

AVALIAÇÃO TÉCNICA E ECONÓMICA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE VERMICOMPOSTAGEM NOS MUNICÍPIOS DO OESTE



CLIENTE:



MAIO DE 2008

Weber



CONTACTOS



WEBER PORTUGAL – Engenharia e Projectos, S.A.

Rua do Ferragial, nº 38 2º Esq.

1200-183 Lisboa – Portugal

Tel. (+351) 213 405 350

Fax. (+351) 213 405 359

E-mail: weber@weber.pt

Sítio na Internet – www.weber.pt



Av. General Pedro Cardoso, nº 9

Apartado 811

2500-922 Caldas da Rainha – Portugal

Tel. (+351) 262 839 030

Fax. (+351) 262 839 031

E-mail: am-oeste@am-oeste.pt

Sítio na Internet – www.am-oeste.pt

ÍNDICE DE MATÉRIAS

1. INTRODUÇÃO	1
2. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	3
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	3
2.2 ESTRUTURA DE UMA GESTÃO INTEGRADA E SUSTENTÁVEL DOS RSU.....	4
2.3 OBJECTIVOS GERAIS DO PROJECTO	5
2.4 ENQUADRAMENTO GERAL	5
2.5 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO E ESTRATÉGIAS NACIONAIS.....	7
2.5.1 <i>Legislação Comunitária</i>	7
2.5.2 <i>Legislação Nacional</i>	8
2.5.3 <i>Estratégias Comunitárias e Nacionais</i>	10
2.6 ÁREA DE INTERVENÇÃO.....	12
2.6.1 <i>Localização</i>	12
2.6.2 <i>Caracterização do Local</i>	13
2.7 PRODUÇÃO DOS RSU	13
2.8 RESÍDUOS A VALORIZAR.....	18
2.8.1 <i>Resíduos Sólidos Urbanos</i>	18
3. DESCRIÇÃO GERAL DAS TECNOLOGIAS A IMPLEMENTAR NA SOLUÇÃO PROPOSTA .	21
3.1 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA.....	21
3.2 UNIDADES DE VERMICOMPOSTAGEM.....	24
3.2.1 <i>Considerações Gerais</i>	24
3.2.2 <i>Quantitativos RSU</i>	26
3.2.3 <i>Processo tecnológico proposto</i>	32
3.2.4 <i>Arranque e exploração do sistema de vermicompostagem</i>	33
3.2.4.1 Planificação da área de exploração	33
3.2.4.1.1 <i>Considerações Gerais</i>	33
3.2.4.1.2 <i>Área de recepção da matéria-prima</i>	33
3.2.4.1.3 <i>Área para o processo de compostagem</i>	34
3.2.4.1.4 <i>Instalação para as camas (área para a vermicompostagem)</i>	34
3.2.4.1.5 <i>Local para a secagem, crivagem e armazenagem do húmus</i>	34
3.2.4.2 <i>Processo de compostagem</i>	35
3.2.4.3 <i>Construção e manutenção das camas</i>	37
3.2.4.4 <i>Povoamento das camas</i>	38
3.2.4.5 <i>Recolha do húmus</i>	38

3.2.4.6	Recolha do soro.....	38
3.2.4.7	Secagem do húmus.....	38
3.2.4.8	Crivagem.....	39
3.2.4.9	Produtos Extraídos	39
3.2.4.9.1	Húmus.....	39
3.2.4.9.2	Lixiviado	40
3.2.4.10	Equipamentos necessários.....	41
3.2.4.11	Recursos humanos necessários.....	41
3.3	UNIDADE DE TRIAGEM	41
3.3.1	<i>Introdução</i>	41
3.3.2	<i>Dimensionamento</i>	46
3.3.3	<i>Descrição da instalação proposta</i>	47
3.3.4	<i>Nave de cobertura</i>	48
4.	AQUISIÇÃO DA POSIÇÃO ACCIONISTA DA EGF	49
5.	ANÁLISE ECONÓMICO-FINANCEIRA.....	55
5.1	TARIFA A ADICIONAR AO PROJECTO	55
5.2	ANÁLISE ECONÓMICO-FINANCEIRA DO PROJECTO	58
5.2.1	<i>Investimento</i>	58
5.2.2	<i>Custos de Exploração</i>	60
5.2.3	<i>Proveitos de Exploração</i>	63
5.2.4	<i>Tarifas do projecto</i>	64
5.2.5	<i>Demonstrações Financeiras do projecto</i>	65
5.3	ANÁLISE ECONÓMICO-FINANCEIRA GLOBAL.....	71
6.	CONCLUSÕES	73

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 2.1 - LIMITES DE DEPOSIÇÃO DE RUB EM ATERRO	9
QUADRO 2.2 – QUANTITATIVOS DE RSU DE ORIGEM DOMÉSTICA ENTREGUES NA RESIOESTE NO ANO DE 2007 (FONTE: RELATÓRIO AMBIENTAL ANUAL DO ASO RELATIVO AO ANO DE 2007)	15
QUADRO 2.3 – QUANTITATIVOS DE RESÍDUOS DA RECOLHA SELECTIVA RECEBIDOS PELA RESIOESTE NO ANO DE 2007 (FONTE: RELATÓRIO AMBIENTAL ANUAL DO ASO RELATIVO AO ANO DE 2007)	17
QUADRO 2.4 – QUANTITATIVOS DE RESÍDUOS DEPOSITADOS NO ASO ATÉ AO ANO DE 2007 (FONTE: RELATÓRIO AMBIENTAL ANUAL DO ASO RELATIVO AO ANO DE 2007)	18
QUADRO 3.1 - QUANTITATIVOS DO TOTAL DE RSU INDIFERENCIADOS EM 2005, 2006 E 2007, POR MUNICÍPIO E ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA (FONTE: AMO, 2008).....	27
QUADRO 3.2 - PESO DA PRODUÇÃO DE RSU INDIFERENCIADOS POR UNIDADE DE TMBV	28
QUADRO 3.3 – COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RSU DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA RESIOESTE (FONTE: IPA – “ESTUDO DE SOLUÇÕES NO ÂMBITO DO SISTEMA DE RECOLHA SELECTIVA DE MATERIAIS PARA O SISTEMA MULTIMUNICIPAL DO OESTE”, 2002)	29
QUADRO 3.4 - PRODUÇÃO DE RSU E RESPECTIVO DESTINO EM 2005 E 2006, NA RESIOESTE (FONTES: ⁽¹⁾ APA, 2008; ⁽²⁾ EGF, 2007).....	29
QUADRO 3.5 – QUANTITATIVOS DE RSU DO OESTE PARA O ANO DE ARRANQUE	30
QUADRO 3.6 – ÁREA POR FASE DO PROCESSO (M ²)	32
QUADRO 3.7 – COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RSU DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA RESIOESTE (FONTE: IPA – “ESTUDO DE SOLUÇÕES NO ÂMBITO DO SISTEMA DE RECOLHA SELECTIVA DE MATERIAIS PARA O SISTEMA MULTIMUNICIPAL DO OESTE”, 2002)	47
QUADRO 4.1 – CÁLCULO DO CASH-FLOW ACCIONISTA.....	51
QUADRO 4.2 – CÁLCULO DO VALOR POR ACÇÃO	53
QUADRO 4.3 – CÁLCULO DO VALOR A PAGAR À EGF	53
QUADRO 4.4 – VALOR A PAGAR À EGF – DISTRIBUIÇÃO POR MUNICÍPIO	53
QUADRO 5.1 – IMPACTO DA REMUNERAÇÃO DOS ACCIONISTAS NA TARIFA EM 2007.....	55
QUADRO 5.2 – TARIFA REAL EM 2007, SEM REMUNERAÇÃO DOS ACCIONISTAS	55
QUADRO 5.3 – IMPACTO DA VENDA DE BIOGÁS NAS TARIFAS	56
QUADRO 5.4 – IMPACTO DO DESVIO DE RSU ACTUALMENTE DEPOSITADOS NA AMARSUL (APÓS PROJECTO)	57

QUADRO 5.5 – IMPACTO DO DESVIO DE RSU DEPOSITADOS EM ATERRO (APÓS PROJECTO)	57
QUADRO 5.6 – TARIFA A ADICIONAR AO PROJECTO	58
QUADRO 5.7 – INVESTIMENTOS NAS UNIDADES DE TMBV.....	59
QUADRO 5.8 – AMORTIZAÇÕES ANUAIS NAS UNIDADES DE TMBV	59
QUADRO 5.9 – COMPARTICIPAÇÃO DO QREN (35%) NAS UNIDADES DE TMBV.....	60
QUADRO 5.10 – CUSTOS COM PESSOAL.....	60
QUADRO 5.11 – CUSTOS COM MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO	61
QUADRO 5.12 – OUTROS CONSUMOS	61
QUADRO 5.13 – CUSTOS DE EXPLORAÇÃO	61
QUADRO 5.14 – PROVEITOS DE VENDA DE COMPOSTO.....	63
QUADRO 5.15 – PROVEITOS DA VENDA DE PLÁSTICOS E METAIS	64
QUADRO 5.16 – TARIFAS DO PROJECTO.....	65
QUADRO 5.17 – ESTADO – IVA DO PROJECTO.....	66
QUADRO 5.18 – DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS “INCREMENTAL”	67
QUADRO 5.19 – TESOURARIA “INCREMENTAL”	68
QUADRO 5.20 – BALANÇOS “INCREMENTAIS”	70
QUADRO 5.21 – VALOR DA TARIFA	71

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – CONCELHOS PERTENCENTES À REGIÃO DO OESTE	6
FIGURA 2.2 – TOTAL DE RESÍDUOS RECEBIDOS NA RESIOESTE ENTRE 2002 E 2007 (FONTE: RELATÓRIO AMBIENTAL ANUAL DO ASO RELATIVO AO ANO DE 2007)	14
FIGURA 2.3 – TOTAL DE RSU DE ORIGEM DOMÉSTICA RECEBIDOS NA RESIOESTE ENTRE 2002 E 2007 (FONTE: RELATÓRIO AMBIENTAL ANUAL DO ASO RELATIVO AO ANO DE 2007)	16
FIGURA 3.1 – ANATOMIA DAS MINHOCAS	25
FIGURA 3.2 – HÚMUS RESULTANTE DO PROCESSO DE VERMICOMPOSTAGEM	26
FIGURA 3.3 – DIAGRAMA DO PROCESSO GERAL	33
FIGURA 3.4 – COBERTURA TIPO “ESTUFA”	34
FIGURA 3.5 – ESQUEMA DA ESTAÇÃO DE TRIAGEM PROPOSTA	43

SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES

RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
PERSU II	Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos
RUB	Resíduos Urbanos Biodegradáveis
ASO	Aterro Sanitário do Oeste
ET	Estações de Transferência
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ENRRUBDA	Estratégia Nacional para a Redução dos Resíduos Urbanos Biodegradáveis
UE	União Europeia
PIRSUE	Plano de Intervenção para Resíduos Sólidos Urbanos e Equiparados
CDR	Combustível Derivado dos Resíduos
CTRO	Centro de Tratamento de Resíduos do Oeste
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
REEE	Resíduos eléctricos e electrónicos
SPV	Sociedade Ponto Verde



TMBv Tratamento Mecânico e Biológico por Vermicompostagem

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e Justificativa, refere-se à “Avaliação Técnica e Económica para a Implementação de Vermicompostagem nos Municípios do Oeste”.

Neste estudo pretende-se avaliar a tecnologia de vermicompostagem para tratamento e valorização dos resíduos produzidos pelos municípios que integram o Sistema RESIOESTE – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.

Actualmente o tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) constitui um problema com uma importância significativa, tornando-se necessário conhecer, explorar e aplicar soluções que sejam vantajosas em termos do processamento dos resíduos, da sua valorização, saúde pública e ambiente, uma vez que só devem ser enviados para aterro os resíduos que não podem ser reduzidos, reutilizados ou reciclados, de forma a poupar energia, matérias-primas e outros recursos naturais.

A fracção para valorização orgânica (58,53%) merece uma especial atenção, não só porque constitui a maior fracção dos RSU na região da RESIOESTE (42,7% de matéria orgânica e 18,83% de papel), mas também pela sua perigosidade quando depositada em aterro, sem que haja um pré-tratamento adequado. Acresce ainda que, a aplicação de composto como fertilizante pode constituir para os agricultores uma grande alternativa para a correcção dos solos, ao nível do teor de matéria orgânica, associado à escassez deste composto na maioria dos solos portugueses e por outro lado à crescente dificuldade na sua obtenção a partir de outras origens, do teor de nutrientes (essencialmente azoto e fósforo) e como correctores do pH do solo.

As crescentes preocupações e a legislação em vigor vêm reforçar o impacte que as actividades de recolha, de tratamento e valorização de RSU têm no ambiente.

O documento que se apresenta responde a essa solicitação propondo intervenções sustentadas por critérios de base congruentes com a legislação nacional e europeia em vigor, definindo objectivos a cumprir, nomeadamente no que respeita ao reforço da recolha selectiva, na instalação de unidades de tratamento mecânico e biológico, na sensibilização ambiental e na aplicação de taxas de resíduos.

O objectivo é apostar essencialmente na valorização orgânica e na reciclagem, relegando

para segundo plano soluções de fim de linha, como o aterro.

Deverá ser dada especial atenção aos processos de comunicação, informação e sensibilização, tendo como ponto de partida a premente necessidade de redução na fonte. Apesar de cada vez mais se perspectivar um aproveitamento dos fluxos valorizáveis de resíduos existe sempre uma parte significativa encaminhada para aterro, daí a necessidade de incentivar a redução na fonte, nomeadamente através da aplicação de tarifários mais rígidos (Princípio do Poluidor-Pagador).

2. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente estudo debruça-se essencialmente sobre a problemática da produção de RSU, visando uma gestão integrada e sustentável, inserindo o sistema de vermicompostagem como parte da estratégia de gestão de resíduos.

Numa Era de grandes desenvolvimentos técnicos e tecnológicos, o problema da deposição dos resíduos sólidos pode parecer uma questão de resolução simples, contudo, uma série de factores contribuem para tornar esta situação num problema complexo e de grandes proporções, tudo resultado da nossa sociedade moderna.

Os hábitos de vida da população são determinantes, não só para a qualidade, mas também para a quantidade de RSU produzida diariamente. Em todo o país o nível de vida da população tem aumentado, dando origem a um aumento do poder de compra e consequentemente ao aumento do consumismo, e da obtenção de bens. Por outro lado, nesta sociedade altamente consumista ocorreram algumas alterações no aspecto dos produtos colocados no mercado, nomeadamente as embalagens de produtos alimentares que são, na sua maioria, descartáveis. O consumo deste tipo de bens está associado a alguma mudança nos hábitos alimentares, principalmente nos centros urbanos. Esta alteração por parte da população induz obviamente a um acréscimo de resíduos proveniente do consumo destes produtos.

Embora a produção de RSU esteja relacionada com o padrão socio-económico das populações, não é considerada como um indicador de desenvolvimento ou de qualidade de vida, principalmente em sociedades como a nossa que, chegadas recentemente ao consumo, adquiriram depressa a capacidade de produzir, mas não de tratar os resíduos.

Como facilmente se entende, os problemas com os resíduos sólidos não se devem, apenas, à sua deposição imprópria, mas às dificuldades técnicas e ambientais, de cariz administrativo, económico e político. A resolução destas questões surge com uma adequada gestão dos RSU.

A gestão de resíduos visa, preferencialmente, a prevenção ou redução da produção ou

nocividade dos resíduos, nomeadamente através da reutilização e da alteração dos processos produtivos, por via da adopção de tecnologias mais limpas, bem como da sensibilização dos agentes económicos e dos consumidores.

2.2 ESTRUTURA DE UMA GESTÃO INTEGRADA E SUSTENTÁVEL DOS RSU

O Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos II (PERSU II) constitui um instrumento estratégico director da gestão de RSU para o período de 2007 a 2016, fundamental para que o sector possa dispor de orientações e objectivos claros, bem como de uma estratégia de investimento que confira coerência, equilíbrio e sustentabilidade à intervenção dos vários agentes directamente envolvidos.

No PERSU II são claramente definidas as metas a atingir e acções a implementar tendo em consideração a necessidade de assegurar o cumprimento dos objectivos de desvio de resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) de aterro, bem como dos objectivos de reciclagem e valorização decorrentes das directivas relativas à gestão de embalagens e resíduos de embalagens.

Assim, as linhas orientadoras estratégicas essenciais, de acordo com o PERSU II, são:

- Reduzir, reutilizar, reciclar;
- Separar na origem;
- Minimizar a deposição em aterro;
- “Waste to energy” para a fracção “resto” (não reciclável);
- “Protocolo de Quioto”: compromisso determinante na politica de resíduos;
- Informação validada a tempo de se poderem tomar decisões;
- Estratégia de Lisboa: Sustentabilidade dos sistemas de gestão.

