of Unit-based Waste Collection Charges*. Environment Directorate Environment Policy Committee

(INE) Instituto Nacional de Estatística (2002). *Censos - Resultados Definitivos. Região Algarve - 2001*. . Lisboa INE - Secção Gráfica

Karagiannidis, A., Xirogiannopoulou, A. & Moussiopoulos, N. (2006). On the effect of demographic characteristics on the formulation of solid waste charging policy. *Waste Management* 26(2): 110-122.

Karagiannidis, A., Xirogiannopoulou, A. & Tchobanoglous, G. (2008). Full cost accounting as a tool for the financial assessment of Pay-As-You-Throw schemes: A case study for the Panorama municipality, Greece. *Waste Management* 28(12): 2801-2808.

Le Bozec, A. (2008). The implementation of PAYT system under the condition of financial balance in France. *Waste Management* 28(12): 2786-2792.

Levy, J. d. Q. (2004). *Panorama Nacional e a Política dos 3R (Logística Inversa)*. Recursos, Resíduos e Reciclagem, Instituto Superior Técnico, 25 de Outubro de 2004

Levy, J. d. Q. & Cabeças, A. J. (2006). *Resíduos Sólidos Urbanos - Princípios e Processos*. Lisboa, AEPSA.

Ministério das Finanças (2000). Portaria n.º 671/2000 de 17 de Abril. Diário da República, II Série, n.º 91.

Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (2007). Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos II - (PERSU II) - Portaria n.º 187/2007 de 18 de Fevereiro. Diário da República, I Série, n.º30.

Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (2007). Decreto-Lei n.º 92/2006 de 25 de Maio - Transposição da Directiva Embalagens. Diário da República, I Série, n.º101.

Miranda, M. L. & Aldy, J. E. (1996). *Unit Pricing of Residential Municipal Solid Waste: Lessons from Nine Case Study Communities*. Washington Office of Policy, Planning and Evaluation. U.S. Environmental Protection Agency

Miranda, M. L., Bauer, S. D. & Aldy, J. E. (1996). *Unit Pricing Programs for Residential Municipal Solid Waste: An Assessment of the Literature*. Washington Office of Policy, Planning and Evaluation. U.S. Environmental Protection Agency P. a. E. U. S. E. P. A. Office of Policy

O'Byrne, E. (2007). The pay-as-you-throw garbage fix. *Christian Science Monitor* 99(183): 9-9.

Price, J. L. (2001). The landfill directive and the challenge ahead: demands and pressures on the UK householder. *Resources, Conservation and Recycling* 32(3-4): 333-348.

Puig-Ventosa, I. (2008). Charging systems and PAYT experiences for waste management in Spain. *Waste Management* 28(12): 2767-2771.

Reichenbach, J. (2008). Status and prospects of pay-as-you-throw in Europe - A review of pilot research and implementation studies. *Waste Management* 28(12): 2809-2814.

RTD-Project "Variable Rate Pricing based on Pay-as-You-Throw as a tool of Urban Waste Management (2004). *Handbook on the implementation of Pay-As-You-Throw, as a tool for urban waste management*. Pirna, Eigenverlag des Forum für Abfallwirtschaft und Altlasten e. V.

Sakai, S., Ikematsu, T., Hirai, Y. & Yoshida, H. (2008). Unit-charging programs for municipal solid waste in Japan. *Waste Management* 28(12): 2815-2825.

Santos, P. M. P. F. 2005. *Tarifários Municipais de Resíduos em Função da Quantidade Produzida: Análise da Viabilidade da sua Adopção na Área Metropolitana do Porto*. Tese de Mestrado UNL, Lisboa.

Santos, R. M. (2001). *História do Concelho de Lagoa*, Edições Colibri.

Šauer, P., Paříková, L. & Hadrabová, A. (2008). Charging systems for municipal solid waste: Experience from Czech Republic. *Waste Management* 28(12): 2772-2777.

Shaw, P. J. & Maynard, S. J. (2008). The potential of financial incentives to enhance householders' kerbside recycling behaviour. *Waste Management* 28(12): 1732-1741.

Skumatz, L. A. (2002a). *Variable-Rate or "Pay-As-You-Throw" Waste Management: Answers to Frequently Asked Questions*. Reason Public Policy Institute - Policy Study No. 295

Skumatz, L. A. (2002b). *Variable-Rate or "Pay-as-you-throw" Waste Management: Answers to Frequently Asked Questions*. Reason Public Policy Institute - Policy Summary No. 295

Skumatz, L. A. (2008). Pay as you throw in the US: Implementation, impacts, and experience. *Waste Management* 28(12): 2778-2785.

United Nations Environment Programme (1996). *International Source Book on Environmentally Sound Technologies (ESTs) for Municipal Solid Waste Management (MSWM)*.

United States Environmental Protection Agency (EPA) (1996). Pay-As-You-Throw Workbook: A Supplement to EPA'S Pay-As-You-Throw Guidebook (530-R-96-004), EPA.

United States Environmental Protection Agency (EPA) (1997) "Pay-As-You-Throw Success Stories."

Anexos

Anexo 1 – População residente no concelho de Lagoa em 2001

Freguesia	N.º Total de Residentes
-	2001
Carvoeiro	2784.00
Estombar	4658.00
Ferragudo	1866.00
Lagoa	6063.00
Parchal	3378.00
Porches	1902.00

Fonte: (INE, 2002).

Anexo 2 - Diagramas dos vários componentes dos contentores subterrâneos

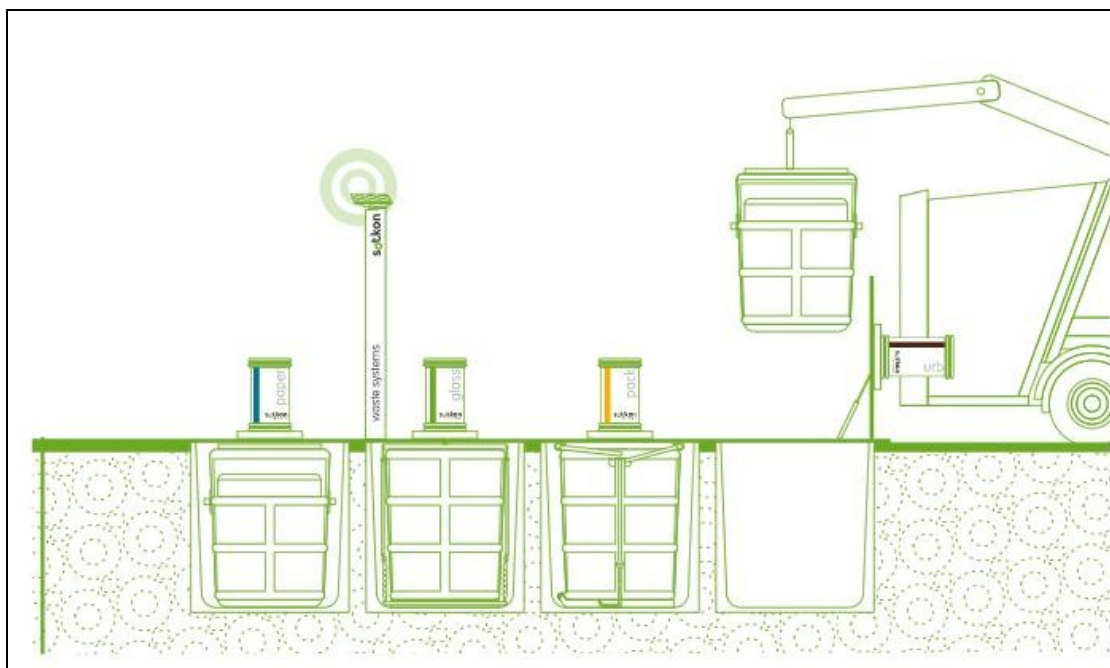


Figura 1 - Diagramas dos contentores subterrâneos a instalar (Fonte: Sotkon Portugal).

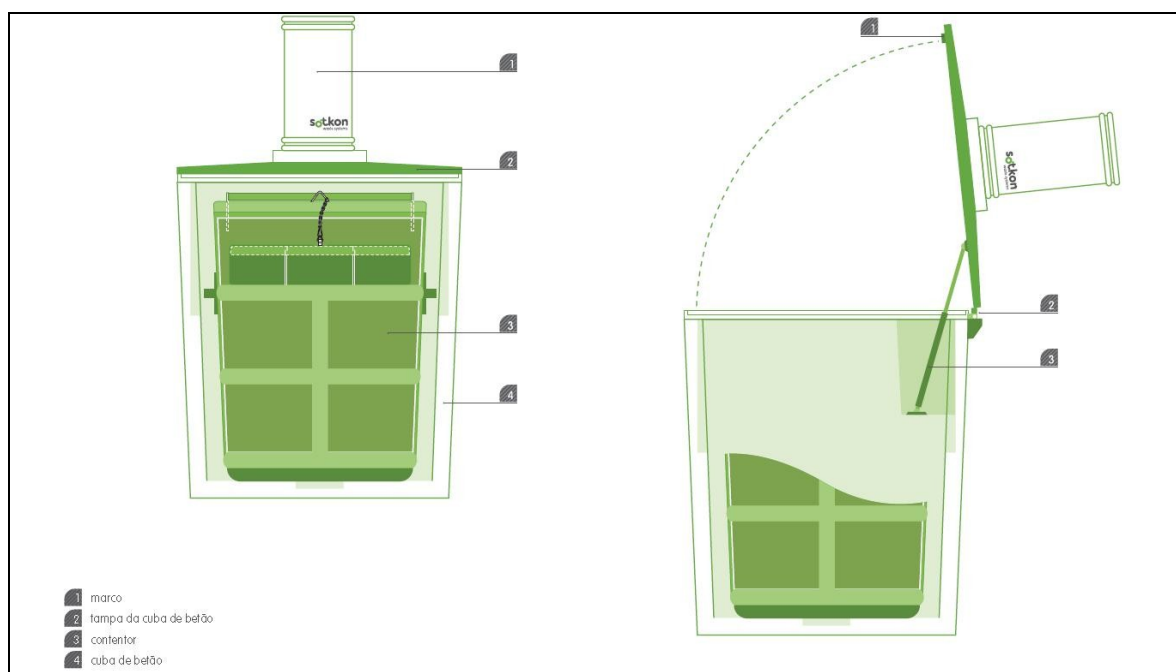


Figura 2 - Pormenores do contentor subterrâneo a instalar (Fonte: Sotkon Portugal).



Figura 3 - Contentores interiores em polietileno (Fonte: Sotkon Portugal).



Figura 4 - Cuba em betão pré-fabricado (Fonte: Sotkon Portugal).

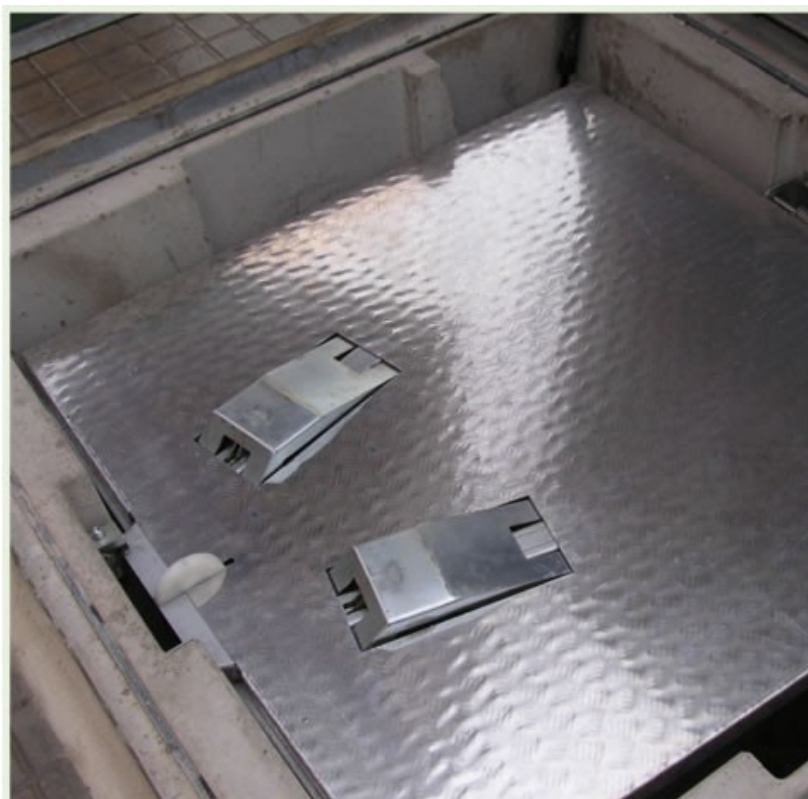


Figura 5 - Plataforma de segurança (Fonte: Sotkon Portugal).