Para a concretização das referidas linhas de orientação estratégica, também o PERSU II, preconizou eixos de intervenção:

- Eixo I – Prevenção;

- Eixo II – Sensibilização / mobilização dos cidadãos;
- Eixo III – Qualificação e optimização da gestão de resíduos;
- Eixo IV – Sistema de informação como pilar de gestão dos RSU;
- Eixo V – Qualificação e optimização da intervenção das entidades publicas no âmbito da gestão dos RSU.

O presente estudo foi estruturado de forma a minimizar os actuais constrangimentos da RESIOESTE, já referidos anteriormente, mas também para dar resposta ao acima exposto.

2.3 OBJECTIVOS GERAIS DO PROJECTO

O presente estudo apresenta como objectivos gerais:

- Aumentar a capacidade de tratamento de RSU com implementação de soluções de valorização de resíduos;
- Actuar a montante no sistema de resíduos, promovendo alterações profundas nas recolhas;
- Cumprimento das metas comunitárias da Directiva Embalagens, da “Estratégia Nacional dos Resíduos Urbanos Biodegradáveis destinados aos Aterros”, bem como de todas as orientações preconizadas no PERSU II;
- Implementação de recolha selectiva de matéria orgânica.

As soluções preconizadas permitirão tratar e valorizar a fracção orgânica dos RSU produzidos nos Concelhos de Alcobaça, Alenquer, Arruda dos Vinhos, Azambuja, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Lourinhã, Nazaré, Óbidos, Peniche, Rio Maior, Sobral de Monte Agraço e Torres Vedras, pertencentes aos Distritos de Leiria, Lisboa e Santarém.

2.4 ENQUADRAMENTO GERAL

A RESIOESTE – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A. foi constituída pelo Decreto-Lei n.º 366/97, de 29 de Dezembro, tendo como objectivo social o tratamento e a valorização dos RSU produzidos no Sistema Multimunicipal do Oeste, integrado pelos

Municípios de Alcobaça, Alenquer, Arruda dos Vinhos, Azambuja, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Lourinhã, Nazaré, Óbidos, Peniche, Rio Maior, Sobral de Monte Agraço e Torres Vedras, servindo uma população de 380 659 habitantes (INE, Censos 2001), conforme Figura 2.1.

Esta região situa-se a Norte de Lisboa, entre o Oceano Atlântico e o maciço que nasce em Montejusto.



Figura 2.1 – Concelhos pertencentes à Região do Oeste

A região do Oeste apresenta uma área total de cerca de 2 735 km², com diferenças

significativas entre os concelhos, onde o mais pequeno tem uma área de 51,3 km² (Sobral de Monte Agraço) e o maior 412 km² (Torres Vedras).

Actualmente, o modelo técnico implementado neste sistema inclui o aterro sanitário do Oeste (ASO), onde são depositados os resíduos indiferenciados, seis estações de transferência (ET) e as infra-estruturas necessárias para a recolha selectiva, nomeadamente, ecopontos, viaturas de recolha e uma unidade de triagem.

O ASO situa-se na Quinta de São Francisco, na confluência dos Concelhos de Cadaval, Alenquer e Torres Vedras, integrado no Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos do Oeste, que entrou em funcionamento em Novembro de 2001.

A quantidade total de resíduos produzidos varia em função de inúmeros factores, dos quais se destacam:

- Tipo de actividade: doméstica, comercial ou industrial;
- Sazonalidade, uma vez que se verifica uma flutuação significativa de afluência de pessoas consoante a época do ano, atingindo um aumento de aproximadamente 20% na época alta;
- Pendularidade, a que corresponde a uma substancial afluência de utentes durante os fins-de-semana e feriados;
- Utilização de novos métodos de acondicionamento de produtos, com tendência para a utilização de embalagens de uso único.

2.5 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO E ESTRATÉGIAS NACIONAIS

2.5.1 Legislação Comunitária

De seguida apresenta-se uma breve referência aos diplomas legais e de orientação estratégica, considerados essenciais no contexto da gestão dos resíduos biodegradáveis provenientes dos RSU.

A Directiva 1999/31/CE, do Conselho de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterro, tem como objectivo prever medidas, processos e orientações que evitem ou reduzam tanto quanto possível os efeitos negativos sobre o ambiente, em especial a poluição das

águas de superfície, das águas subterrâneas, do solo e da atmosfera, sobre o ambiente global, incluindo o efeito de estufa, bem como quaisquer riscos para a saúde humana, resultantes da deposição de resíduos em aterro.

Segundo a mesma Directiva, Portugal tem que reduzir, em 50%, até 2009, os resíduos biodegradáveis – como materiais alimentares, de jardim, papel e cartão – depositados em aterro.

A 12 de Fevereiro de 2001 foi apresentado, pela Comissão Europeia, um documento relativo ao tratamento biológico de resíduos biodegradáveis, que poderá constituir a base de uma proposta de directiva relativamente a este assunto.

Dos diversos aspectos abordados neste documento destacam-se os seguintes:

- A definição de composto, como material resultante de um processo de tratamento biológico de resíduos biodegradáveis recolhidos separadamente, encontrando-se previstas duas classes de composto, assim como critérios relativos à avaliação da sua qualidade e utilização;
- A definição de resíduos biodegradáveis estabilizados, como o resíduo resultante de tratamento mecânico/biológico de resíduos recolhidos indiferenciadamente. A sua utilização não deverá envolver a produção alimentar;
- A obrigatoriedade de implementação de sistemas de recolha selectiva de resíduos biodegradáveis em aglomerados urbanos com a população superior a 100 000 e 2 000 habitantes respectivamente no prazo de 3 a 5 anos.

É possível comprovar através deste documento que os resíduos biodegradáveis provenientes de recolha selectiva apresentam, à partida, um maior potencial em termos de valorização orgânica tendo em vista a obtenção de um composto de elevada qualidade, compatível com a sua utilização na agricultura biológica.

2.5.2 Legislação Nacional

O Decreto-Lei n.º152/2002, de 23 de Maio, que transpõe a Directiva 1999/31/CE do Conselho de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterro, tem como objectivo a consolidação estratégica nacional e comunitária relativamente aos resíduos e a

consequente política de redução, valorização e tratamento de resíduos, de forma a que seja depositado em aterro uma quantidade de resíduos progressivamente menor e que, em simultâneo, os aterros apresentem um elevado nível de protecção do ambiente.

O presente diploma estabelece as normas aplicáveis, referentes às fases de concepção, exploração e após encerramento de aterros.

Em particular, o Artigo 7º do referido diploma legal estabelece a necessidade de definir uma estratégia nacional para a redução dos RUB destinados aos aterros, impondo metas quantitativas a alcançar, faseadamente, em 2006, 2009 e 2016. Essa estratégia deve assegurar o apresentado no quadro abaixo.

Quadro 2.1 - Limites de deposição de RUB em aterro

Data	% Admissível ¹
Janeiro de 2006	75
Janeiro de 2009	50
Janeiro de 2016	35

(Fonte: INR, Julho 2003)

É de salientar que o adiamento do cumprimento das metas previstas não foi considerado no Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio, dado o desenvolvimento que o sector dos RSU conheceu desde 1995, além disso haverá interesse em estimular, a curto prazo, o reforço da implementação de sistemas de gestão de RSU adequados e sustentáveis do ponto de vista da hierarquia de princípios de gestão de resíduos.

¹ Referente ao quantitativo de RUB, em peso, produzidos em 1995, visto que nesse ano, 90% dos RSU produzidos eram depositados em aterro.

Em 5 de Setembro de 2006 é publicado o Decreto-Lei n.º178/2006 que aprova o regime da gestão de resíduos, estipulando princípios e definindo o regime económico e financeiro da gestão dos mesmos.

2.5.3 Estratégias Comunitárias e Nacionais

O antigo Instituto dos Resíduos, actual Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em articulação com as direcções regionais do ambiente e do ordenamento do território, publicou a **Estratégia Nacional para a Redução dos Resíduos Urbanos Biodegradáveis (ENRRUBDA)**, em Julho de 2003. Enquadrada na Estratégia Comunitária preconizada pela Directiva “Aterro”, esta está essencialmente centrada nos resíduos biodegradáveis, mas tem, também, como principal objectivo contribuir para que Portugal cumpra com uma gestão sustentada dos RSU.

Nesta Estratégia privilegia-se: a valorização da matéria orgânica, produzindo um composto de qualidade a partir da recolha selectiva de resíduos estendidos a todo o País e promovendo, em simultâneo, “o efeito de escala” através de soluções conjuntas que abrangem mais de um sistema de gestão de RSU; que todos os sistemas de gestão de RSU serão corresponsabilizados a atingir os objectivos definidos na Directiva 1999/31/CE e na legislação nacional em vigor, sendo-lhes solicitada a apresentação de programas de gestão que evidenciem as medidas a desenvolver e o correspondente cronograma, de modo a atingir os objectivos específicos que lhes serão fixados; o estabelecimento de um novo sistema económico-financeiro que privilegie a recolha selectiva e a minimização da deposição de resíduos em aterro.

A **Estratégia Temática de Prevenção e Reciclagem de Resíduos**, publicada através da Comunicação da Comissão ao Conselho (COM(2005) 666, de 21 de Dezembro de 2005), que apresenta os meios através dos quais a União Europeia (UE) pode avançar para uma melhor gestão dos resíduos, na medida do definido no Sexto Programa de Acção em Matérias de Ambiente e fixa os objectivos que correspondem aos objectivos básicos da actual política comunitária de resíduos: prevenção de resíduos e promoção da sua reutilização, reciclagem e valorização, de modo a reduzir o seu impacto no ambiente.

Em 9 de Janeiro de 2006 é aprovado o **Plano de Intervenção para Resíduos Sólidos Urbanos e Equiparados (PIRSUE)** em Despacho n.º454/2006 do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, definindo medidas para

desincentivar a deposição em aterro e a proporcionar maior capacidade de encaixe, incrementar a separação de RSU e equiparados a RSU, maximizar a valorização de resíduos (melhorando a eficiência da triagem de resíduos, revendo as especificações técnicas para a retoma dos materiais recicláveis e avaliando a valorização energética dos refulos das unidades de triagem e de tratamento mecânico e biológico, através da produção de combustível derivado dos resíduos – CDR), enquadrar o desenvolvimento e concretização das medidas dos restantes eixos (elaboração de programas de acção pelos sistemas de gestão dos RSU, reavaliação da ENRRUBDA e elaboração do **PERSU II**).

No dia 12 de Fevereiro de 2007 foi publicada a Portaria n.º187/2007, que aprova o PERSU II para o período de 2007 a 2016. O PERSU II constitui, assim, o novo referencial para os agentes do sector dos RSU em Portugal Continental para os próximos dez anos, resultante da revisão das estratégias definidas no PERSU I, bem como do indicado na ENRRUBDA, na Estratégia Temática de Prevenção e Reciclagem de Resíduos, na Estratégia Temática sobre a utilização Sustentável dos Recursos Naturais, na Estratégia Temática para a protecção dos solos e no PIRSUE. O PERSU II visa adequar as orientações e estratégias para o sector de RSU ao actual quadro legal nacional e comunitário, definindo as metas a atingir e as acções a implementar e reforçando algumas das estratégias e objectivos que já se encontravam consignados no anterior Plano.

A estratégia de valorização orgânica de RUB, consignada no PERSU II, enquadra-se no compromisso nacional e comunitário de redução da matéria orgânica depositada em aterro e prende-se, entre outros factores de índole ambiental, com a necessidade imperiosa de diminuição da emissão de gases com efeito de estufa. Neste enquadramento, preconiza-se o reforço da capacidade nacional instalada de digestão anaeróbia, compostagem, tratamento mecânico e biológico (TMB), bem como o incremento dos quantitativos de RUB recolhidos selectivamente. Em linhas gerais, o PERSU II vem requerer a aplicação de medidas que permitam aumentar a eficiência e a eficácia das práticas de gestão de RSU, na prossecução de uma optimização global e integrada. Exige-se assim às entidades responsáveis pela gestão de RSU um cada vez menor recurso à deposição em aterro através da maximização da reciclagem orgânica e multimaterial e, subsidiariamente, de outras formas de valorização, reflectindo uma grande preocupação na maximização do valor dos “subprodutos” gerados: composto, recicláveis e CDR.

Assim, o presente estudo pretende efectuar a implementação de infra-estruturas de suporte

e desenvolvimento subsequente do sistema já existente com vista ao aproveitamento e valorização dos RSU.

Como forma de contribuir com a globalidade dos objectivos acima transcritos, referentes aos diferentes diplomas legais e estratégias relativamente aos RSU, são de considerar soluções conjuntas de mais de um sistema de gestão integrada de resíduos orgânicos no âmbito da vermicompostagem.

É importante referir, ainda, que a solução preconizada neste Estudo tem presente o cumprimento da **Directiva de Embalagens e Resíduos de Embalagens** – Directiva 94/62/CE revista e alterada pela Directiva 2004/12/CE, de 11 de Fevereiro – que foi transposta para a legislação nacional pelo **Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de Maio**, com o objectivo de reduzir o impacte dos resíduos de embalagens no ambiente, nomeadamente através do aproveitamento e envio para reciclagem de plásticos que, até ao momento, são encaminhados para aterro.

2.6 ÁREA DE INTERVENÇÃO

2.6.1 Localização

No âmbito da avaliação técnica e económica para a implementação de vermicompostagem serão consideradas duas Unidades de Vermicompostagem situadas no Centro de Tratamento de Resíduos do Oeste (CTRO), no lugar da Cabeça Gorda/Malpique, Freguesia de Pêro Moniz, Concelho do Cadaval. Estas Unidades de Vermicompostagem receberão os RSU provenientes dos Concelhos do Bombarral, Cadaval, Lourinhã e Torres Vedras e das duas ET de Sobral de Monte Agraço / Arruda dos Vinhos e de Rio Maior. Prevê-se, também, a instalação de uma Unidade de Vermicompostagem em cada uma das seguintes ET:

- ET de Alenquer (serve os Municípios de Alenquer e Azambuja);
- ET de Gaeiras (serve os Municípios de Óbidos e Caldas da Rainha);
- ET de Nazaré (serve os Municípios de Nazaré e Alcobaça);
- ET de Peniche.

2.6.2 Caracterização do Local

A área em estudo enquadra-se na zona temperada da região Litoral Centro e é caracterizada pela ocorrência de Verões e Invernos moderados.

Com base em dados do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, procede-se seguidamente a uma breve caracterização climática da zona.

A temperatura média diária do ar é de cerca de 15°C, com valores médios mensais máximos e mínimos de 29,2°C em Julho e 5,5°C em Janeiro, respectivamente.

Trata-se de uma zona relativamente pluviosa, com uma precipitação média anual com valores entre 600 e 700 mm. Os meses de maior precipitação são os de Janeiro, Fevereiro e Dezembro, sendo os meses de Junho, Julho e Agosto os mais secos.

A frequência dos ventos nesta zona é moderada, sendo os ventos dominantes dos quadrantes Norte e Noroeste.

A evapotranspiração real média mensal atinge valores mais elevados no mês de Julho com cerca de 820 mm e menos elevada em Dezembro com cerca de 140 mm.

A evapotranspiração média anual é de aproximadamente 500 a 600 mm.

2.7 PRODUÇÃO DOS RSU

Durante o ano de 2007, conforme Relatório Ambiental Anual, foram recebidos nas diferentes infra-estruturas da RESIOESTE, CTRO, ET e Ecocentros associados, 196 448 toneladas de resíduos, que foram posteriormente tratados ou processados pela RESIOESTE com vista ao seu encaminhamento para reciclagem.

Na Figura 2.2 apresentam-se os quantitativos totais de resíduos recebidos entre 2002 e 2007.