Figura 6 - Tampa das cubas (Fonte: Sotkon Portugal).



Figura 7 - Marcos de Deposição (Fonte: Sotkon Portugal).

Anexo 3 – Procedimento de recolha dos contentores subterrâneos

1. Abertura da tampa através de dois pequenos amortecedores a gás.



2. Extração do contentor da cuba.



3. Recolha por veículo convencional de carga posterior.



4. Introdução do contentor na cuba.



5. Fecho da tampa.



Figura 8 – Procedimento de recolha dos contentores subterrâneos (Fonte: Sotkon Portugal).

Anexo 4 – Modelo dos ecopontos de superfície



Figura 9 – Modelo dos ecopontos de superfície (Fonte: Algar S.A.).

Anexo 5 - Viaturas de recolha de RU indiferenciados a integrar no sistema



Figura 10 – Exemplo de uma viatura de recolha de RU indiferenciados com grua (Fonte: SOMA S.A.).



Figura 11 – Exemplo de recolha de um contentor subterrâneo pela viatura de recolha com grua (Fonte: SOMA S.A.).

Anexo 6 – Viaturas de recolha de Verdes, Monos e Entulhos



Figura 12 – Viatura de recolha de Verdes, Monos e Entulhos, com grua(Fonte: Município de Lagoa).



Figura 13 – Viatura de recolha de Verdes, Monos e Entulhos, sem grua(Fonte: Município de Lagoa).

Anexo 7 – Períodos de amortização utilizados

Bem	Período de amortização (anos)
Viatura de recolha de RU indiferenciados	14
Viatura de lavagem de contentores	
Viatura de recolha de Verdes, Monos e Entulhos	10
Viatura com plataforma elevatória	
Pickup	
Carrinha de transporte de pessoal	
Máquina de lavagem de viaturas	5
Equipamento administrativo (máquinas, reprografia..)	
Equipamento de oficina (ferramentas)	4
Software de gestão de pesagens	3
Material informático (computadores)	4
Contentores subterrâneos para RU indiferenciados	14
Reconversão da Cerca da Lapa	80

Quadro 24 – Períodos de amortização utilizados (de acordo com a Portaria 671/2000 de 17 de Abril).

Anexo 8 – Representação do sistema de identificação do produtor de resíduos por cartão magnético e do sistema de pesagem dos resíduos.

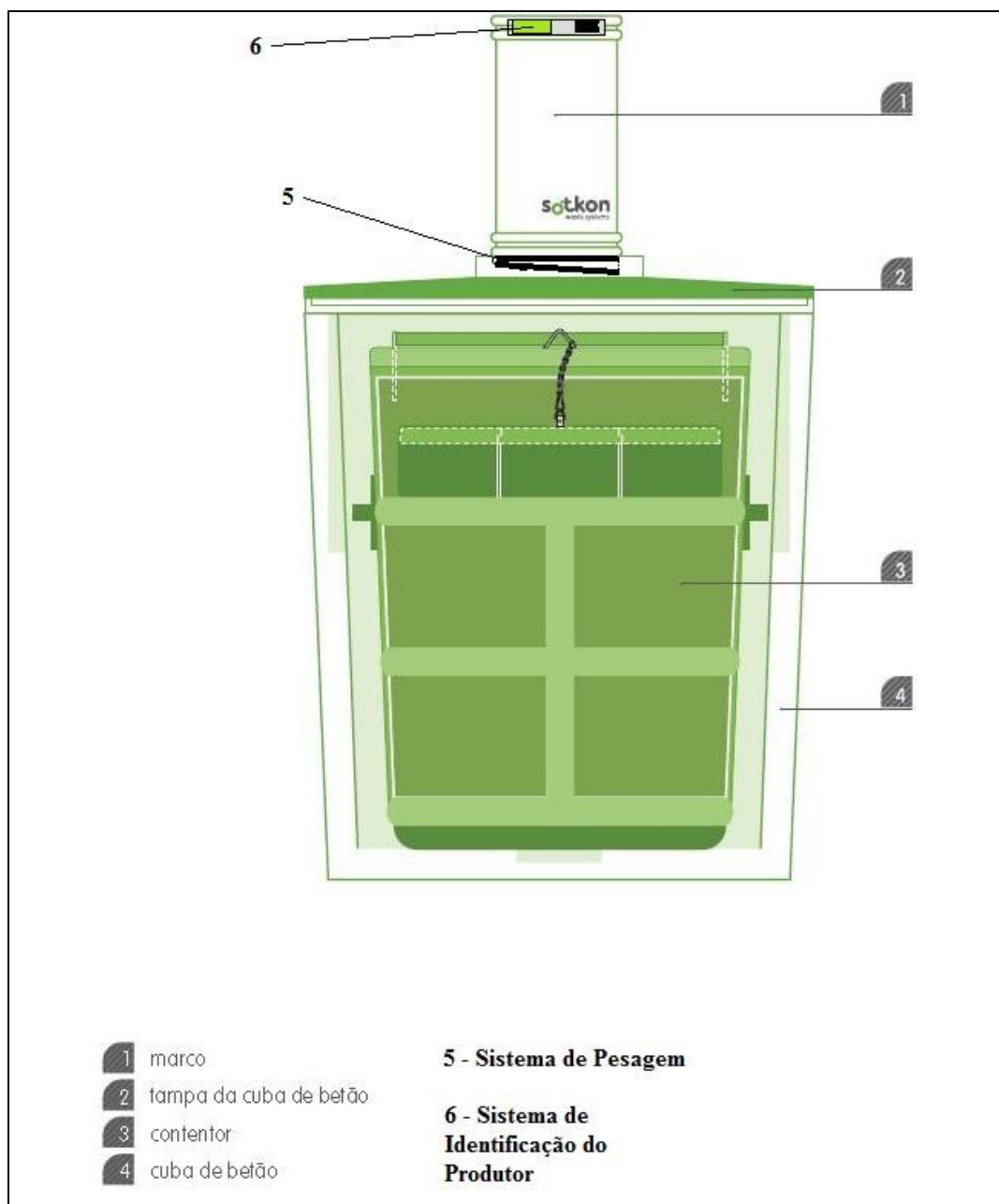


Figura 14 – Representação esquemática sistemas de pesagem e identificação do produtor de resíduos (Fonte: Sotkon Portugal).