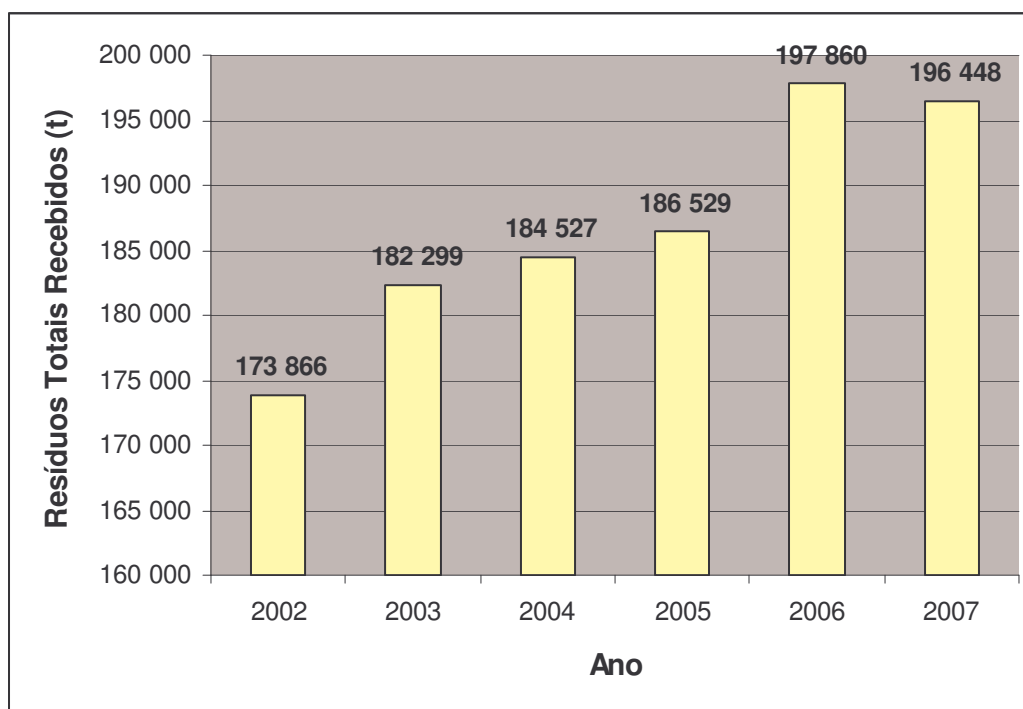


Figura 2.2 – Total de resíduos recebidos na RESIOESTE entre 2002 e 2007 (Fonte: Relatório Ambiental Anual do ASO relativo ao ano de 2007)

Ainda de acordo com o mesmo documento, e analisando a desagregação por fluxos, do total dos resíduos recebidos durante o ano 2007, constata-se que existe um peso significativo dos RSU provenientes das recolhas indiferenciadas promovidas pelos municípios (cerca de 90,8%), relativamente aos restantes fluxos (recolha selectiva - 7,0%; monstros – 2,0%; resíduos de limpeza de ruas – 0,2% e resíduos verdes – 0,01%).

Recolha Indiferenciada

O total de resíduos recebidos na RESIOESTE com origem na recolha indiferenciada foi de 182 714 toneladas, repartido da seguinte forma:

- 178 441 toneladas de RSU de origem doméstica;
- 3 837 toneladas de monstros;
- 418 toneladas de resíduos da limpeza de ruas;
- 18 toneladas de resíduos verdes.

À excepção dos monstros, onde a fracção metálica é susceptível de envio para valorização, todos os restantes fluxos de resíduos com origem na recolha indiferenciada têm como destino final a deposição em aterro.

No Quadro 2.2 apresentam-se os quantitativos de RSU de origem doméstica entregues por cada município à RESIOESTE durante o ano de 2007.

Quadro 2.2 – Quantitativos de RSU de origem doméstica entregues na RESIOESTE no ano de 2007
(Fonte: Relatório Ambiental Anual do ASO relativo ao ano de 2007)

Municípios	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Alcobaça	1.759	1.602	1.823	1.836	1.922	1.898	2.203	2.402	1.914	1.886	1.648	1.743	22.637
Alenquer	1.555	1.382	1.533	1.512	1.604	1.606	1.663	1.597	1.578	1.680	1.493	1.525	18.729
Arruda	416	365	407	383	421	409	421	416	399	402	363	389	4.790
Azambuja	796	707	809	803	835	818	873	898	807	858	736	788	9.728
Bombarral	453	396	437	443	472	444	519	538	483	510	410	450	5.554
Cadaval	461	410	449	455	486	472	549	576	502	542	417	458	5.777
Caldas Rainha	1.826	1.629	1.844	1.777	1.912	1.852	2.087	2.227	1.865	1.939	1.698	1.745	22.402
Lourinhã	857	733	799	816	856	859	1.018	1.089	911	895	757	757	10.348
Nazaré	734	650	728	722	804	857	1.159	1.437	962	812	671	738	10.275
Óbidos	412	370	414	384	425	426	502	637	486	442	383	430	5.311
Peniche	1.361	1.185	1.310	1.354	1.387	1.483	1.885	2.213	1.429	1.457	1.264	1.170	17.499
Rio Maior	694	614	642	696	764	713	776	780	717	745	638	660	8.439
Sobral M. Agraço	355	315	329	323	355	338	347	365	351	339	309	331	4.057
Torres Vedras	2.613	2.392	2.617	2.543	2.841	2.707	3.166	3.303	2.752	2.919	2.487	2.555	32.895
Total RSU de origem doméstica	14.292	12.750	14.143	14.047	15.083	14.884	17.168	18.480	15.156	15.426	13.275	13.739	178.441

De acordo com o Relatório Ambiental, deram entrada na RESIOESTE, 574 toneladas de RSU por dia efectivo de funcionamento, dos quais 67% foram entregues pelos municípios nas ET e posteriormente transportados para o ASO ou para o Aterro Sanitário de Palmela (AMARSUL) pela RESIOESTE.

Na Figura 2.3 apresentam-se os quantitativos totais de RSU de origem doméstica recebidos pela RESIOESTE entre 2002 e 2007.

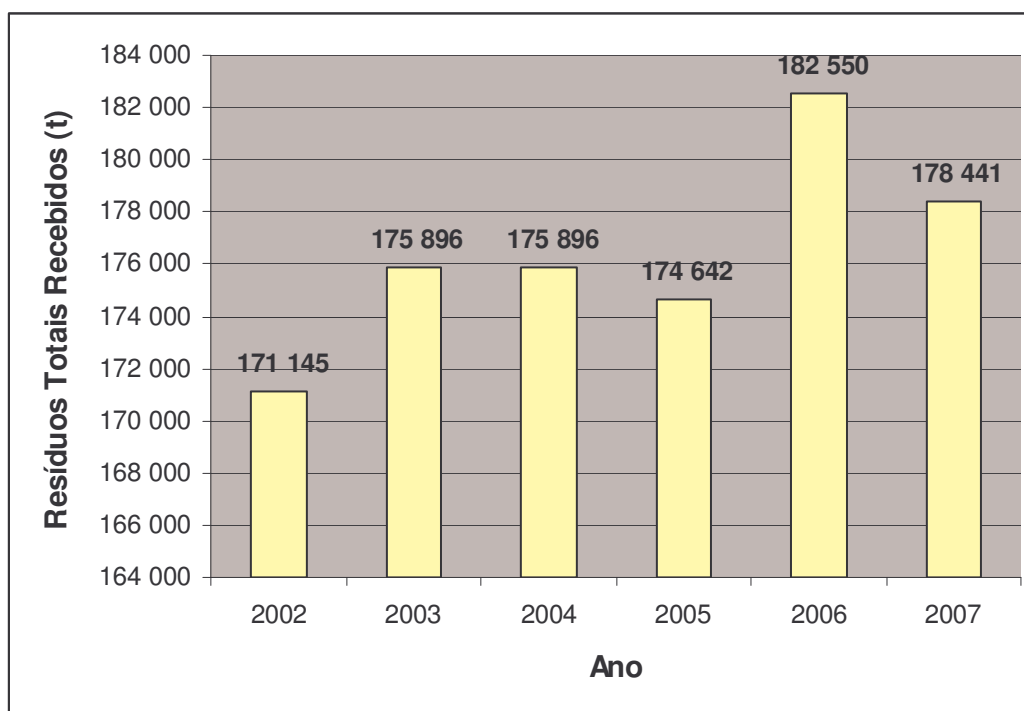


Figura 2.3 – Total de RSU de origem doméstica recebidos na RESIOESTE entre 2002 e 2007 (Fonte: Relatório Ambiental Anual do ASO relativo ao ano de 2007)

De acordo com o referido relatório os Municípios de Torres Vedras, Alcobaça, Caldas da Rainha, Alenquer e Peniche, contribuíram em cerca de 64% dos RSU que foram recebidos em 2007, sendo as contribuições mais diminutas dadas pelos Municípios de Sobral de Monte Agraço e Arruda dos Vinhos.

Recolha Selectiva de Embalagens e Papel/Cartão

No que respeita à recolha selectiva de embalagens e papel/cartão, os materiais recebidos correspondem a vidro, papel e cartão, embalagens de plástico, embalagens de metal de pilhas. Estes resíduos são recolhidos por intermédio de ecopontos, entregas directas nos ecocentros existentes, associados a cada uma das ET, quer directamente no CTRO.

No Quadro 2.3 apresentam-se os quantitativos totais de resíduos da recolha selectiva de embalagens e papel/cartão recebidos pela RESIOESTE no ano de 2007.

Quadro 2.3 – Quantitativos de resíduos da recolha selectiva recebidos pela RESIOESTE no ano de 2007 (Fonte: Relatório Ambiental Anual do ASO relativo ao ano de 2007)

Mês	Material				Total
	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	Pilhas	
Janeiro	429,58	428,60	197,02	-	1055,20
Fevereiro	321,02	358,26	154,60	-	833,88
Março	396,66	403,82	179,92	-	980,40
Abril	389,62	365,72	167,68	-	923,02
Maio	442,88	447,18	206,44	-	1096,50
Junho	464,92	435,32	201,32	-	1101,56
Julho	492,94	534,78	211,60	-	1239,32
Agosto	736,72	532,68	251,42	-	1520,82
Setembro	580,48	493,44	242,20	-	1316,12
Outubro	538,54	552,88	242,60	-	1334,02
Novembro	450,58	493,96	253,68	-	1198,12
Dezembro	379,34	501,16	226,06	-	1106,56
Total	5.623,18	5.547,80	2.534,54	10,50	13.716,02

Resíduos Depositados em Aterro

Conforme despacho emitido pelo Secretário de Estado do Ambiente, a 3 de Outubro de 2005, e homologado pelo Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, na mesma data, referente à solução a adoptar para o Processo Contencioso Comunitário relativo ao ASO, é admitido um plano escalonado para a RESIOESTE, a iniciar em 2005, “que possa dar garantias à Comissão Europeia de que a situação de pleno cumprimento será alcançada a curto prazo”.

Assim, no mesmo despacho é referido o desvio de 10 000 toneladas de resíduos em 2005, 15 000 toneladas em 2006, e o restante em 2007, até um máximo de 140 000 toneladas, permitidas anualmente, a depositar no ASO.

De modo a dar cumprimento ao estipulado, a RESIOESTE iniciou a 22 de Novembro de 2005 o transporte de RSU para o aterro sanitário de Palmela, tendo por base um contrato estabelecido com o respectivo operador, AMARSUL, S.A..

No Quadro 2.4 apresentam-se os quantitativos efectivamente depositados no ASO até ao ano de 2007, tendo em consideração os desvios de RSU de origem doméstica para o aterro sanitário de Palmela.

De acordo com os valores apresentados no Quadro 2.4, pode verificar-se que, no ano 2007 foram depositadas, no ASO, 139 212 toneladas de resíduos, por efeito do desvio de 43 736 toneladas de RSU para o aterro sanitário de Palmela, dando assim cumprimento ao referido despacho.

Quadro 2.4 – Quantitativos de resíduos depositados no ASO até ao ano de 2007 (Fonte: Relatório Ambiental Anual do ASO relativo ao ano de 2007)

Anos	RSU de origem doméstica (toneladas)			Monstros (toneladas)			Restantes Resíduos Depositados no ASO (toneladas)				Total Resíduos Depositados no ASO (toneladas)
	RSU Recebidos	Desvio RSU Recebidos	RSU Depositados no ASO	Monstros Recebidos	Desvio Monstros Recebidos	Monstros Depositados no ASO	Varreduras	RIB	Refugos Triagem	Resíduos Verdes	
2001	4.494	0	4.494	0	0	0	0	0	0	0	4.494
2002	171.145	0	171.145	15	0	15	0	3.242	68	0	174.469
2003	175.896	0	175.896	1.075	150	925	0	0	158	0	176.979
2004	175.896	0	175.896	1.728	441	1.287	139	0	234	0	177.556
2005	174.642	10.051	164.591	2.005	298	1.707	451	0	547	0,3	167.296
2006	182.550	15.003	167.547	2.851	74	2.777	993	0	470	41	171.828
2007	178.441	43.736	134.705	3.837	349	3.488	418	0	583	18	139.212
Total Final 2007	1.063.064	68.790	994.274	11.510	1.312	10.199	2.001	3.242	2.059	59	1.011.834

2.8 RESÍDUOS A VALORIZAR

2.8.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Desde o início da exploração do ASO as quantidades de RSU de origem doméstica geradas pelos municípios têm vindo a aumentar significativamente, isto é, cerca de 171 145 toneladas em 2002, atingindo em 2007 cerca de 178 441 toneladas, das quais 43 736 toneladas foram desviadas para o Aterro Sanitário da AMARSUL. Visto que este aterro foi licenciado para receber apenas 140 000 ton/ano, torna-se urgente definir estratégias que possibilitem ultrapassar estes constrangimentos, isto é, definir um plano que permita aumentar a valorização de resíduos e, conseqüentemente, reduzir a sua deposição em aterro. De qualquer forma, esta solução global deverá ser sujeita a um Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

As soluções aqui preconizadas foram dimensionadas tendo como ponto de partida os valores de 2007, constantes no “Relatório Ambiental Anual do ASO relativo ao ano de 2007”. Caso se decida a favor da implementação das soluções propostas no presente estudo, terá

de qualquer modo que se proceder à elaboração do projecto base e consequente projecto de execução, altura em que deverá ser feito o ajuste dos diversos componentes que constituem as instalações, de modo a que estejam preparados para receber o total de resíduos produzidos nos Municípios do Oeste.



3. DESCRIÇÃO GERAL DAS TECNOLOGIAS A IMPLEMENTAR NA SOLUÇÃO PROPOSTA

3.1 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

A maior parte dos resíduos domésticos produzidos actualmente têm como destino final o aterro, com todos os problemas de poluição, daí decorrentes. Dever-se-ia proceder com mais empenho ao tratamento dos resíduos biodegradáveis que, habitualmente, são desperdiçados de uma forma descontrolada, sem haver noção daquilo que é possível aproveitar.

Os resíduos biodegradáveis representam cerca de 58,53% da composição física dos RSU a nível nacional e é sem dúvida a primeira fileira mais representativa.

Propõe-se dotar o sistema multimunicipal de gestão de RSU da RESIOESTE de estruturas que possam ser compatibilizadas com as infra-estruturas já existentes e que permitam cumprir o limite de deposição anual.

Tendo em conta as tecnologias actualmente disponíveis no mercado, assim como as características específicas da zona do Oeste, analisa-se neste estudo a viabilidade da implantação de unidades de vermicompostagem.

Tendo em conta o panorama nacional relativamente à quantidade de resíduos biodegradáveis e à sua deposição em aterro, a vermicompostagem surge, assim, como a solução óbvia, permitindo reduzir significativamente a quantidade dos RSU enviados para aterro.

Os resíduos biodegradáveis depositados em aterro sanitário são responsáveis pela formação de lixiviados e biogás, ou seja, pela maior parte da poluição inevitável em aterro. Além disso, não depositar em aterro a fracção orgânica permite aumentar o tempo de vida para o dobro ou a construção de aterros com metade da capacidade.

A vermicompostagem em larga escala ou industrial tem como finalidade principal valorizar uma quantidade significativa de resíduos urbanos biodegradáveis e agrícolas de uma forma rentável, que de outra forma poderiam representar um custo para a sua eliminação.

No caso da vermicompostagem realizada em instalações centralizadas, há que distinguir

duas situações possíveis:

- Em que os resíduos são recolhidos de forma convencional, todos misturados, e depois separados parcialmente por processos manuais e mecânicos em estações de triagem antes de serem encaminhados para a vermicompostagem;
- Em que é efectuada uma recolha selectiva porta-a-porta da fracção orgânica dos resíduos que pode ser directamente encaminhados para a vermicompostagem.

A primeira situação pode apresentar para alguns municípios a vantagem de não ser necessário um investimento por parte destes, na educação dos cidadãos para a separação de resíduos. As desvantagens associadas a este processo são evidentes, depois de os resíduos terem sido misturados na origem é muito difícil proceder a uma correcta separação. Vários estudos científicos comprovam que o composto produzido nestas situações é de menor qualidade, encontrando-se contaminado, por exemplo, por metais pesados, plásticos, etc.

Na segunda situação, visto os resíduos serem separados na fonte, já não se coloca o problema da contaminação de uma forma tão acentuada. No entanto, para que a separação na fonte resulte, é necessário investir em campanhas de sensibilização e educação ambiental da população. A maior parte das autarquias ainda não dá aos resíduos biodegradáveis a importância e prioridade que se impõe.

Existe, ainda, uma terceira situação a ser considerada, em que os RSU indiferenciados são sujeitos ao processo de vermicompostagem sem antes existir qualquer tipo de triagem. As minhocas utilizadas comem todo o lixo, incluindo papel ou restos de comida, e ainda limpam os bocados de vidro e plástico que poderão ser, depois, enviados para reciclagem. Trata-se, neste caso específico, de um tratamento biológico a montante do mecânico, em que só após o processo de vermicompostagem se procede à triagem.

Considerando o caso do sistema da RESIOESTE, em que o que chega às ET e ao ASO são resíduos sólidos indiferenciados, a solução a implementar corresponde à terceira situação descrita, isto é, vermicompostagem seguida de uma crivagem, numa unidade de triagem, como será descrito em capítulo à frente.

A nível industrial, justifica-se este tipo de tecnologia para instalações que recebam entre 20 000 e 60 000 t/ano de RSU. Por esta razão foram previstas Unidades de

Vermicompostagem em quatro das seis ET existentes no sistema RESIOESTE (Alenquer, Gaeiras, Nazaré e Peniche) e duas unidades no CTRO, onde será realizada a vermicompostagem dos RSU provenientes das restantes ET e municípios que encaminham os RSU indiferenciados directamente para o ASO.

O produto resultante da vermicompostagem, nestas ET, após crivagem, permitindo a separação do húmus e dos materiais que não foram previamente triados, como os plásticos, vidro, metais, têxteis entre outros materiais, juntar-se-á ao produto resultante da vermicompostagem produzido no CTRO e neste local, será sujeito a triagem para a obtenção de um composto com a qualidade desejável.

De forma geral, em cada Unidade de Vermicompostagem, os RSU chegam a um tanque de recepção, onde são encaminhados para uma triagem manual para separação de resíduos de maior dimensão (cartão, REEE, plásticos grandes), com um diâmetro superior a 40/50 cm. De seguida os resíduos são encaminhados para um equipamento abre-sacos. Após esta fase de pré-triagem os RSU passam por uma etapa de higienização e desodorização, ou de pré-compostagem, com uma duração de 3/4 semanas. Após esta etapa os resíduos com a matéria orgânica pré-compostada, estão prontos para serem utilizados como fonte de matéria-prima para o processo de vermicompostagem seguinte, cuja duração será cerca de 3/4 semanas.

Após este período resulta uma mistura de húmus com os materiais recicláveis e rejeitados que não foram previamente triados. Esta mistura será produzida em cada uma das unidades de tratamento mecânico e biológico por vermicompostagem (TMBv) e será posteriormente encaminhada para a Estação de Triagem no CTRO. Neste local, esta mistura passa, posteriormente, através de um crivo rotativo com malha de 4 a 6 mm, permitindo a separação do húmus dos resíduos que não foram previamente triados. Os resíduos de plástico, vidro, metal e outros materiais são separados nesta fase de crivagem. Os recicláveis serão posteriormente encaminhados para valorização, sendo os rejeitados depositados em aterro.

Em termos de balanço de massas para o modelo técnico proposto considerou-se que, da quantidade que entra em cada Unidade de Vermicompostagem, e tendo em conta os dados fornecidos pela empresa Lavoisier, 80% dos RSU serão reaproveitados quer como composto quer como húmus, sendo apenas 20% rejeitados a depositar em aterro. No total

do processo proposto, é estimado que dos 100% de RSU recepcionados nas unidades sejam obtidos:

- 20% recicláveis;
- 20% rejeitados;
- 35% perdas;
- 25% composto.

Desta forma prevê-se reduzir a quantidade de RSU a depositar anualmente no ASO em 80%, uma solução que permitirá desviar anualmente de deposição em aterro cerca de 150 000 t de RSU.

Assim, a implementação de Unidades de Vermicompostagem, nos Municípios do Oeste apresenta como principais vantagens:

- Possibilidade de tratar os RSU indiferenciados, que até agora são encaminhados directamente para aterro;
- Possibilidade de valorizar as embalagens contidas nos RSU indiferenciados. Isto para além de incrementar a reciclagem, ainda apresenta vantagens económicas, uma vez que possibilita a venda de embalagens (plástico e metal) recuperadas por um processamento com custos relativamente baixos;
- A descentralização da gestão dos RSU (criação de várias unidades de tratamento) torna todo o processo menos oneroso, uma vez que estamos a reduzir os custos de transporte.

3.2 UNIDADES DE VERMICOMPOSTAGEM

3.2.1 Considerações Gerais

A compostagem constitui um processo de tratamento da fracção orgânica com origens muito diversas, desde as cidades, às explorações agrícolas e florestais. A produção de um composto orgânico com propriedades fertilizantes e estruturantes do solo confere a este processo uma importante estratégia para Portugal que não convém menosprezar. A

vermicompostagem é outra forma de tratamento e/ou valorização dos resíduos biodegradáveis, originando um correctivo orgânico de alta qualidade para agricultura, sendo mesmo recomendado para a agricultura biológica.

A vermicompostagem é uma tecnologia na qual são utilizadas uma determinada espécie de minhocas que, em conjugação com os microrganismos existentes no seu intestino, digerem toda matéria orgânica, dejectando excrementos constituídos de agregados de terra e da matéria orgânica digerida, sendo mais ricos em nutrientes como também mais assimiláveis pelas plantas.

A acção das minhocas contribui para o controlo de organismos patogénicos primários (normalmente presentes em resíduos sólidos orgânicos) e secundários (que crescem e se desenvolvem durante o processo). Para além disto, as minhocas actuam também sobre a matéria orgânica de forma mecânica, através do revolvimento e o arejamento do composto, bem como a trituração das partículas orgânicas que passam pelo trato digestivo desses animais são um processo puramente mecânico.

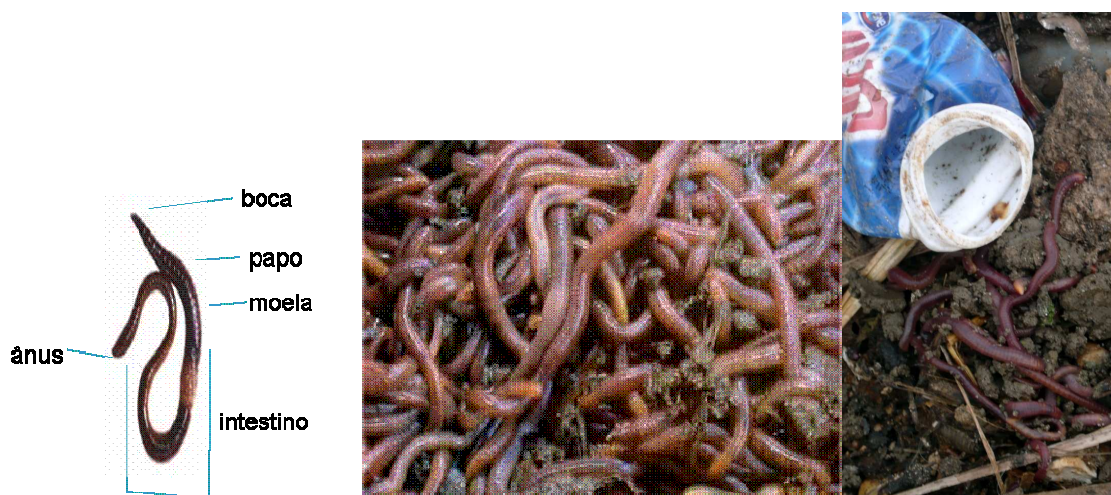


Figura 3.1 – Anatomia das minhocas

No processo de vermicompostagem, o produto final pode ser definido como adubo orgânico, obtido com o uso de substratos de origem animal e/ou vegetal, pré-compostados e, posteriormente, processados por minhocas (Figura 3.1). A partir daí, é produzido o húmus, um composto coloidal rico em nutrientes, principalmente azoto, cálcio, fósforo, magnésio e potássio, oriundos das dejectões das minhocas (Figura 3.2). Assim como na compostagem, para a vermicompostagem, são requeridos controlos de humidade, temperatura e pH. O

objectivo desse processo é melhorar as características físico-químicas e biológicas do composto e, conseqüentemente, melhorar sua aceitação e seu valor comercial.



Figura 3.2 – Húmus resultante do processo de vermicompostagem

No que se refere ao efluente líquido este é reintroduzido no sistema, não sendo necessário prever a instalação de uma ETAR.

No contexto mundial, relativamente à aplicação da vermicompostagem, é possível comprovar que as lamas de depuração, podem também ser tratadas através deste processo, da mesma forma que os resíduos biodegradáveis provenientes dos RSU.

3.2.2 Quantitativos RSU

Das várias aplicações de vermicompostagem mencionadas é considerada para o dimensionamento, em questão, a industrial, tendo como objectivo a valorização e tratamento dos RUB, para pequenas cidades ou vilas.

De acordo com os dados disponíveis para 2007, o Aterro Sanitário do Oeste, em funcionamento desde Novembro de 2001, recebeu uma média diária de 574 toneladas de resíduos sólidos urbanos indiferenciados provenientes dos 14 concelhos da região.

Os quantitativos de RSU indiferenciados produzidos nos últimos anos por Município e ET apresentam-se no Quadro 3.1.

Em termos de peso de cada concelho na produção de resíduos indiferenciados, o Quadro 3.2 sintetiza a informação obtida a partir do Quadro 3.1.

Quadro 3.1 - Quantitativos do total de RSU indiferenciados em 2005, 2006 e 2007, por município e Estação de Transferência (Fonte: AMO, 2008)

		População	Produção de RSU indiferenciados (t/ano)		Produção de RSU indiferenciados (t/ano)		Produção de RSU indiferenciados (t/ano)	
			2005		2006		2007	
		hab	t/ano		t/ano		t/ano	
ET2	Alenquer	39 180	18 146	27 705	19 989	30 548	18 734	28 293
	Azambuja	20 837	9 559		10 559		9 559	
ET4	Óbidos	10 875	5 380	27 696	5 998	30 002	5 346	27 774
	Caldas da Rainha	48 846	22 316		24 004		22 428	
ET5	Nazaré	15 060	10 477	34 425	11 177	36 900	10 520	33 401
	Alcobaça	55 376	23 948		25 723		22 881	
ET6	Peniche	27 315	18 042	18 042	20 230	20 230	17 499	17 499
ATERRO	Bombarral	13 324	5 538	53 217	6 211	60 896	6 211	60 896
	Cadaval	13 943	5 716		6 403		6 403	
	Lourinhã	23 265	10 053		11 666		11 666	
	Torres Vedras	72 250	31 910		36 616		36 616	
ET1	Sobral de Monte Agraço	8 927	4 051	8 985	4 341	9 773	1 677	6 467
	Arruda dos Vinhos	10 350	4 934		5 432		4 790	
ET3	Rio Maior	21 110	8 121	8 121	8 780	8 780	8 482	8 482
	Total Parcial ASO		70 323		79 449		75 845	
Total		380 658	178 191		197 129		182 812	

Quadro 3.2 - Peso da produção de RSU indiferenciados por unidade de TMBv

		Peso na Produção de RSU indiferenciados 2005	Peso na Produção de RSU indiferenciados 2005	Peso na Produção de RSU indiferenciados 2005	Média
ET2	Alenquer	16%	15%	15%	16%
	Azambuja				
ET4	Óbidos	16%	15%	15%	15%
	Caldas da Rainha				
ET5	Nazaré	19%	19%	18%	19%
	Alcobaça				
ET6	Peniche	10%	10%	10%	10%
ATERRO	Bombarral	39%	40%	41%	40%
	Cadaval				
	Lourinhã				
	Torres Vedras				
ET1	Sobral de Monte Agraço	39%	40%	41%	40%
	Arruda dos Vinhos				
ET3	Rio Maior	39%	40%	41%	40%
Total		100%	100%	100%	100%

Os quantitativos apresentados nos Quadro 3.1 e Quadro 3.2 não correspondem exactamente ao apresentado no capítulo anterior, uma vez que os últimos foram fornecidos pela Associação de Municípios do Oeste após solicitação por ofício a cada um dos municípios em causa.

No Quadro 3.3 apresenta-se uma caracterização da composição física dos RSU, efectuada na área de influência da RESIOESTE em 2002. Considera-se que estes dados se encontram actuais e reflectem as características dos resíduos sólidos na região, dado que não houve, no período de tempo em causa, alterações significativas na região que pudessem influenciar as características qualitativas dos RSU.

Quadro 3.3 – Composição física dos RSU da área de influência da RESIOESTE (Fonte: IPA – “Estudo de Soluções no Âmbito do Sistema de Recolha Selectiva de Materiais para o Sistema Multimunicipal do Oeste”, 2002)

Fracção	Quantidade %
Papel	15,83
Plástico	9,83
Metais	2,81
Vidro	3,63
Têxteis	4,99
Orgânicos	42,7
Outros (madeira, pilhas, etc.)	15,08
Finos < 20 mm	5,13
Total	100

No Quadro 3.4 apresentam-se os quantitativos de RSU e respectivo destino final dos RSU produzidos no Municípios do Oeste em 2005 e 2006.

Quadro 3.4 - Produção de RSU e respectivo destino em 2005 e 2006, na RESIOESTE (Fontes: ⁽¹⁾ APA, 2008; ⁽²⁾ EGF, 2007)

	População	Produção RSU (t/ano)	RSU indiferenciados (t/ano)	Recolha Selectiva Multimaterial (t)	Taxa de desvio RSU-Recolha Selectiva
2005 ⁽¹⁾	387781	195799 (1)	184693	11106	5,7%
2006 ⁽²⁾		197863 (2)	186435	11418	5,8%
Taxa de Crescimento		1,05%	0,94%	2,81%	1,74%

Efectuou-se uma previsão da evolução da produção de resíduos de 2005 a 2023, horizonte deste estudo, que tem como ano de arranque 2010. Apesar da taxa observada para 2005,

(1,05%) ser inferior à prevista no PERSU II (1,84%), optou-se por considerar as taxas de crescimento de recolha de RSU disponíveis neste documento legal. Para o período entre 2017 e 2023 utilizou-se uma taxa de crescimento idêntica à verificada em 2016. Manteve-se a taxa de desvio de RSU para recolha selectiva de 12%. Tendo em conta a análise económica, considera-se relevante as estimativas obtidas para a produção de RSU até 2010, ano de arranque das Unidades de Vermicompostagem, aplicando-se taxa de actualização constante para os anos seguintes, até ao ano de horizonte do projecto, 2023, ano que termina a concessão da RESIOESTE para a gestão de resíduos dos municípios do Oeste. Nesta análise considera-se que as estimativas serão ligeiramente diferentes quando comparadas com as obtidas através da análise realizada anteriormente

De forma a poder estimar as quantidades de produção de resíduos relativas a cada Unidade de Vermicompostagem, optou-se por considerar a média do peso apresentada no Quadro 3.2 e aplicar para cada unidade de compostagem o respectivo peso médio na produção de resíduos. Em anexo a este documento apresentam-se as estimativas projectadas para os quantitativos de RSU a serem encaminhados para cada TMBv, prevista para as Estações de Transferência de Alenquer, Gaeiras, Nazaré e Peniche.

No Quadro 3.5 apresenta-se uma síntese desta projecção para a totalidade do Sistema da RESIOESTE, no ano de arranque.

Quadro 3.5 – Quantitativos de RSU do Oeste para o ano de arranque

	2010
Produção total de RSU (t/ano)	211 009
Recolha selectiva (t/ano)	23 211
RSU para Valorização Orgânica (t/ano)	187 798
RSU para aterro (t/ano)	37 560

Tendo em conta as projecções de produção de RSU, recolha selectiva, valorização orgânica, apresentadas em anexo, e ainda a composição dos resíduos, prevê-se as seguintes capacidades de pré-tratamento para cada uma das Unidades de TMBv:

TMBv1 – Aterro Sanitário do Oeste: 90.000 t RSU indiferenciados

TMBv2 – ET2 Alenquer/Azambuja: 35.000 t RSU indiferenciados

TMBv3 – ET4 Óbidos/Caldas da Rainha: 35.000 t RSU indiferenciados

TMBv4 – ET5 Nazaré/Alcobaca: 40.000 t RSU indiferenciados;

TMBv5 – ET6 Peniche: 25.000 t RSU indiferenciados

Tendo em conta dados fornecidos pela empresa Lavoisier para cada Unidade de Vermicompostagem, deverá considerar-se que: para cada tonelada de RSU a tratar será necessária um área de 0,25 m². Deste modo prevê-se para cada Unidade de TMBv, as seguintes áreas:

TMBv1 – Aterro Sanitário do Oeste: 22 050 m²

TMBv2 – ET2 Alenquer/Azambuja: 8 590 m²

TMBv3 – ET4 Óbidos/Caldas da Rainha: 8 590 m²

TMBv4 – ET5 Nazaré/Alcobaca: 9 910 m²

TMBv5 – ET6 Peniche: 6 230 m²

De notar que deverá ser garantida a disponibilidade destas áreas nos locais previstos para construção das Unidades de Vermicompostagem.

No Quadro 3.6 apresentam-se as áreas necessárias para cada fase do processo, para cada uma das unidades de TMBv.