Figura 15 – Exemplo de um sistema de identificação por cartão magnético.

Anexo 9 – Cálculo da média geométrica dos valores da inflação dos últimos 5 anos.

Valores da Inflação	
2004	2,4%
2005	2,3%
2006	3,1%
2007	2,5%
2008	2,6%
Média Geométrica dos últimos 5 anos	2,6%
$GM_5 = \sqrt[5]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n}$	

Quadro 25 – Média geométrica dos valores da inflação dos últimos 5 anos (Fonte: INE, 2009).

Anexo 10 – Cálculo dos custos com a recolha de RU.

Investimento	Unidades	Preço Unitário	Valor já amortizado	Valor a amortizar	Valor Total	Total Anual	Total Anual Corrigido (a preços constantes de 2009)	Total Mensal Corrigido
Viatura de recolha de RU 16 m ³ com grua (2005)	1	143.879,50 €	51.385,54 €	92.493,96 €	92.493,96 €	10.277,11 €	9.073,70 €	756,14 €
Viatura de recolha de RU 16 m ³ com grua (2006)	1	143.879,50 €	41.108,43 €	102.771,07 €	102.771,07 €	10.277,11 €	8.964,03 €	747,00 €
Viatura de recolha de RU 16 m ³ com grua (2007)	1	157.455,79 €	33.740,53 €	123.715,26 €	123.715,26 €	11.246,84 €	9.691,81 €	807,65 €
Viatura de recolha de RU 16 m ³ com grua (2008)	1	157.455,79 €	22.493,68 €	134.962,11 €	134.962,11 €	11.246,84 €	9.575,70 €	797,98 €
Viatura de recolha de RU 16 m ³ com grua novos	4	180.000,00 €	0,00 €	180.000,00 €	720.000,00 €	51.428,57 €	42.750,78 €	3.562,57 €
Viatura com grua para verdes (2006)	1	49.090,92 €	19.636,37 €	29.454,55 €	29.454,55 €	4.909,09 €	4.496,73 €	374,73 €
TOTAL		831.761,50 €	168.364,54 €	663.396,96 €	1.203.396,96 €	99.385,56 €	84.552,75 €	7.046,06 €

Quadro 26 – Custos com o investimento, para a recolha de RU.

Manutenção de viaturas	Unidades	Chassis	Pneus	Super-estrutura	Elevador Contentores	Total mensal
Viatura de recolha de RU 12 m ³	1	150,00 €	200,00 €	200,00 €	0,00 €	550,00 €
Viatura de recolha de RU 16 m ³	8	200,00 €	250,00 €	250,00 €	50,00 €	6.000,00 €
Viatura com grua para monstros	1	150,00 €	100,00 €	100,00 €	0,00 €	350,00 €
Viatura com grua para entulhos	1	150,00 €	100,00 €	100,00 €	0,00 €	350,00 €
Viatura com grua para verdes	2	150,00 €	100,00 €	100,00 €	0,00 €	700,00 €
Total						7.950,00 €

Quadro 27 – Custos com a manutenção de viaturas, para a recolha de RU.

Gásleo	Litros/Hora	N.º de Viaturas	Horas de Trabalho Mensal	€/Litro	Total Mensal
Viatura de recolha de RU 16 m ³	7	9,0	182	1,010 €	11.580,66 €
Viatura com grua para monstros	6	1,0	168	1,010 €	1.018,08 €
Viatura com grua para entulhos	6	1,0	168	1,010 €	1.018,08 €
Viatura com grua para verdes	6	2,0	168	1,010 €	2.036,16 €
Total					15.652,98 €

Quadro 28 – Custos com o combustível, para a recolha de RU.

Seguros	Unidades	Anual	Total Anual	Total Mensal
Viatura de recolha de RU 12 m ³	1	400,00 €	400,00 €	33,33 €
Viatura de recolha de RU 16 m ³	8	600,00 €	4.800,00 €	400,00 €
Viatura com grua para monstros	1	600,00 €	600,00 €	50,00 €
Viatura com grua para entulhos	1	600,00 €	600,00 €	50,00 €
Viatura com grua para verdes	2	600,00 €	1.200,00 €	100,00 €
Total		3.150,00 €	7.600,00 €	633,33 €

Quadro 29 – Custos com os seguros das viaturas, para a recolha de RU.

Utensílios e Fardamento	Unidades	Preço Unitário	Total Anual	Total Mensal
Vassouras	150	10,00 €	1.500,00 €	125,00 €
Pás	12	19,38 €	232,54 €	19,38 €
Pólos manga curta	72	14,00 €	1.008,00 €	84,00 €
Bonés	72	0,76 €	54,68 €	4,56 €
Botas	36	25,00 €	900,00 €	75,00 €
Blusão Alta Visibilidade	36	42,05 €	1.513,80 €	126,15 €
Calça Alta Visibilidade	72	24,10 €	1.735,20 €	144,60 €
Blusão	36	21,80 €	784,80 €	65,40 €
Fato Impermeável	36	15,00 €	540,00 €	45,00 €
Camisa manga curta	72	16,60 €	1.195,20 €	99,60 €
Luvas	360	2,00 €	720,00 €	60,00 €
T-Shirts	144	4,14 €	595,80 €	49,65 €
Colete Reflector	36	15,10 €	543,60 €	45,30 €
Total			11.323,62 €	943,64 €

Quadro 30 – Custos com a aquisição de utensílios e fardamento, para a recolha de RU.