Quadro 3.6 – Área por fase do processo (m²)

Unidade	Recepção	Compostagem	Vermicompostagem	Secagem e Afinação	Logística	TOTAL
TMBv1	1 390	13 000	5 390	570	1 700	22 050
TMBv2	550	5 070	2 100	210	660	8 590
TMBv3	550	5 070	2 100	210	660	8 590
TMBv4	700	5 750	2 400	300	760	9 910
TMBv5	450	3 630	1 500	170	480	6 230

3.2.3 Processo tecnológico proposto

A vermicompostagem é um processo aeróbio que consiste na transformação da matéria orgânica em fertilizante orgânico e que consiste nas seguintes fases:

- Recepção de resíduos e eliminação de odores;
- Abertura de sacos e crivagem (malha 40/50 mm);
- Compostagem – fase de higienização dos resíduos e preparação da matéria para a fase seguinte;
- Vermicompostagem – digestão da matéria orgânica por parte dos vermes (minhoca vermelha californiana) e a sua transformação em fertilizante orgânico;
- Fase de secagem – desidratação natural do produto final;
- Crivagem e Afinação: separação dos materiais (húmus, plásticos, vidros, metais, etc.) e afinação do fertilizante (húmus).

Na Figura 3.3 apresenta-se o diagrama de processo, de forma geral, para o modelo técnico proposto.

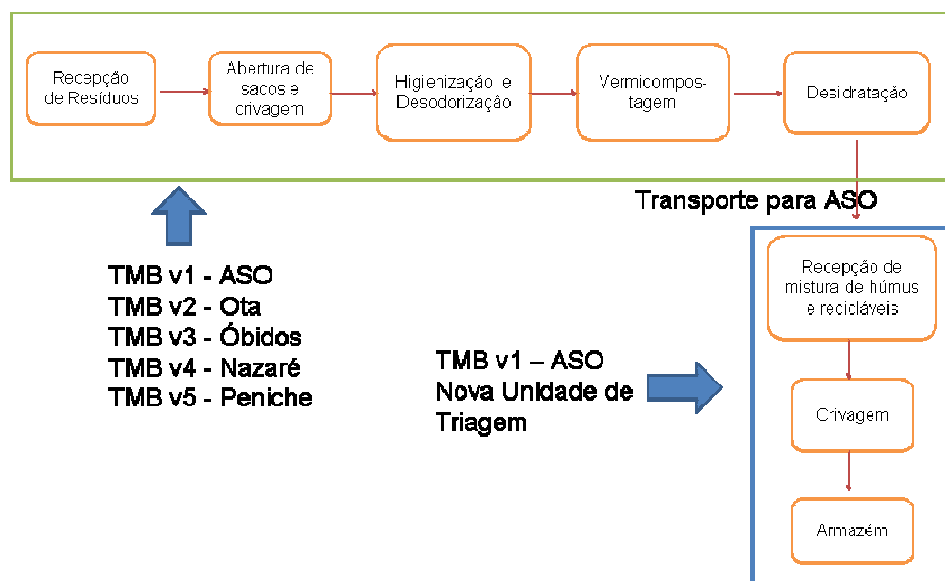


Figura 3.3 – Diagrama do processo geral

3.2.4 Arranque e exploração do sistema de vermicompostagem

3.2.4.1 Planificação da área de exploração

3.2.4.1.1 Considerações Gerais

De um modo geral qualquer local plano ou inclinado, arborizado ou num descampado, arenoso ou impermeabilizado pode ser adaptado de modo a se poder instalar o sistema de vermicompostagem.

Na planificação da área para o processo de TMBv, as diferentes áreas de apoio para cada unidade produtiva serão compostas por: área de recepção dos RSU, área para o processo de compostagem, área para a vermicompostagem (instalação para as camas), local para secagem e crivagem do húmus, local para armazenamento do húmus e alias de circulação entre as camas.

3.2.4.1.2 Área de recepção da matéria-prima

É aconselhável reservar um local ao ar livre mas com piso impermeabilizado, para receber a matéria-prima. Nesta área é possível iniciar o processo de compostagem.

3.2.4.1.3 Área para o processo de compostagem

Este local pode ser a continuação da área de recepção da matéria-prima. O piso deve ser impermeabilizado, possuindo uma inclinação (transversal), com aproximadamente 2% de declive, para permitir a recolha e aproveitamento dos lixiviados para regar as unidades produtivas, ao longo dos montes de matéria-prima. De uma forma genérica, é a área utilizada para preparar o “alimento” para as minhocas.

3.2.4.1.4 Instalação para as camas (área para a vermicompostagem)

As camas devem ser construídas num pavilhão com piso impermeabilizado e cobertura do tipo “estufa” (Figura 3.4). O terreno deve possuir inclinação transversal e longitudinal, com 2% de declive e drenagem ao longo das camas em direcção a reservatórios que se encontram no exterior, sendo possível, deste modo, aproveitar a fracção líquida das unidades produtivas (inclinação transversal) e escoar a água da rega (inclinação longitudinal).



Figura 3.4 – Cobertura tipo “estufa”

O pavilhão deve possuir uma porta larga e ampla e alguns acessos distribuídos uniformemente ao longo do mesmo. O pavilhão deverá também possuir instalação eléctrica para iluminação e um gerador que funcionará como recurso. Este sistema deve ser accionado durante o período nocturno para que as minhocas não venham à superfície da pilha de resíduos, uma vez que elas fogem da luz.

3.2.4.1.5 Local para a secagem, crivagem e armazenagem do húmus

O local para a secagem e crivagem do húmus também deverá ser coberto. Relativamente ao armazenamento, este deve ser efectuado num local, também, coberto, com piso

devidamente impermeabilizado. Quando a sua armazenagem é efectuada a granel, deve-se proteger com uma lona de plástico, para manter o mesmo teor de humidade da fase de secagem.

De um modo geral, o húmus pode ser armazenado por um período longo de aproximadamente 6 meses.

3.2.4.2 Processo de compostagem

A compostagem é um processo biológico, de decomposição da matéria orgânica, onde os resíduos são transformados em substâncias húmíferas, estabilizadas, com propriedades físicas e químicas completamente diferentes daquelas do material em que deu origem.

Por se tratar de um processo biológico, a água e o ar são indispensáveis para a vida dos microrganismos, principalmente das bactérias cuja actividade é bastante reduzida quando a humidade se encontra abaixo dos 40%. Assim, como a falta, o excesso de humidade também é prejudicial ao material orgânico, pois a água quando em excesso expulsa o ar do monte, tornando o seu interior anaeróbio, retardando, assim, a sua decomposição, com os inconvenientes de atrair moscas e exalar odor desagradável.

Para que o processo de compostagem evolua da melhor forma possível, é essencial ter em atenção aos diversos factores que influenciam este processo, como sejam:

- **Relação C/N:** é importante que a relação entre estes dois compostos (carbono e azoto) do material a compostar, seja uniforme num mesmo monte ou pilha, devendo ser constituído por uma mistura adequada de vários resíduos de diversas origens, com o objectivo de evitar a perda de azoto ou a lentidão da fermentação. A relação C/N deverá ser aproximadamente 30/1, na formação da pilha. Uma relação inicial C/N demasiado alta poderá ser corrigida juntando à mistura a compostar materiais ricos em azoto, tais como estrume de galinha ou resíduos da preparação de carnes e peixes. Uma relação inicial C/N demasiado baixa, poderá ser corrigida, juntando à mistura a compostar materiais ricos em carbono, tais como palha, papel, serradura ou aparas de madeira;
- **Volume do material a compostar:** das diferentes formas de compactação do material a compostar, o processo de pilha de compostagem mais utilizado é o de revolvimento manual ou mecânico, pois é sem dúvida o mais económico, o mais fácil de preparar e

o que possui o menor tempo de compostagem. As pilhas deverão ter uma largura máxima de cerca de 4 m, uma altura de cerca de 2,5 m e um comprimento em função da quantidade de resíduos a compostar. Para suportar as pilhas nos primeiros dias do processo deverão ser utilizados painéis amovíveis;

- **Dimensão das partículas:** a decomposição da matéria orgânica é um processo essencialmente microbiológico cujo intensidade está ligada à área de exposição ou superfície específica apresentada pelo material, isto quer dizer que teoricamente, quanto menor a partícula da matéria orgânica, maior a superfície de exposição e mais rápida será a sua decomposição, logo menor será o tempo de compostagem. Por um lado, um material de reduzida granulometria é mais fácil de manusear, tornando as operações de mistura mais eficientes. Por outro, partículas demasiado pequenas favorecem a formação de agregados, aumentando assim o risco de compactação e diminuição do espaço intersticial, dificultando o manuseamento e a circulação da água e dos gases;
- **Teor de humidade:** A actividade dos microrganismos, principalmente das bactérias responsáveis pela compostagem exige um teor de humidade entre 50 a 60%. Para a manutenção desse teor é necessário que sejam executadas regas periódicas, evitando contudo o excesso de água, que poderá ser prejudicial ao processo. Deste modo, é recomendável a protecção dos montes com uma lona de plástico durante os períodos de chuva intensa, caso as pilhas estejam ao ar livre;
- **Temperatura:** a actividade dos microrganismos responsáveis pela compostagem origina um aumento da temperatura proporcionando um grande aquecimento no material a compostar, atingindo níveis entre os 60 a 80°C. No final do processo, a temperatura no interior do monte estará em equilíbrio com a temperatura do meio ambiente. Nestas condições, o composto estabilizado não está mais sujeito ao processo de compostagem.
- **Controle de pH:** o controlo de pH deve ser regulado periodicamente para valores levemente ácidos ou neutros, entre 6,5 a 7,5, através da rega diária das pilhas ou montes de matéria-prima, ou no caso de se pretender reduzir rapidamente a acidez, com adição de carbonato de cálcio (300g/m²).

No que diz respeito aos lixiviados formado durante o processo, podem ser aproveitados para regar as camas pois possuem uma elevada quantidade de azoto orgânico. No entanto,

antes de serem aproveitados, devem ser previamente misturados com água, por serem levemente alcalinos.

Ao longo do processo de compostagem, os montes devem ser revolvidos e regados diariamente, proporcionando uma melhor oxigenação do monte e controlo do pH. Por questões práticas, a altura dos montes deve ter aproximadamente 2 a 2,5 m, para que sejam mais fáceis de revolver e para que a água da rega chegue até à profundidade dos montes.

Este processo termina ao fim de 30 dias aproximadamente, uma vez controlado o grau de acidez, que deve estar compreendido entre 6,5 a 7,5, a humidade em torno de 50% a 60% e a temperatura no interior do monte deve ser aproximada à temperatura ambiente.

Quando se verificarem estes parâmetros, o processo de compostagem termina e a matéria-prima está disponível para receber as minhocas.

3.2.4.3 Construção e manutenção das camas

Para iniciar a construção das camas deve-se prever entre estas, alas de circulação, em função dos equipamentos e deslocamentos previstos. O terreno para a construção das camas deve estar devidamente impermeabilizado. Porém, é sempre aconselhável colocar as camas sobre uma lona de plástico que evite o contacto directo com o solo, o que facilitará, a recolha do húmus.

A melhor época para realizar esta operação, está compreendida entre os meses de Março e Outubro, dado não haver uma variação considerável da temperatura.

Numa primeira fase, o enchimento da cama de matéria-prima devidamente compostada possui uma altura aproximada de 30 cm. A cama de vermicompostagem vai sendo construída com camadas de 25 a 30 cm até atingir um máximo de 2 m. A cama deve ser regada até atingir o teor humidade adequado. No verão a espessura desta camada deverá ser menor e no Inverno cerca de 30 cm.

3.2.4.4 Povoamento das camas

Antes de povoar as camas com as minhocas, o produtor deve certificar-se do teor de humidade e temperatura no seu interior. Para o povoamento da unidade, será necessário colocar 2 a 3 litros de minhocas por m², tendo em conta a recolha do húmus, ao fim de 60 dias.

Esta operação deve ocorrer nas primeiras horas da manhã, para que as minhocas tenham o máximo período diurno de adaptação, reduzindo-se assim a possibilidade de fuga com a chegada da noite.

Durante os primeiros 30 dias da incorporação, não será necessário a disposição de mais matéria-prima compostada. Passado esse tempo, as minhocas devem ser alimentadas consoante as suas necessidades.

3.2.4.5 Recolha do húmus

Ao fim de aproximadamente 60 dias de produção, o húmus já pode ser retirado da cama.

A separação das minhocas do húmus é efectuada pelo método de camadas, isto é, as minhocas vão subindo na pilha à medida que vão digerindo a matéria orgânica.

3.2.4.6 Recolha do soro

Ao longo do pavilhão, o soro é drenado e recolhido para um ou vários reservatórios. A quantidade de soro retirado ao fim de um mês de produção irá depender da quantidade de minhocas existentes na cama e da diluição do soro com água de rega.

3.2.4.7 Secagem do húmus

Este processo é efectuado logo que o húmus é retirado da unidade produtiva e poderá demorar entre 8 dias a 3 semanas dependendo da quantidade de húmus que é recolhido e da humidade presente no ar.

O húmus é revolvido através de uma retroescavadora, com alguma regularidade, para que a secagem se processe em todo o composto. No fim desta fase, o teor de humidade deve

estar entre os 30 e os 35%, para que o processo de crivagem se realize com a máxima eficiência.

3.2.4.8 Crivagem

A crivagem do húmus depende fundamentalmente da quantidade de impurezas presentes, da forma de secagem, bem como da finalidade de produção.

Será necessária a instalação de um crivo em cada Unidade de Vermicompostagem de forma a conseguir separar os materiais recicláveis, do húmus seco, do húmus “lama” e dos contaminantes.

O crivo será constituído por uma malha inicial de 1 mm, seguida de malha de 2 mm e finalmente uma zona húmida, que permitirá uma pré-lavagem dos recicláveis.

Da fase de crivagem obter-se-á o húmus e a fracção reciclável que deverá ser enviada para a Estação de Triagem para posterior encaminhamento para valorização.

3.2.4.9 Produtos Extraídos

3.2.4.9.1 Húmus

É o produto do material ingerido, transformado pelo intestino da minhoca e enriquecido de seres vivos, matéria orgânica e macronutrientes, azoto, fósforo e potássio, bem como micronutrientes em quantidades necessárias e facilmente assimiláveis e absorvidos pelas raízes das plantas. É um produto orgânico, inodoro, leve, macio, solto, finamente granulado, asséptico e rico em sais minerais assimiláveis pelas plantas. É estável, com pH 7 (neutro), pode ser colocado directamente sobre as raízes das plantas, não as queimando. Possui ainda, uma grande e variada flora microbiana, enzimas, factores de crescimento, elementos essenciais em ácidos húmicos e uma série de hormonas fitoregulares, dispensáveis para uma maior fertilidade natural do solo.

Outra qualidade importante do húmus é ter a capacidade de correcção do solo, combinando-se com o ferro, alumínio e manganês, além de outros elementos que, quando em excesso, se podem tornar tóxicos. A composição do húmus varia de acordo com o material usado nas camas e dos alimentos suplementares fornecidos para alimentar as minhocas.

Este composto é uma fonte de alimentação constante das raízes. Aumenta ainda a resistência das plantas às doenças e à seca, prolongando os períodos de florescência e frutificação, tornando as culturas mais saudias e viçosas. Além de que, é mais económico que outros adubos químicos porque não é disperso e levado pelas chuvas.

O composto por ser tão rico como é, pode ser valorizado numa panóplia de fins. O composto pode ser encarado como uma fonte de matéria orgânica. Visto sobre este prisma e quando aplicado ao solo a matéria orgânica existente vai poder agir das seguintes formas:

- Permite a aglomeração das partículas minerais, o que provoca um arranjo espacial e estrutural mais eficiente na circulação de água, ar e até mesmo das próprias raízes da planta;
- Como imprime uma cor mais escura ao solo, vai fazer com que a absorção de calor seja mais elevada, o que, aliado a um maior conteúdo de água no solo, permite à planta regular e aumentar a sua temperatura;
- Aumenta o poder tampão do solo;
- Proporciona às plantas uma disponibilidade de nutrientes (azoto, fósforo, carbono, enxofre, outros micronutrientes) para estas se alimentarem, uma vez que a compostagem/vermicompostagem é um processo de reciclagem de nutrientes;
- Como existem nutrientes em abundância, deixa de haver competição entre os microrganismos e plantas;
- Aumenta a capacidade de retenção de água.

Estes factores benéficos traduzem-se numa melhoria a nível estrutural das culturas vegetais, como também se traduzem e repercutem nas taxas fotossintéticas das mesmas.

3.2.4.9.2 Lixiviado

O lixiviado produzido durante o processo é totalmente introduzido no processo, isto é, o lixiviado produzido na compostagem é reintroduzido na compostagem e o produzido na vermicompostagem é reintroduzido na vermicompostagem.

Estima-se que sejam produzidos cerca de 230 litros por cada tonelada de RSU que entram

no processo.

3.2.4.10 Equipamentos necessários

Os equipamentos previstos para este tipo de instalações são os seguintes:

- Trommel;
- Abridor de sacos;
- Transportador para sacos do lixo;
- Transporte para triagem de volumosos;
- Pá sobre rodas (BOBCAT ou equivalente);
- Contentores metálicos.

3.2.4.11 Recursos humanos necessários

Para implementação e funcionamento deverão ser necessários para cada Unidade de Vermicompostagem, tendo em conta o indicado pela Lavoisier:

- 1 Técnico (meio-tempo) e três operários (tempo inteiro).

No caso da unidade de triagem a instalar no ASO deverão ser necessários:

- 1 Técnico (meio-tempo) e três operários (tempo inteiro).

3.3 UNIDADE DE TRIAGEM

3.3.1 Introdução

A unidade de triagem proposta para a RESIOESTE (Figura 3.5) tem como objectivo a separação da fracção reciclável proveniente da vermicompostagem dos RSU indiferenciados, para posterior valorização.

A unidade de triagem ficará localizada no actual CTRO.

Pretende-se com a Estação de Triagem construir uma instalação onde os resíduos sejam separados mediante processos essencialmente mecânicos.

A linha de triagem permitirá a separação automática de:

- Filme plástico;
- Garrafas de PET;
- Garrafas de PET óleo;
- Garrafas de PEAD;
- Embalagens de Cartão para Alimentos Líquidos (ECAL);
- Poliestireno Expandido (EPS);
- Plásticos mistos;
- Alumínio;
- Aço.

Após a triagem automática haverá afinação destes materiais por forma a poder garantir a qualidade e especificações da Sociedade Ponto Verde (SPV).

Além da separação, prevê-se que os diferentes componentes sofram operações de limpeza e acondicionamento, de acordo com as especificações da SPV, sendo depois enviadas para as indústrias transformadoras.

Prevê-se uma infra-estrutura de triagem com uma nave de cobertura e iluminação natural, com um sistema flexível de velocidade variável.

No exterior estão contempladas zonas de armazenamento de vidro, monstros, madeiras e outros, bem como uma zona para resíduos eléctricos e electrónicos (REEE), e outra para armazenagem de pneus.

As condições de operação e de trabalho estão de acordo com um elevado nível de conforto e de segurança para todos os que tenham de operar com os equipamentos ou nas actividades de manutenção dos equipamentos em geral.

3.3.2 Dimensionamento

Os dados para o dimensionamento apresentam-se no anexo referente à produção de RSU.

Conforme referido anteriormente, espera-se um aproveitamento na ordem dos 20% de recicláveis a partir da quantidade total de RSU indiferenciados produzidos pelos Municípios.

Tendo em conta a situação mais desfavorável (ver anexo), admitiu-se para efeitos de dimensionamento que a Estação de Triagem irá funcionar em 2 turnos diários de 8h, durante 6 dias por semana.

Assim, para um total de cerca de 188 000 t/ano deverá ser instalada uma capacidade de 45t/h.

Para além de receber a fracção reciclável da vermicompostagem, esta Estação de Triagem irá processar os resíduos provenientes da recolha selectiva, sendo a actual Estação de Triagem desactivada.

No Quadro 3.7 apresenta-se uma caracterização da composição física dos RSU, efectuada na área de influência da RESIOESTE em 2002. Considera-se que estes dados se encontram actuais e reflectem as características dos resíduos sólidos na região, dado que não houve, no período de tempo em causa, alterações significativas na região que pudessem influenciar as características qualitativas dos resíduos sólidos urbanos.

Quadro 3.7 – Composição física dos RSU da área de influência da RESIOESTE (Fonte: IPA – “Estudo de Soluções no Âmbito do Sistema de Recolha Selectiva de Materiais para o Sistema Multimunicipal do Oeste”, 2002)

Fracção	Quantidade %
Papel	15,83
Plástico	9,83
Metais	2,81
Vidro	3,63
Têxteis	4,99
Orgânicos	42,7
Outros (madeira, pilhas, etc.)	15,08
Finos < 20 mm	5,13
Total	100

3.3.3 Descrição da instalação proposta

O dimensionamento dos equipamentos da estação de triagem foi concebido de modo a garantir que não haja estrangulamento de produção. Toda a instalação de separação comporta um sistema flexível de velocidade variável, adaptando-se deste modo aos objectivos de trabalho.

A linha de triagem será constituída por:

- Abre-sacos;

O abre-sacos sera instalado a montante da linha de triagem, já que grande parte do material proveniente da recolha selectiva e que afluí à estação de triagem está acondicionada em sacos de plástico. A alimentação deste equipamento será feita de forma automatizada através de um tapete transportador.

- Tapete transportador de recepção;
- Separador balístico;
- Equipamento aspirador de plástico filme;
- Equipamento separador óptico;
- Equipamento separador electromagnético;
- Equipamento separador de metais não ferrosos;
- Tapetes transportadores de borracha;
- Prensa enfardadora contínua.

3.3.4 Nave de cobertura

A solução arquitectónica e construtiva a ser seleccionada para o Edifício da Estação de Triagem integra-se formalmente nos edifícios envolventes, sendo possível obter assim um conjunto final equilibrado e homogéneo.

A nave será coberta e fechada com uma altura disponível de modo a permitir a descarga das viaturas no seu interior. Nesta instalação será considerada uma zona para descarga e recepção dos resíduos provenientes da recolha selectiva, uma zona para os resíduos provenientes da vermicompostagem, bem como uma zona para formação e armazenamento de fardos (após prensa) para expedição, e zona para pessoal, incluindo balneários, sanitários (homens/senhoras), mobiliário e cacifos dentro da instalação projectada.

O piso da nave será resistente a choques provocados pelos acessórios (baldes, pinças, etc.) e circulação das máquinas de rodas e viaturas, e terá pendentes necessárias ao bom escoamento das águas de lavagem.

Nesta nave será considerado um sistema contra incêndios e um sistema de ventilação e climatização.

A zona de triagem será fechada, com uma cabina climatizada, com sistema de renovação de ar.

4. AQUISIÇÃO DA POSIÇÃO ACCIONISTA DA EGF

Para o cálculo do valor da posição accionista da EGF utiliza-se a perspectiva do cash-flow accionista, ou seja, determinam-se os montantes a receber pelos accionistas até ao final do prazo de concessão e actualizam-se esses montantes para o momento actual. A fonte dos dados considerados é o relatório e contas de 2007 da RESIOESTE.

São integrados os seguintes pressupostos:

- Valor anual da T.B.A. – 4,5%;
- Os dividendos em dívida no final de 2007, de 875.151 euros, continuam a ser regularizados a partir de 2008, de forma constante, até ao final da concessão.

Apura-se, assim, um cash-flow accionista actualizado de 3 780 994 euros, a que corresponde um valor de 7,00 euros por acção e um montante a pagar à EGF pela aquisição da sua posição accionista de 1.928.307 euros, conforme discriminado nos Quadro 4.1, Quadro 4.2 e Quadro 4.3.

euros												
Anos	Dividendos do exercício	Dividendos em dívida	Fundo de Reconstituição do Capital	TOTAL	TBA + 3 p.p.	Taxa de desconto	Cash-flow actualizado	Capital Social	Dividendo accionista	Dividendos em dívida - inicial	Regularizações	Dividendos em dívida - final
2007	202.500	358.939	0	561.439	7,5%	1	561.439	2.700.000	202.500	875.151	358.939	516.212
2008	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1	234.763	2.700.000	202.500	516.212	32.263	483.949
2009	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,08	218.384	2.700.000	202.500	483.949	32.263	451.686
2010	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,16	203.148	2.700.000	202.500	451.686	32.263	419.422
2011	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,24	188.975	2.700.000	202.500	419.422	32.263	387.159
2012	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,34	175.791	2.700.000	202.500	387.159	32.263	354.896
2013	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,44	163.526	2.700.000	202.500	354.896	32.263	322.633
2014	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,54	152.118	2.700.000	202.500	322.633	32.263	290.369
2015	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,66	141.505	2.700.000	202.500	290.369	32.263	258.106
2016	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,78	131.632	2.700.000	202.500	258.106	32.263	225.843
2017	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	1,92	122.449	2.700.000	202.500	225.843	32.263	193.580
2018	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	2,06	113.906	2.700.000	202.500	193.580	32.263	161.316
2019	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	2,22	105.959	2.700.000	202.500	161.316	32.263	129.053
2020	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	2,38	98.566	2.700.000	202.500	129.053	32.263	96.790
2021	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	2,56	91.690	2.700.000	202.500	96.790	32.263	64.527
2022	202.500	32.263	0	234.763	7,5%	2,75	85.293	2.700.000	202.500	64.527	32.263	32.263
2023	202.500	32.263	2.700.000	2.934.763	7,5%	2,96	991.850	2.700.000	202.500	32.263	32.263	0
TOTAL	3.442.500	875.151	2.700.000	7.017.651			3.780.994					

Quadro 4.1 – Cálculo do cash-flow accionista

Quadro 4.2 – Cálculo do valor por acção

euros	
Valor accionista	3.780.994
nº de acções	540.000
Valor por acção	7,00

Quadro 4.3 – Cálculo do valor a pagar à EGF

euros	
nº de acções	275.400
Valor por acção	7,00
Valor a pagar	1.928.307

De acordo com a composição accionista actual, o montante a pagar, por município, distribuí-se conforme apresentado no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Valor a pagar à EGF – Distribuição por Município

euros			
Municípios	nº acções	peso %	Montante a pagar
C.M. Alcobaça	40.500	15%	295.149
C.M. Alenquer	25.380	10%	184.960
C.M. Arruda dos Vinhos	6.966	3%	50.766
C.M. Azambuja	14.580	6%	106.254
C.M. Bombarral	9.504	4%	69.262
C.M. Cadaval	10.044	4%	73.197
C.M. Caldas da Rainha	32.184	12%	234.545
C.M. Lourinhã	16.092	6%	117.273
C.M. Nazaré	11.394	4%	83.035
C.M. Óbidos	8.316	3%	60.604
C.M. Peniche	19.278	7%	140.491
C.M. Rio Maior	14.958	6%	109.008
C.M. Sobral de Monte Agraço	5.400	2%	39.353
C.M. Torres Vedras	50.004	19%	364.411
TOTAL	264.600	100%	1.928.307

5. ANÁLISE ECONÓMICO-FINANCEIRA

5.1 TARIFA A ADICIONAR AO PROJECTO

Para a obtenção das tarifas da RESIOESTE, até ao final da concessão, é necessário adicionar às tarifas do projecto em análise, a tarifa anterior ao projecto com as adaptações resultantes da introdução do presente, nomeadamente a diminuição de custos resultante da redução das toneladas de RSU a depositar no ASO.

Um apuramento correcto da tarifa na fase anterior ao projecto, a que corresponde o actual modelo implementado (Aterro Sanitário, Estações de Transferência, Recolha Selectiva e Centro de Triagem), implicaria uma análise aprofundada aos elementos contabilísticos da RESIOESTE. Considerando que não dispomos dessa informação, opta-se por utilizar a tarifa real de 2007, publicada no relatório e contas de 2007 da empresa, e efectuar a dedução da remuneração dos accionistas, item de custo que, sendo os municípios os únicos accionistas e clientes, não faz sentido ter em linha de conta. Por outro lado, com a informação fornecida pela empresa quanto à produção de biogás do ASO e à desagregação dos custos, que permite estimar a redução de custos resultante da diminuição das toneladas de RSU a depositar no ASO, efectua-se esses ajustamentos à tarifa anterior ao projecto.

Em 2007, o custo por tonelada referente à remuneração dos accionistas foi de 2,17 euros. Ascendendo a tarifa real a 37,67 euros por tonelada, a tarifa anterior ao projecto a considerar é de 35,50 euros por tonelada.

Quadro 5.1 – Impacto da remuneração dos accionistas na tarifa em 2007

	euros
Valor da remuneração accionista, recuperação de resultados e IRC	396.459
Ton RSU	182.714
Valor por tonelada	2,17

Quadro 5.2 – Tarifa real em 2007, sem remuneração dos accionistas

	euros / ton.
Tarifa real em 2007	37,67
Dedução da remuneração	2,17
Tarifa real em 2007 sem remuneração	35,50

De acordo com a informação fornecida pela RESIOESTE quanto à produção de Biogás no ASO, estima-se uma redução da tarifa actual entre 2,24 e 3,92 euros por tonelada.

Por outro lado, a redução dos quantitativos de RSU a depositar em aterro, após a implementação do projecto, subdivididos entre o Aterro Sanitário do Oeste e o Aterro Sanitário da AMARSUL, provocará uma diminuição média na tarifa a adicionar ao projecto de 14,19 euros por tonelada (considerando um custo unitário de 10,29 euros por tonelada de deposição no Aterro Sanitário do Oeste, de acordo com a informação fornecida pela RESIOESTE e um custo unitário de 29,24 euros por tonelada de deposição no Aterro Sanitário da AMARSUL, conforme o indicado no Relatório e Contas da RESIOESTE de 2007, que aponta para um acréscimo total na tarifa de 7,00 euros por tonelada em resultado da deposição de 43 726 toneladas, o que representa um custo de 1 278 998 euros, ou seja, 29,24 por tonelada depositada).

Quadro 5.3 – Impacto da venda de biogás nas tarifas

Produção de biogás estimada - Mwh	Anos	preço de venda (€/ Mwh)	Proveitos anuais	Ton RSU	Redução na tarifa	Tarifa com venda de biogás
5.934	2010	105,0	623.070	187.798	3,32	32,18
5.755	2011	105,0	604.275	186.802	3,23	32,27
6.075	2012	105,0	637.875	187.176	3,41	32,09
6.075	2013	105,0	637.875	186.989	3,41	32,09
6.075	2014	105,0	637.875	186.802	3,41	32,09
5.941	2015	105,0	623.805	186.615	3,34	32,16
5.707	2016	105,0	599.235	185.122	3,24	32,26
6.075	2017	105,0	637.875	183.271	3,48	32,02
6.771	2018	105,0	710.955	181.438	3,92	31,58
7.653	2019	52,5	401.783	179.624	2,24	33,26
7.756	2020	52,5	407.190	177.827	2,29	33,21
8.100	2021	52,5	425.250	176.049	2,42	33,08
8.100	2022	52,5	425.250	174.289	2,44	33,06
8.100	2023	52,5	425.250	172.546	2,46	33,04

Quadro 5.4 – Impacto do desvio de RSU actualmente depositados na AMARSUL (após projecto)

Anos	Toneladas não depositadas	Custo unitário deposição na Amarsul	Diminuição de custos	Ton RSU	Redução na tarifa	Tarifa com redução de RSU em AS
2010	52.320	29,24	1.529.831	187.798	8,15	24,04
2011	52.320	29,24	1.529.831	186.802	8,19	24,08
2012	52.320	29,24	1.529.831	187.176	8,17	23,92
2013	52.320	29,24	1.529.831	186.989	8,18	23,91
2014	52.320	29,24	1.529.831	186.802	8,19	23,90
2015	52.320	29,24	1.529.831	186.615	8,20	23,96
2016	52.320	29,24	1.529.831	185.122	8,26	24,00
2017	52.320	29,24	1.529.831	183.271	8,35	23,67
2018	52.320	29,24	1.529.831	181.438	8,43	23,15
2019	52.320	29,24	1.529.831	179.624	8,52	24,75
2020	52.320	29,24	1.529.831	177.827	8,60	24,61
2021	52.320	29,24	1.529.831	176.049	8,69	24,39
2022	52.320	29,24	1.529.831	174.289	8,78	24,28
2023	52.320	29,24	1.529.831	172.546	8,87	24,17

Quadro 5.5 – Impacto do desvio de RSU depositados em Aterro (após projecto)

Anos	Toneladas não depositadas	Custo unitário deposição em AS	Diminuição de custos	Ton RSU	Redução na tarifa	Tarifa com redução de RSU em AS
2010	101.652	10,29	1.046.003	187.798	5,57	18,47
2011	101.852	10,29	1.048.053	186.802	5,61	18,47
2012	101.777	10,29	1.047.284	187.176	5,60	18,32
2013	101.814	10,29	1.047.669	186.989	5,60	18,30
2014	101.852	10,29	1.048.054	186.802	5,61	18,29
2015	101.889	10,29	1.048.438	186.615	5,62	18,34
2016	102.188	10,29	1.051.511	185.122	5,68	18,32
2017	102.558	10,29	1.055.321	183.271	5,76	17,91
2018	102.924	10,29	1.059.092	181.438	5,84	17,31
2019	103.287	10,29	1.062.826	179.624	5,92	18,83
2020	103.647	10,29	1.066.523	177.827	6,00	18,61
2021	104.002	10,29	1.070.183	176.049	6,08	18,32
2022	104.354	10,29	1.073.806	174.289	6,16	18,12
2023	104.703	10,29	1.077.393	172.546	6,24	17,93

Em síntese a tarifa média a adicionar ao projecto é de 18,25 euros por tonelada, variando entre 17,31 e 18,83 euros por tonelada e representa os custos adicionais da RESIOESTE, após a implementação deste projecto (Estações de Transferência, Recolha Selectiva e Triagem, deposição de refugio em aterro, Estrutura da empresa).