Ano	Valores da Tarifa para os Diferentes Resíduos e Valores da Taxa de Gestão de Resíduos (por tonelada)			
	Tarifa RU Indiferenciados, Verde e Monos	Tarifa Verdes Compostagem	Tarifa Entulhos	Taxa Gestão de Resíduos
2010	32,17 €	30,89 €	3,58 €	3,00 €
2011	33,01 €	31,69 €	3,67 €	3,50 €
2012	33,86 €	32,52 €	3,77 €	4,00 €
2013	34,75 €	33,36 €	3,87 €	4,10 €
2014	35,65 €	34,23 €	3,97 €	4,21 €
2015	36,58 €	35,12 €	4,07 €	4,32 €
2016	37,53 €	36,03 €	4,18 €	4,43 €
2017	38,50 €	36,97 €	4,28 €	4,55 €
2018	39,50 €	37,93 €	4,40 €	4,67 €
2019	40,53 €	38,92 €	4,51 €	4,79 €

Quadro 31 – Evolução do valor da tarifa para os diferentes resíduos e do valor da taxa de gestão de resíduos.

Ano	RU Indiferenciados		Verdes		Verdes para Compostagem		Monos		Entulhos		Taxa de gestão de resíduos	Custo Total	Custo Corrigido
	Quantidade (ton)	Custo Anual	Quantidade (ton)	Custo Anual	Quantidade (ton)	Custo Anual	Quantidade (ton)	Custo Anual	Quantidade (ton)	Custo Anual			
2010	15.125,48	486.586,60 €	2.635,53	84.785,00 €	292,84	9.045,83 €	335,00	10.776,95 €	400,00	1.432,00 €	54.288,02 €	646.914,39 €	630.520,85 €
2011	14.974,22	494.245,47 €	2.569,64	84.814,67 €	285,52	9.048,99 €	326,63	10.780,72 €	390,00	1.432,50 €	62.546,71 €	662.869,07 €	629.699,04 €
2012	14.824,48	502.024,89 €	2.505,40	84.844,36 €	278,38	9.052,16 €	318,46	10.784,50 €	380,25	1.433,00 €	70.593,36 €	678.732,27 €	628.429,29 €
2013	14.676,24	509.926,76 €	2.442,77	84.874,06 €	271,42	9.055,33 €	310,50	10.788,27 €	370,74	1.433,50 €	71.530,66 €	687.608,59 €	620.514,38 €
2014	14.529,47	517.953,01 €	2.381,70	84.903,76 €	264,64	9.058,50 €	302,74	10.792,05 €	361,48	1.434,01 €	72.482,66 €	696.623,98 €	612.719,38 €
2015	14.384,18	526.105,59 €	2.322,15	84.933,48 €	258,02	9.061,67 €	295,17	10.795,82 €	352,44	1.434,51 €	73.449,58 €	705.780,64 €	605.042,08 €
2016	14.240,34	534.386,49 €	2.264,10	84.963,20 €	251,57	9.064,84 €	287,79	10.799,60 €	343,63	1.435,01 €	74.431,65 €	715.080,80 €	597.480,30 €
2017	14.097,93	542.797,74 €	2.207,50	84.992,94 €	245,28	9.068,01 €	280,59	10.803,38 €	335,04	1.435,51 €	75.429,13 €	724.526,71 €	590.031,93 €
2018	13.956,95	551.341,37 €	2.152,31	85.022,69 €	239,15	9.071,19 €	273,58	10.807,16 €	326,66	1.436,01 €	76.442,24 €	734.120,67 €	582.694,88 €
2019	13.817,38	560.019,49 €	2.098,50	85.052,45 €	233,17	9.074,36 €	266,74	10.810,94 €	318,49	1.436,52 €	77.471,24 €	743.865,00 €	575.467,12 €
Total													607.259,93 €
Média													50.604,99 €

Quadro 32 – Evolução dos custos com a deposição de resíduos em aterro, para o período de 10 anos.

Pessoal	N.º		Vencimento	Subs. almoço	Prémios e Domingos	Duodécimo	Precariedade	Totais	
			S.S.+AC.T.+DOE	Acid. Trab.	S.S.+AC.T.+DOE	Féris/Natal			
			22,85%	2%	22,85%	22,85%			
Cantoneiro dia	5	Abonos	570,50€	117,40€	61,50€	95,10€		844,50€	5.302,36 €
		Encargos	130,40€	2,30€	14,00€	21,70€	47,50€	216,00€	
		Total	700,90€	119,80€	75,50€	116,80€	47,50€	1060,50€	
Motorista dia	5	Abonos	611,80€	117,40€	65,90€	102,00€		897,00€	5.642,30 €
		Encargos	139,80€	2,30€	15,10€	23,30€	51,00€	231,40€	
		Total	751,50€	119,80€	80,90€	125,30€	51,00€	1128,50€	
Cantoneiro noite	12	Abonos	570,50€	101,80€	141,50€	95,10€		908,80€	13.713,38 €
		Encargos	130,40€	2,00€	32,30€	21,70€	47,50€	234,00€	
		Total	700,90€	103,80€	173,80€	116,80€	47,50€	1142,80€	
Motorista noite	8	Abonos	611,80€	101,80€	145,90€	102,00€		961,40€	9.686,16 €
		Encargos	139,80€	2,00€	33,30€	23,30€	51,00€	249,40€	
		Total	751,50€	103,80€	179,20€	125,30€	51,00€	1210,80€	
Total	30		Medicina Trabalho			87,30€		Total Mensal	34.431,50 €

Quadro 33 – Custos com o pessoal para a recolha de RU.

Anexo 11 – Cálculo dos custos com a aquisição e manutenção de contentores.