Quadro 5.6 – Tarifa a adicionar ao projecto

Anos	Tarifa a adicionar ao projecto
2010	18,47
2011	18,47
2012	18,32
2013	18,30
2014	18,29
2015	18,34
2016	18,32
2017	17,91
2018	17,31
2019	18,83
2020	18,61
2021	18,32
2022	18,12
2023	17,93
Média	18,25

Os principais factores que poderão vir a influenciar alterações nesta “tarifa a adicionar ao projecto”, de acordo com as informações disponíveis no Relatório e Contas de 2007, são os acréscimos de custos relativos ao incremento da actividade de recolha selectiva e a diminuição de custos decorrente da ligação da ETAL ao colector da Águas do Oeste.

5.2 ANÁLISE ECONÓMICO-FINANCEIRA DO PROJECTO

5.2.1 Investimento

O investimento previsto para as unidades de tratamento de RSU por Vermicompostagem na RESIOESTE, ascende a 23,7 milhões de euros, com a discriminação estabelecida no Quadro 5.7.

Quadro 5.7 – Investimentos nas unidades de TMBv

Descrição	euros		
	2008	2009	TOTAL
Terreno	526.700	0	526.700
Instalações sociais	150.000	0	150.000
Arranjos Exteriores	0	150.000	150.000
Sistema de Triagem	0	3.500.000	3.500.000
Construção Civil	0	5.856.500	5.856.500
Equipamento TMB e Afinação	0	11.282.650	11.282.650
Equipamento Vermicompostagem	0	2.273.370	2.273.370
TOTAL	676.700	23.062.520	23.739.220

Para o horizonte de vida útil do projecto, 14 anos, não são previstos investimentos de substituição. Desta forma, estima-se um custo de amortização anual de 1,7 milhões de euros.

Quadro 5.8 – Amortizações anuais nas unidades de TMBv

Descrição	euros	
	Investimento Total	Amortizações anuais
Terreno	526.700	37.621
Instalações sociais	150.000	10.714
Arranjos Exteriores	150.000	10.714
Sistema de Triagem	3.500.000	250.000
Construção Civil	5.856.500	418.321
Equipamento TMB e Afinação	11.282.650	805.904
Equipamento Vermicompostagem	2.273.370	162.384
TOTAL	23.739.220	1.695.659

Considerando uma comparticipação do QREN de 35% (por ser um projecto gerador de receitas) do investimento elegível (excluí-se o investimento em terrenos), num total de 8,1 milhões de euros, os proveitos anuais a deduzir aos custos de amortização anual cifram-se em 580 mil euros.

Quadro 5.9 – Comparticipação do QREN (35%) nas unidades de TMBv

Descrição	euros	
	QREN	Proveitos anuais
Terreno	0	0
Instalações sociais	52.500	3.750
Arranjos Exteriores	52.500	3.750
Sistema de Triagem	1.225.000	87.500
Construção Civil	2.049.775	146.413
Equipamento TMB e Afinação	3.948.928	282.066
Equipamento Vermicompostagem	795.680	56.834
TOTAL	8.124.382	580.313

Em síntese, o custo anual do projecto ao nível dos custos de investimento, considerando uma comparticipação do QREN de 35% do investimento elegível, é de 1 115 346 euros.

5.2.2 Custos de Exploração

Os custos de exploração considerados são: custos com pessoal, custos com manutenção e conservação e outros consumos.

Os custos com pessoal, num total de 56 colaboradores para cinco unidades de tratamento por vermicompostagem e sistema de triagem, ascendem a 951 mil euros por ano.

Quadro 5.10 – Custos com pessoal

Categoria	Quantidade	euros		
		Vencimento base mensal	Encargos sociais	Custo anual
Director	1	3.500	30%	63.700
encarregado geral	5	1.750	30%	159.250
electricista	5	1.400	30%	127.400
mecânico	5	1.400	30%	127.400
operador da unidade	20	800	30%	291.200
operador sem formação específica	20	500	30%	182.000
TOTAL	56			950.950

Os custos com conservação e reparação anuais atingem um montante de 572 mil euros por ano, conforme descrito no Quadro 5.11.

Quadro 5.11 – Custos com Manutenção e Conservação

euros			
Descrição Investimento	Valor	Taxa anual	Custo anual
Construção Civil	6.006.500	1%	60.065
Equipamento	17.056.020	3%	511.681
TOTAL	23.062.520		571.746

Os outros custos de exploração, consumo de energia e consumíveis (água, reagentes, combustível, ...), totalizam 250 mil euros por ano. O consumo de energia é de cerca de 200 mil euros por ano e os consumíveis representam 25% do valor do consumo de energia.

Quadro 5.12 – Outros consumos

euros	
Descrição	Custo anual
Energia	200.000
Outros - água, reagentes, ...	50.000
TOTAL	250.000

Os custos anuais de exploração do projecto, ascendem, assim, a 1 772 696 euros, conforme sintetizado no Quadro 5.13.

Quadro 5.13 – Custos de exploração

euros	
Descrição	Custo anual
Custos com Pessoal	950.950
Manutenção e Conservação	571.746
Outros consumos	250.000
TOTAL	1.772.696

5.2.3 Proveitos de Exploração

Os proveitos de exploração do projecto consistem na venda de composto e na venda de vidro, plásticos e metais recuperados no sistema de triagem.

Os proveitos da venda de composto, a um preço unitário de 2,5 euros por tonelada (perspectiva conservadora dada a volatilidade do mercado), resultam da expectativa de produção correspondente a 25% das toneladas de RSU tratadas.

Quadro 5.14 – Proveitos de venda de composto

Descrição	euros													
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Quantidade (toneladas)	46.950	46.701	46.794	46.747	46.700	46.654	46.280	45.818	45.359	44.906	44.457	44.012	43.572	43.136
Preço venda - tonelada	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
TOTAL PROVEITOS	117.374	116.751	116.985	116.868	116.751	116.634	115.701	114.544	113.399	112.265	111.142	110.031	108.930	107.841

Os proveitos da venda de vidro, plásticos e metais correspondem a 20% de recuperação de recicláveis dos RSU. O preço unitário considerado é o actual valor de incentivo da SPV, no caso do vidro, de 5 euros por tonelada, relativamente aos plásticos e metais, o valor é obtido através da média ponderada (considerando a composição física dos RSU) do valor de incentivo para os metais (aço, 15€/ton) e do mais baixo valor de incentivo para os plásticos (PET, 180 €/ton), este último corrigido com uma taxa de rejeição, por parte da SPV, de 40%.

Quadro 5.15 – Proveitos da venda de plásticos e metais

Quadro 14. Proveitos de venda de plásticos e metais

Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Quantidade (toneladas)	31.550	31.383	31.446	31.414	31.383	31.351	31.100	30.789	30.482	30.177	29.875	29.576	29.280	28.988
Preço venda - tonelada	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33	87,33
TOTAL PROVEITOS	2.755.268	2.740.656	2.746.138	2.743.391	2.740.648	2.737.907	2.716.004	2.688.844	2.661.956	2.635.336	2.608.983	2.582.893	2.557.064	2.531.493

Quadro 15. Proveitos de venda de vidro

Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Quantidade (toneladas)	6.010	5.978	5.990	5.984	5.978	5.972	5.924	5.865	5.806	5.748	5.690	5.634	5.577	5.521
Preço venda - tonelada	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL PROVEITOS	30.048	29.888	29.948	29.918	29.888	29.858	29.619	29.323	29.030	28.740	28.452	28.168	27.886	27.607

5.2.4 Tarifas do projecto

As tarifas do projecto situam-se entre 1,41 e 10,70 euros por tonelada. A tarifa média é de 3,18 euros por tonelada. O valor de 10,70 €/ton, relativo ao ano 2010, resulta da consideração dos custos financeiros de 2008 e 2009, na sua totalidade, em 2010 (na prática, a tarifa de 2008 e 2009 será mais elevada e, a de 2010, mais baixa).

Os resultados obtidos encontram-se discriminados no Quadro 5.16.

Quadro 5.16 – Tarifas do projecto

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	euros													
Custos:														
Amortizações	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659
Custos com pessoal	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950
Custos manutenção	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746	571.746
Outros custos exploração	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Custos Financeiros	2.024.000	764.500	701.250	640.750	577.500	517.000	453.750	393.250	330.000	269.500	209.000	145.750	82.500	22.000
TOTAL CUSTOS	5.492.354	4.232.854	4.169.604	4.109.104	4.045.854	3.985.354	3.922.104	3.861.604	3.798.354	3.737.854	3.677.354	3.614.104	3.550.854	3.490.354
Proveitos:														
Venda de materiais e composto	2.902.690	2.887.296	2.893.070	2.890.177	2.887.287	2.884.400	2.861.325	2.832.711	2.804.384	2.776.341	2.748.577	2.721.091	2.693.880	2.666.942
Subsídios (prov.extraordinários)	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313
Proveitos Financeiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL PROVEITOS	3.483.003	3.467.609	3.473.383	3.470.490	3.467.600	3.464.713	3.441.638	3.413.024	3.384.697	3.356.654	3.328.890	3.301.404	3.274.193	3.247.255
CUSTOS - PROVEITOS	2.009.351	765.245	696.221	638.614	578.254	520.641	480.466	448.580	413.657	381.201	348.464	312.700	276.661	243.100
Toneladas de RSU	187.798	186.802	187.176	186.989	186.802	186.615	185.122	183.271	181.438	179.624	177.827	176.049	174.289	172.546
TARIFA (euros / ton)	10,70	4,10	3,72	3,42	3,10	2,79	2,60	2,45	2,28	2,12	1,96	1,78	1,59	1,41
TARIFA média	3,18													

5.2.5 Demonstrações Financeiras do projecto

O apuramento de IVA deste projecto, consta do Quadro 5.17.

Quadro 5.17 – Estado – IVA do projecto

	euros															
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
IVA recebido:	0	0	245.602	182.627	179.465	176.440	173.277	170.252	167.090	164.065	160.902	157.877	154.852	151.690	148.527	145.502
Venda de materiais e composto			145.134	144.365	144.654	144.509	144.364	144.220	143.066	141.636	140.219	138.817	137.429	136.055	134.694	133.347
Tarifa incremental			100.468	38.262	34.811	31.931	28.913	26.032	24.023	22.429	20.683	19.060	17.423	15.635	13.833	12.155
Taxa	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
IVA Liquidado:	135.340	4.612.504	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349
Imobilizado	135.340	4.612.504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FSE	0	0	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349
Taxa	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
IVA a receber	135.340	4.612.504	0	0	0	0	0	0	0	285	3.447	6.472	9.497	12.660	15.822	18.847
IVA a pagar	0	0	81.253	18.278	15.115	12.090	8.928	5.903	2.740	0	0	0	0	0	0	0

No Quadro 5.18, pode observar-se a demonstração de resultados relativa ao projecto em análise. Salienta-se que se trata de uma Demonstração de Resultados “incremental” e não a Demonstração de Resultados da RESIOESTE após o projecto, pelas razões enunciadas no ponto 5.1.

Quadro 5.18 – Demonstração de Resultados “Incremental”

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	euros															
Proveitos Operacionais:	0	0	4.912.041	3.652.541	3.589.291	3.528.791	3.465.541	3.405.041	3.341.791	3.281.291	3.218.041	3.157.541	3.097.041	3.033.791	2.970.541	2.910.041
Venda de materiais e composto	0	0	2.902.690	2.887.296	2.893.070	2.890.177	2.887.287	2.884.400	2.861.325	2.832.711	2.804.384	2.776.341	2.748.577	2.721.091	2.693.880	2.666.942
Tarifa incremental	0	0	2.009.351	765.245	696.221	638.614	578.254	520.641	480.466	448.580	413.657	381.201	348.464	312.700	276.661	243.100
Custos Operacionais:	0	0	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354	3.468.354
FSE	0	0	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746	821.746
Pessoal	0	0	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950
Amortizações	0	0	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659	1.695.659
Resultados Operacionais	0	0	1.443.687	184.187	120.937	60.437	-2.813	-63.313	-126.563	-187.063	-250.313	-310.813	-371.313	-434.563	-497.813	-558.313
Proveitos Financeiros:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos Financeiros:	44.000	1.144.000	836.000	764.500	701.250	640.750	577.500	517.000	453.750	393.250	330.000	269.500	209.000	145.750	82.500	22.000
Empréstimos bancários	44.000	1.144.000	836.000	764.500	701.250	640.750	577.500	517.000	453.750	393.250	330.000	269.500	209.000	145.750	82.500	22.000
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados Financeiros	-44.000	-1.144.000	-836.000	-764.500	-701.250	-640.750	-577.500	-517.000	-453.750	-393.250	-330.000	-269.500	-209.000	-145.750	-82.500	-22.000
Proveitos Extraordinários:	0	0	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313
Subsídios a fundo perdido	0	0	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos Extraordinários:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados Extraordinários	0	0	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313	580.313
Resultados Antes de Impostos	-44.000	-1.144.000	1.188.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IRC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados Líquidos	-44.000	-1.144.000	1.188.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No Quadro 5.19 consta a tesouraria relativa a este projecto, bem como o cálculo dos custos financeiros. O prazo médio de recebimentos e pagamentos considerado é de 2 meses, e, relativamente ao IVA estima-se um prazo médio de 6 meses.

Quadro 5.19 – Tesouraria “Incremental”

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
euros																
1. Corrente																
Recebimentos:	67.670	2.373.922	6.604.288	4.055.581	3.779.824	3.715.818	3.649.887	3.585.881	3.519.949	3.456.086	3.391.878	3.330.965	3.270.465	3.207.628	3.144.378	3.083.465
Venda de materiais e composto	0	0	2.539.854	3.034.355	3.036.713	3.035.193	3.032.157	3.029.125	3.008.429	2.979.354	2.949.561	2.920.065	2.890.865	2.861.956	2.833.336	2.805.003
Tarifa incremental	0	0	1.758.182	1.021.226	743.111	680.626	617.730	556.756	511.520	476.589	440.451	405.941	371.616	334.594	296.801	261.128
Estado	67.670	2.373.922	2.306.252	0	0	0	0	0	0	142	1.866	4.960	7.985	11.078	14.241	17.335
Pagamentos:	0	0	1.813.322	1.986.810	1.953.741	1.950.648	1.947.554	1.944.460	1.941.366	1.938.415	1.937.045	1.937.045	1.937.045	1.937.045	1.937.045	1.937.045
FSE	0	0	821.746	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095	986.095
Pessoal	0	0	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950	950.950
Estado	0	0	40.626	49.765	16.697	13.603	10.509	7.415	4.322	1.370	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Corrente	67.670	2.373.922	4.790.966	2.068.771	1.826.083	1.765.171	1.702.333	1.641.421	1.578.583	1.517.671	1.454.833	1.393.921	1.333.421	1.270.583	1.207.333	1.146.421
2. Capital																
Recebimentos:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alienação de Imobilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proveitos Financeiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pagamentos:	856.040	28.819.024	836.000	764.500	701.250	640.750	577.500	517.000	453.750	393.250	330.000	269.500	209.000	145.750	82.500	22.000
Imobilizado	812.040	27.675.024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos financeiros	44.000	1.144.000	836.000	764.500	701.250	640.750	577.500	517.000	453.750	393.250	330.000	269.500	209.000	145.750	82.500	22.000
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Capital	-856.040	-28.819.024	-836.000	-764.500	-701.250	-640.750	-577.500	-517.000	-453.750	-393.250	-330.000	-269.500	-209.000	-145.750	-82.500	-22.000
3. Financiamento																
Recebimentos:	800.000	26.499.506	1.624.876	200.000	350.000	400.000	350.000	400.000	350.000	400.000	350.000	400.000	0	0	0	0
Capital Social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subsídios a fundo perdido	0	6.499.506	1.624.876	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empréstimos bancários médio e longo prazo	0	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empréstimos bancários curto prazo	800.000	5.000.000	0	200.000	350.000	400.000	350.000	400.000	350.000	400.000	350.000	400.000	0	0	0	0
Mobilização de aplicações financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pagamentos:	0	0	5.600.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.100.000	1.150.000	1.150.000	1.100.000
Reembolso Empréstimos bancários m. e l. prazo	0	0	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	0	0	0	0
Reembolso Empréstimos bancários curto prazo	0	0	4.100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.100.000	1.150.000	1.150.000	1.100.000
Aplicações Financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Financiamento	800.000	26.499.506	-3.975.124	-1.300.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.100.000
Saldo inicial	0	11.630	66.034	45.876	50.147	24.980	49.400	24.233	48.654	23.487	47.907	22.741	47.161	71.582	46.415	21.248
Saldo Corrente	67.670	2.373.922	4.790.966	2.068.771	1.826.083	1.765.171	1.702.333	1.641.421	1.578.583	1.517.671	1.454.833	1.393.921	1.333.421	1.270.583	1.207.333	1.146.421
Saldo Capital	-856.040	-28.819.024	-836.000	-764.500	-701.250	-640.750	-577.500	-517.000	-453.750	-393.250	-330.000	-269.500	-209.000	-145.750	-82.500	-22.000
Saldo Financiamento	800.000	26.499.506	-3.975.124	-1.300.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.100.000	-1.100.000	-1.150.000	-1.150.000	-1.100.000
Saldo final	11.630	66.034	45.876	50.147	24.980	49.400	24.233	48.654	23.487	47.907	22.741	47.161	71.582	46.415	21.248	45.668