Investimento	Unidades	Preço Unitário	Valor já Amortizado	Valor a Amortizar	Valor Total	Total Anual	Total Anual Corrigido (a preços constantes de 2009)	Total Mensal Corrigido
Viatura com plataforma elevatória	1	23.000,00 €	0,00 €	23.000,00 €	23.000,00 €	2.300,00 €	2.006,14 €	167,18 €
Contentores Subterrâneos (2005)	1	215.935,84 €	77.119,94 €	138.815,90 €	138.815,90 €	15.423,99 €	13.617,90 €	1.134,83 €
Contentores Subterrâneos (2006)	1	157.479,00 €	44.994,00 €	112.485,00 €	112.485,00 €	11.248,50 €	9.811,31 €	817,61 €
Contentores Subterrâneos (2007)	1	144.503,35 €	30.965,00 €	113.538,35 €	113.538,35 €	10.321,67 €	8.894,56 €	741,21 €
Contentores Subterrâneos (2008)	1	99.986,30 €	14.283,76 €	85.702,54 €	85.702,54 €	7.141,88 €	6.080,68 €	506,72 €
Contentores Subterrâneos (2009)	1	135.510,31 €	9.679,31 €	125.831,00 €	125.831,00 €	9.679,31 €	8.142,77 €	678,56 €
Contentores Subterrâneos 3000L	432	6.000,00 €	0,00 €	6.000,00 €	2.592.000,00 €	185.142,86 €	153.902,80 €	12.825,23 €
Reconversão Content. Subt. 3000L	92	3.000,00 €	0,00 €	3.000,00 €	276.000,00 €	19.714,29 €	16.387,80 €	1.365,65 €
Sacos para Resíduos 50 litros	60000	0,14 €	0,00 €	0,14 €	8.400,00 €	8.400,00 €	8.400,00 €	700,00 €
TOTAL		823.449,94 €	177.042,01 €	646.407,93 €	3.475.772,79 €	269.372,49 €	227.243,96 €	18.937,00 €

Quadro 34 – Custos com o investimento, para a aquisição e manutenção de contentores.

Manutenção de Viaturas	Unidades	Chassis	Pneus	Total Mensal
Viatura com taipal elevatorio	2	150,00 €	100,00 €	500,00 €
Total				500,00 €

Quadro 35 – Custos com a manutenção de viaturas, para a aquisição e manutenção de contentores.

Manutenção de Contentores	Unidades	Preço Unitário	Total Mensal
Contentores de 800 L	1	150,00 €	150,00 €
Aferição balanças Subterrâneos	524	50,00 €	2.183,33 €
Tampas	5	20,00 €	100,00 €
Bojões	2	5,00 €	10,00 €
Amortecedores subt. 3000 L	4	200,00 €	800,00 €
Tampas subt.	4	100,00 €	400,00 €
Marcos Subt.	1	650,00 €	650,00 €
sensores subt.	5	100,00 €	500,00 €
Cubas polietileno subt.	4	600,00 €	2.400,00 €
Fechos	2	12,00 €	24,00 €
Mosquetões, corrente	1	5,00 €	5,00 €
Total			7.222,33 €

Quadro 36 – Custos com a manutenção de contentores.

Gásleo	Litros/Hora	N.º de Viaturas	Horas de Trabalho Mensal	€/Litro	Total Mensal
Viatura com taipal elevatório	6	2	151,55	1,010 €	1.836,79 €
Total					1.836,79 €

Quadro 37 – Custos com combustível, para a manutenção de contentores.

Seguros	Unidades	Anual	Total Anual	Total Mensal
Viatura com taipal elevatório	2	550,00 €	1.100,00 €	91,67 €
Total		550,00 €	1.100,00 €	91,67 €

Quadro 38 – Custos com os seguros, para as viaturas de manutenção de contentores.

Utensílios e Fardamento	Unidades	Preço Unitário	Total Anual	Total Mensal
Pólos manga curta	12	14,00 €	168,00 €	14,00 €
Bonés	6	0,76 €	4,56 €	0,38 €
Botas	6	25,00 €	150,00 €	12,50 €
Blusão Alta Visibilidade	6	42,05 €	252,30 €	21,03 €
Calça Alta Visibilidade	12	24,10 €	289,20 €	24,10 €
Blusão	6	21,80 €	130,80 €	10,90 €
Fato Impermeável	6	15,00 €	90,00 €	7,50 €
Camisa manga curta	12	16,60 €	199,20 €	16,60 €
Luvas	60	2,00 €	120,00 €	10,00 €
T-Shirts	24	4,14 €	99,30 €	8,28 €
Colete Reflector	6	15,10 €	90,60 €	7,55 €
Total			1.593,96 €	132,83 €

Quadro 39 – Custos com a aquisição de utensílios e fardamento, para a manutenção de contentores.

Pessoal	N.º		Vencimento	Subs. Almoço	Prémios e Domingos	Duodécimo	Precariedade	Totais Mensais	
			S.S.+AC.T.+DOE	Ac. Trabalho	S.S.+AC.T.+DOE	Férias/Natal			
			22,85%	2%	22,85%	22,85%			
Cantoneiro dia	3	Abonos	570,50 €	117,43 €	100,00 €	95,08 €		883,01 €	3.323,45 €
		Encargos	130,36 €	2,35 €	22,85 €	21,73 €	47,52 €	224,81 €	
		Total	700,86 €	119,77 €	122,85 €	116,81 €	47,52 €	1.107,82 €	
Motorista dia	3	Abonos	611,80 €	117,43 €	100,00 €	101,97 €		931,19 €	3.511,35 €
		Encargos	139,80 €	2,35 €	22,85 €	23,30 €	50,96 €	239,26 €	
		Total	751,60 €	119,77 €	122,85 €	125,27 €	50,96 €	1.170,45 €	
Total	6	Medicina no Trabalho: 17,46€					TOTAL	6.852,25 €	

Quadro 40 – Custos com o pessoal da manutenção de contentores.

Anexo 12 – Cálculo dos custos com a lavagem de contentores.

Investimento	Unidades	Preço Unitário	Valor já Amortizado	Valor a Amortizar	Valor Total	Total Anual	Total Anual Corrigido (a preços constantes de 2009)	Total Mensal Corrigido
Viatura de Lavagem de 8 m ³ (2001)	1	134.675,43 €	86.577,06 €	48.098,37 €	48.098,37 €	9.619,67 €	8.921,33 €	743,44 €
Viatura de Lavagem de 8 m ³ nova	1	190.000,00 €	0,00 €	190.000,00 €	190.000,00 €	13.571,43 €	11.281,46 €	940,12 €
Total		324.675,43 €	86.577,06 €	238.098,37 €	238.098,37 €	23.191,10 €	20.202,79 €	1.683,57 €

Quadro 41 – Custos com o investimento, para a lavagem de contentores.

Manutenção de Viaturas	Unidades	Chassis	Pneus	Super-estrutura	Elevador Contentores	Total Mensal
Viatura de Lavagem de 8 m ³	1	200,00 €	250,00 €	300,00 €	150,00 €	900,00 €
Viatura de Lavagem de 8 m ³ nova	1	150,00 €	250,00 €	250,00 €	50,00 €	700,00 €
Total						1.600,00 €

Quadro 42 – Custos com a manutenção das viaturas de lavagem de contentores.

Gásóleo	Litros/Hora	N.º de Viaturas	Horas de Trabalho Mensal	€/Litro	Total Mensal
Viatura de Lavagem de 8 m ³	9	1	151,55	1,010 €	1.377,59 €
Viatura de Lavagem de 8 m ³ nova	8	1	151,55	1,010 €	1.224,52 €
Total					2.602,11 €

Quadro 43 – Custos com combustível, para a lavagem de contentores.

Seguros	Unidades	Anual	Total Anual	Total Mensal
Viatura de Lavagem de 8 m3	2	500,00 €	1.000,00 €	83,33 €
Total			1.000,00 €	83,33 €

Quadro 44 – Custos com os seguros, para as viaturas de lavagem de contentores.

Água	M³	€/m³	Total Mensal
Água Lavagem Contentores	450,00	0,44 €	196,52 €
Tratamento águas residuais	450,00	0,34 €	153,00 €
Total			349,52 €

Quadro 45 – Custos com o consumo de água, para a lavagem de contentores.

Desinfetantes	Litros	€/Litro	Total Mensal
Desinfetante	25,00	7,00 €	175,00 €
Total			175,00 €

Quadro 46 – Custos com desinfetantes, para a lavagem de contentores.

Utensílios e Fardamento	Unidades	Preço Unitário	Total Anual	Total Mensal
Vassouras	4	10,00 €	40,00 €	3,33 €
Pás	2	19,38 €	38,76 €	3,23 €
Mascaras	9	2,20 €	19,80 €	1,65 €
Pólos manga curta	18	14,00 €	252,00 €	21,00 €
Bonés	9	0,76 €	6,83 €	0,57 €
Botas	9	25,00 €	225,00 €	18,75 €
Blusão Alta Visibilidade	9	42,05 €	378,45 €	31,54 €
Calça Alta Visibilidade	18	24,10 €	433,80 €	36,15 €
Blusão	9	21,80 €	196,20 €	16,35 €
Fato Impermeável	9	15,00 €	135,00 €	11,25 €
Camisa manga curta	18	16,60 €	298,80 €	24,90 €
Luvas	72	2,00 €	144,00 €	12,00 €
T-Shirts	36	4,14 €	148,95 €	12,41 €
Colete Reflector	9	15,10 €	135,90 €	11,33 €
Total			2.453,49 €	204,46 €

Quadro 47 – Custos com a aquisição de utensílios e fardamento para a lavagem de contentores.

Pessoal	N.º		Vencimento	Subs. Almoço	Ajudas de Custo	Prémios e Domingos	ISENÇÕES	Duodécimo	Precaridade	Totais	
			S.S.+AC.T.+DOE	Ac. Trabalho	FISCO	S.S.+AC.T.+DOE	S.S.+AC.T.+DOE	Férias/Natal			
			22,85%	2%	6,50%	22,85%	22,85%	22,85%	8,33%		
Cantoneiro noite	6	Abonos	570,50 €	101,77 €	0,00 €	100,00 €		95,08 €		867,35 €	6.551,07 €
		Encargos	130,36 €	2,04 €	0,00 €	22,85 €	0,00 €	21,73 €	47,52 €	224,49 €	
		Total	700,86 €	103,80 €	0,00 €	122,85 €	0,00 €	116,81 €	47,52 €	1.091,85 €	
Motorista noite	3	Abonos	611,80 €	101,77 €	0,00 €	100,00 €		101,97 €		915,54 €	3.463,44 €
		Encargos	139,80 €	2,04 €	0,00 €	22,85 €	0,00 €	23,30 €	50,96 €	238,94 €	
		Total	751,60 €	103,80 €	0,00 €	122,85 €	0,00 €	125,27 €	50,96 €	1.154,48 €	
Total	9							Medicina Trabalho: 26,19 €	TOTAL	10.040,70 €	

Quadro 48 – Custos com o pessoal, para a lavagem de contentores.

Anexo 13 – Cálculo dos custos comuns.

Investimento	Unidades	Preço Unitário	Pneus	Valor Residual	Valor Unitário	Valor Total	Total anual	Total anual Corrigido (a preços constantes de 2009)	Total Mensal
Pick-up	1	20.000,00 €	0,00 €	0,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	2.000,00 €	1.744,47 €	145,37 €
Carrinha transporte pessoal	1	20.000,00 €	0,00 €	0,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	2.000,00 €	1.744,47 €	145,37 €
maquina de lavar viaturas	2	2.500,00 €	0,00 €	0,00 €	2.500,00 €	5.000,00 €	1.000,00 €	927,41 €	77,28 €
equipamento administrativo	1	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	2.000,00 €	1.854,81 €	154,57 €
equipamento de oficina	1	20.000,00 €	0,00 €	0,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	5.000,00 €	4.695,01 €	391,25 €
Software gestão pesagens	1	5.000,00 €	0,00 €	0,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	1.666,67 €	1.584,66 €	132,06 €
Cartões Identificação Produtor	20000	1,00 €	0,00 €	0,00 €	1,00 €	20.000,00 €	4.000,00 €	3.709,62 €	309,14 €
Material Informático	2	2.500,00 €	0,00 €	0,00 €	2.500,00 €	5.000,00 €	1.250,00 €	1.173,75 €	97,81 €
Total		200.001,00 €	0,00 €	0,00 €	200.001,00 €	105.000,00 €	18.916,67 €	17.434,20 €	1.452,85 €

Quadro 49 – Custos com o Investimento, para os custos comuns.

Manutenção	Unidades	Chassis	Super-estrutura	Elevador Contentores	Sistema de Pesagem	Gestão de frota	Total Mensal
Pickup	2	50,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	170,00 €
Carrinha transporte pessoal	1	50,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	85,00 €
Instalações	1	100,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	100,00 €
Cartões Identificação Substitutos.	5	1,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	5,00 €
Total							360,00 €

Quadro 50 – Custos com manutenção, para os custos comuns.

Gásleo	Litros/Hora	N.º de Viaturas	Horas de Trabalho Mensal	€/Litro	Total Mensal
Pick-up	5	2	120	1,010 €	1.212,00 €
Carrinha transporte pessoal	5	1	180	1,010 €	909,00 €
Total					2.121,00 €

Quadro 51 – Custos com combustível, para os custos comuns.

Seguros	Unidades	Anual	Total Anual	Total Mensal
Pickup	2	600,00 €	1.200,00 €	100,00 €
Carrinha transporte pessoal	1	700,00 €	700,00 €	58,33 €
Instalações	1	1.000,00 €	1.000,00 €	83,33 €
Total	4	2.800,00 €	2.900,00 €	241,67 €

Quadro 52 – Custos com os seguros, para os custos comuns.

Água	M³	€/m³	Total Mensal
Consumo	30,00	0,44 €	13,10 €
Lavagem viaturas	60,00	0,44 €	26,20 €
Tratamento águas residuais	90,00	0,34 €	30,60 €
Total			69,90 €

Quadro 53 – Custos com o consumo de água, para os custos comuns.

Electricidade	kW	€/kW	Total Mensal
Instalações	2.000,00	0,12 €	240,00 €
Custos de contagem			36,00 €
Total			276,00 €

Quadro 54 – Custos com o consumo de electricidade, para os custos comuns.

Utensílios e Fardamento	Unidades	Preço Unitário	Total Anual	Total Mensal
Vassouras	5	10,00 €	50,00 €	4,17 €
Pólos manga curta	23	14,00 €	322,00 €	26,83 €
Bonés	12	0,76 €	9,11 €	0,76 €
Botas	2	25,00 €	50,00 €	4,17 €
Blusão Alta Visibilidade	2	42,05 €	84,10 €	7,01 €
Calça Alta Visibilidade	2	24,10 €	48,20 €	4,02 €
Blusão	7	21,80 €	152,60 €	12,72 €
Camisa manga curta	23	16,60 €	381,80 €	31,82 €
Luvas	2	2,00 €	4,00 €	0,33 €
T-Shirts	23	4,14 €	95,16 €	7,93 €
Colete Reflector	9	15,10 €	135,90 €	11,33 €
Total			1.332,88 €	111,07 €

Quadro 55 – Custos com a aquisição de utensílios e fardamentos, para os custos comuns.

Subcontratos	Total Mensal
Campanhas de Sensibilização radiofónica	250,00 €
Campanhas de Sensibilização jornalística	250,00 €
Campanhas de Sensibilização folheto	250,00 €
SIGs	50,00 €
Apoio Informático	30,00 €
Linha verde	20,00 €
Total	850,00 €

Quadro 56 – Custos com os subcontratos, para os custos comuns.

Outros Custos de Exploração	Total Mensal
Comunicações	750,00 €
Deslocações e Estadias	200,00 €
Despesas de Representação	100,00 €
Notariado	25,00 €
Publicidade	50,00 €
Segurança	500,00 €
Higiene e Limpeza	250,00 €
Material de Escritório	100,00 €
Total	1.975,00 €

Quadro 57 – Outros custos de exploração, para os custos comuns.

Pessoal	N.º		Vencimento	Subs. Almoço	Prémios e Domingos	Isenções	Duodécimo	Precaridade	Totais	
			S.S.+AC.T.+DOE	Ac. Trabalho	S.S.+AC.T.+DOE	S.S.+AC.T.+DOE	Férias/Natal			
			22,85%	2%	22,85%	22,85%	22,85%	8,33%		
Capataz dia	1	Abonos	600,00 €	101,77 €	100,00 €	0,00 €	100,00 €		901,77 €	1.136,58 €
		Encargos	137,10 €	2,04 €	22,85 €	0,00 €	22,85 €	49,98 €	234,82 €	
		Total	737,10 €	103,80 €	122,85 €	0,00 €	122,85 €	49,98 €	1.136,58 €	
Fiscal de Deposição	3	Abonos	700,00 €	103,46 €	35,20 €	175,00 €	145,83 €		1.159,49 €	4.383,51 €
		Encargos	159,95 €	2,07 €	8,04 €	39,99 €	33,32 €	58,31 €	301,68 €	
		Total	859,95 €	105,52 €	43,24 €	214,99 €	179,16 €	58,31 €	1.461,17 €	
Administrativo	2	Abonos	450,00 €	86,11 €	0,00 €	0,00 €	75,00 €		611,11 €	1.540,56 €
		Encargos	102,83 €	1,72 €	0,00 €	0,00 €	17,14 €	37,49 €	159,17 €	
		Total	552,83 €	87,83 €	0,00 €	0,00 €	92,14 €	37,49 €	770,28 €	
Encarregado geral	1	Abonos	1.000,00 €	101,77 €	200,00 €	0,00 €	166,67 €		1.468,44 €	1.866,05 €
		Encargos	228,50 €	2,04 €	45,70 €	0,00 €	38,08 €	83,30 €	397,62 €	
		Total	1.228,50 €	103,80 €	245,70 €	0,00 €	204,75 €	83,30 €	1.866,05 €	
Director	0,5	Abonos	1.334,00 €	86,11 €	0,00 €	0,00 €	222,33 €		1.642,45 €	1.055,46 €
		Encargos	304,82 €	1,72 €	0,00 €	0,00 €	50,80 €	111,12 €	468,47 €	
		Total	1.638,82 €	87,83 €	0,00 €	0,00 €	273,14 €	111,12 €	2.110,91 €	
Total	7,5	Medicina Trabalho 21,83 €						Total	10.003,99 €	

Quadro 58 – Custos com o pessoal, para os custos comuns.