Custos Financeiros	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Médio e longo prazo:	0	825.000	742.500	660.000	577.500	495.000	412.500	330.000	247.500	165.000	82.500	0	0	0	0	0
Valor inicial	0	0	15.000.000	13.500.000	12.000.000	10.500.000	9.000.000	7.500.000	6.000.000	4.500.000	3.000.000	1.500.000	0	0	0	0
Acréscimos	0	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reduções	0	0	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	0	0	0	0
Valor final	0	15.000.000	13.500.000	12.000.000	10.500.000	9.000.000	7.500.000	6.000.000	4.500.000	3.000.000	1.500.000	0	0	0	0	0
Taxa de juro	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%
Curto prazo:	44.000	319.000	93.500	104.500	123.750	145.750	165.000	187.000	206.250	228.250	247.500	269.500	209.000	145.750	82.500	22.000
Valor inicial	0	800.000	5.800.000	1.700.000	1.900.000	2.250.000	2.650.000	3.000.000	3.400.000	3.750.000	4.150.000	4.500.000	4.900.000	3.800.000	2.650.000	1.500.000
Acréscimos	800.000	5.000.000	0	200.000	350.000	400.000	350.000	400.000	350.000	400.000	350.000	400.000	0	0	0	0
Reduções	0	0	4.100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.100.000	1.150.000	1.150.000	1.100.000
Valor final	800.000	5.800.000	1.700.000	1.900.000	2.250.000	2.650.000	3.000.000	3.400.000	3.750.000	4.150.000	4.500.000	4.900.000	3.800.000	2.650.000	1.500.000	400.000
Taxa de juro	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%
Total	44.000	1.144.000	836.000	764.500	701.250	640.750	577.500	517.000	453.750	393.250	330.000	269.500	209.000	145.750	82.500	22.000

Por fim, no Quadro 5.20, apresentam-se os Balanços “incrementais” relativos a este projecto, cujo financiamento, consoante se poderá observar, não prevê qualquer aumento de capital social.

Quadro 5.20 – Balanços “Incrementais”

	euros															
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Imobilizado:	676.700	23.739.220	22.043.561	20.347.903	18.652.244	16.956.586	15.260.927	13.565.269	11.869.610	10.173.951	8.478.293	6.782.634	5.086.976	3.391.317	1.695.659	0
Imobilizado Financeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imobilizado Corpóreo	0	0	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220	23.739.220
Imobilizado Incorpóreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imobilizado em curso	676.700	23.739.220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortizações acumuladas	0	0	-1.695.659	-3.391.317	-5.086.976	-6.782.634	-8.478.293	-10.173.951	-11.869.610	-13.565.269	-15.260.927	-16.956.586	-18.652.244	-20.347.903	-22.043.561	-23.739.220
Existências	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clientes	0	0	859.607	639.195	628.126	617.538	606.470	595.882	584.813	574.226	563.157	552.570	541.982	530.913	519.845	509.257
Estado	67.670	2.306.252	0	0	0	0	0	0	0	142	1.724	3.236	4.749	6.330	7.911	9.424
Outros devedores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aplicações Financeiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caixa e Depósitos bancários	11.630	66.034	45.876	50.147	24.980	49.400	24.233	48.654	23.487	47.907	22.741	47.161	71.582	46.415	21.248	45.668
Acréscimos e diferimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total do Activo	756.000	26.111.506	22.949.045	21.037.244	19.305.350	17.623.524	15.891.630	14.209.805	12.477.910	10.796.227	9.065.914	7.385.601	5.705.288	3.974.975	2.244.662	564.349
Capital Próprio:																
Capital Social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reservas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados Transitados	0	-44.000	-1.188.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados Líquidos do exercício	-44.000	-1.144.000	1.188.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total do Capital Próprio	-44.000	-1.188.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empréstimos bancários médio e longo prazo	0	15.000.000	13.500.000	12.000.000	10.500.000	9.000.000	7.500.000	6.000.000	4.500.000	3.000.000	1.500.000	0	0	0	0	0
Curto Prazo:																
Fornecedores	0	0	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349	164.349
Empréstimos bancários curto prazo	800.000	5.800.000	1.700.000	1.900.000	2.250.000	2.650.000	3.000.000	3.400.000	3.750.000	4.150.000	4.500.000	4.900.000	3.800.000	2.650.000	1.500.000	400.000
Estado	0	0	40.626	9.139	7.558	6.045	4.464	2.951	1.370	0	0	0	0	0	0	0
Outros credores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acréscimos e diferimentos	0	6.499.506	7.544.069	6.963.756	6.383.443	5.803.130	5.222.817	4.642.504	4.062.191	3.481.878	2.901.565	2.321.252	1.740.939	1.160.626	580.313	0
Total do Passivo	800.000	27.299.506	22.949.045	21.037.244	19.305.350	17.623.524	15.891.630	14.209.805	12.477.910	10.796.227	9.065.914	7.385.601	5.705.288	3.974.975	2.244.662	564.349
Total do Capital Próprio e Passivo	756.000	26.111.506	22.949.045	21.037.244	19.305.350	17.623.524	15.891.630	14.209.805	12.477.910	10.796.227	9.065.914	7.385.601	5.705.288	3.974.975	2.244.662	564.349

5.3 ANÁLISE ECONÓMICO-FINANCEIRA GLOBAL

A análise global do sistema de tratamento de RSU da RESIOESTE, para o projecto de tratamento de RSU por vermicompostagem, consiste na adição da tarifa anterior ao projecto (capítulo 5.1) à tarifa do projecto, de forma a apurar a tarifa da RESIOESTE após a implementação deste projecto.

Os resultados obtidos apontam para tarifas (após projecto) entre 19,33 euros por tonelada e 29,17 euros por tonelada. A tarifa média é de 21,43 euros por tonelada.

Quadro 5.21 – Valor da tarifa

euros/ton			
Anos	Tarifa a adicionar ao projecto	Tarifa do projecto	Tarifa Global
2010	18,47	10,70	29,17
2011	18,47	4,10	22,56
2012	18,32	3,72	22,04
2013	18,30	3,42	21,72
2014	18,29	3,10	21,38
2015	18,34	2,79	21,13
2016	18,32	2,60	20,91
2017	17,91	2,45	20,36
2018	17,31	2,28	19,59
2019	18,83	2,12	20,95
2020	18,61	1,96	20,57
2021	18,32	1,78	20,09
2022	18,12	1,59	19,71
2023	17,93	1,41	19,33
Média	18,25	3,18	21,43

6. CONCLUSÕES

Ao longo do dimensionamento foi possível observar que para implementar uma exploração de vermicompostagem, não é necessário um grande investimento inicial. Se por ventura um Município tenha a iniciativa de implementar uma exploração deste tipo, terá que simplesmente adquirir um local ou utilizar (como foi previsto) os terrenos contíguos às ET, alguns equipamentos essenciais ao processo e proceder à construção das infra-estruturas.

Este processo para além de reduzir os custos de colocação de resíduos provenientes dos RSU em aterro, estaria a contribuir para o cumprimento da Directiva Aterros e por outro lado produziria um correctivo orgânico para os seus espaços verdes.

Da avaliação feita pode-se concluir que se deve intervir na RESIOESTE quer ao nível da optimização da gestão, quer ao nível da implementação de novas unidades técnicas.

Ao nível da gestão o facto de se ter abandonado qualquer pensamento estratégico que permitisse resolver o problema do excesso de produção de resíduos em relação ao licenciado criou sobrecustos de tratamento que não são da responsabilidade objectiva dos municípios, que passaram essa responsabilidade à EGF através de um contrato de concessão de exploração.

Do ponto de vista técnico a RESIOESTE não desenvolveu nenhum projecto que lhe permitisse diminuir de forma significativa o quantitativo de resíduos a depositar em aterro, limitando-se a deposita-los em aterro e a uma recolha selectiva por Ecopontos que, obviamente, não resolve o problema existente.

Assim, propõe-se que os trabalhos técnicos a desenvolver assentem no princípio da minimização da deposição de resíduos em aterro pelo que se deverá instalar uma Unidade de Tratamento conforme se propõe no Estudo elaborado.

A título conclusivo pode-se dizer que a viabilidade técnica da RESIOESTE passa por:

- 1) Instalar 5 Unidades de Vermicompostagem com a finalidade de valorizar a fracção orgânica dos RSU indiferenciados e obter composto que seja facilmente comercializado, bem como valorizar a fracção de recicláveis presentes neste tipo de resíduos;

2) Instalar uma nova Estação de Triagem automática, por forma a efectuar a triagem tanto dos resíduos provenientes da recolha selectiva, como da fracção de recicláveis resultantes do processo de vermicompostagem, que inicialmente estavam contidos nos RSU indiferenciados, para posterior valorização.

Existem outras medidas que, certamente, poderão aumentar a eficiência do Sistema, nomeadamente o reforço da recolha selectiva e a criação de circuitos para recolha selectiva de matéria orgânica para posterior produção de composto de boa qualidade.

O reforço da recolha selectiva poderá passar pela instalação de mais Ecopontos na via pública, incentivando a população a aderir à separação na fonte já que, desta forma, não terão de percorrer grandes distâncias para depositar os seus resíduos e permitindo, ao mesmo tempo alcançar metas mais ambiciosas de reciclagem. Pode-se, ainda, equacionar a possibilidade de implementar uma recolha selectiva porta-a-porta para os grandes produtores (mini-mercados, super-mercados, estabelecimentos comerciais, hotéis, etc.), dado que estes produtores contribuem para 15 a 20% dos resíduos urbanos e produzem materiais recicláveis em quantidade, que podem ser recolhidos a custo inferior ao dos produzidos pelos produtores domésticos, contribuindo assim para um rápido crescimento inicial da taxa de reciclagem e, alargar de seguida aos produtores domésticos começando pelos centros urbanos de maior densidade populacional.

Além de todas estas medidas é essencial manter permanentemente programas de sensibilização dos cidadãos envolvendo também o sector comercial e industrial, uma vez que estes sectores, devido às quantidades e qualidade dos resíduos que produzem, podem contribuir favoravelmente para a viabilidade técnica e económica deste Sistema.

Ao longo dos três primeiros anos de exploração do Aterro Sanitário do Oeste (ASO) as quantidades de RSU depositados não sofreram alterações significativas, cerca de 180 000 t/ano, atingindo em 2007 cerca de 196 448 ton/ano. Visto que este aterro foi licenciado para receber apenas 140 000 ton/ano, tornou-se imprescindível definir estratégias que possibilitem ultrapassar estes constrangimentos, isto é, definir um plano que permita aumentar a valorização de resíduos e conseqüentemente reduzir a sua deposição em aterro. A solução global preconizada para a RESIOESTE, Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A. deverá ser, no entanto, sujeita a um Estudo de Impacte Ambiental.

No que diz respeito à aquisição da posição accionista da EGF, apura-se um valor de 7,00 euros por acção e um montante a pagar pela aquisição da sua posição accionista de 1 928 307 euros.

Em 2007, o custo por tonelada referente à remuneração dos accionistas foi de 2,17 euros. Ascendendo a tarifa real a 37,67 euros por tonelada, a tarifa anterior ao projecto a considerar é de 35,50 euros por tonelada. Tendo em consideração o impacto da venda do biogás produzido no ASO (proveitos entre 2,24 e 3,92 euros por tonelada) e a estimativa de desvio de RSU do ASO, bem como do Aterro Sanitário da AMARSUL (custos médios evitados de 14,19 euros por tonelada), a tarifa média a adicionar ao projecto é de 18,25 euros por tonelada (entre 17,31 e 18,83 euros por tonelada).

As tarifas do projecto de tratamento por vermicompostagem, situam-se entre 1,41 e 10,70 euros por tonelada. A tarifa média é de 3,18 euros por tonelada. Desta forma, a tarifa da RESIOESTE após a implementação deste projecto, varia entre 19,33 euros por tonelada e 29,17 euros por tonelada. A tarifa média é de 21,43 euros por tonelada. Estes resultados pressupõem uma comparticipação do QREN de 35% do investimento elegível (não inclui os terrenos) a realizar até 2009.

ANEXO I

PRODUÇÃO E PROJEÇÃO DAS
QUANTIDADES DE RSU

PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

(Fonte: AMO)

		2005					2006					2007					Média Peso Municípios		
		População	Produção de RSU indiferenciados (t/ano)		Peso Municípios	Capitação anual RSU Indiferenciados (kg/hab.ano)	Capitação diária RSU Indiferenciados (kg/hab.dia)	Produção de RSU indiferenciados (t/ano)		Peso Municípios	Capitação anual RSU Indiferenciados (kg/hab.ano)	Capitação diária RSU Indiferenciados (kg/hab.dia)	Produção de RSU indiferenciados (t/ano)		Peso Municípios	Capitação anual RSU Indiferenciados (kg/hab.ano)		Capitação diária RSU Indiferenciados (kg/hab.dia)	
ET2	Alenquer	39180	18 146	27 705	16%	462	1,26	19 989	30 548	15%	509	1,39	18 734	28 293	15%	471	1,29	16%	
	Azambuja	20837	9 559					10 559					9 559						
ET4	Obidos	10875	5 380	27 696	16%	464	1,27	5 998	30 002	15%	502	1,38	5 346	27 774	15%	465	1,27	15%	
	Caldas da Rainha	48846	22 316					24 004					22 428						
ET5	Nazaré	15060	10 477	34 425	19%	489	1,34	11 177	36 900	19%	524	1,44	10 520	33 401	18%	474	1,30	19%	
	Alcobaça	55376	23 948					25 723					22 881						
ET6	Peniche	27315	18 042	18 042	10%	661	1,81	20 230	20 230	10%	741	2,03	17 499	17 499	10%	641	1,76	10%	
ATERRO	Bombarral	13324	5 538	53 217	39%	431	1,18	6 211	60 896	40%	487	1,33	6 211	60 896	41%	465	1,27	40%	
	Cadaval	13943	5 716					6 403					6 403						
	Lourinhã	23265	10 053					11 666					11 666						
	Torres Vedras	72250	31 910					36 616					36 616						
ET1	Sobral de Monte Agraço	8927	4 051	8 985				4 341	9 773				1 677	6 467					
	Arruda dos Vinhos	10350	4 934					5 432					4 790						
ET3	Rio Maior	21110	8 121	8 121				8 780	8 780				8 482	8 482					
	Total Parcial			70 323					79 449					75 845					
	Total	380 658	178 191	468,1	100%	468,1	1,28	197 129	468,1	100%	517,9	1,42	182 812		100%	480,3	1,32	100%	

PROECÇÃO DE QUANTITATIVOS DE RSU

	População	Produção RSU (t/ano)	Capitação anual - kg/(hab.ano)	Capitação diária- kg/(hab.ano)	RSU indiferenciados (t/ano)	Recolha Selectiva Multimaterial (t)	Taxa de desvio RSU- Recolha Selectiva
2005	387781	195799	505	1,38	184693	11106	5,7%
2006		197863			186435	11418	5,8%
Taxa Crescimento		1,05%			0,94%	2,81%	1,74%

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taxa de crescimento produção anual PERSU II	1,84%	1,80%	1,60%	1,30%	1,00%	0,60%	0,20%	-0,10%	-0,10%	-0,10%	-0,80%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%

Total RESIOESTE																				
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Taxa de crescimento produção anual	1,84%	1,80%	1,60%	1,30%	1,00%	0,60%	0,20%	-0,10%	-0,10%	-0,10%	-0,80%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	
Produção total de RSU (t/ano)	195799	199402	202991	206239	208920	211009	212275	212700	212487	212275	212062	210366	208262	206179	204118	202076	200056	198055	196075	
Taxa de Desvio RSU- Recolha Selectiva	5,7%	5,8%	8,0%	9,0%	10,0%	11,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	
Recolha Selectiva (t/ano)	11106	11507	16239	18561	20892	23211	25473	25524	25498	25473	25447	25244	24991	24742	24494	24249	24007	23767	23529	
RSU para Valorização orgânica - Capacidade de Pré-tratamento (t/ano)					188028	187798	186802	187176	186989	186802	186615	185122	183271	181438	179624	177827	176049	174289	172546	

TMBv1- ASO																				
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Peso dos Municípios RSU indiferenciados	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	
RSU para Valorização orgânica - Capacidade de Pré-tratamento (t/ano)					75211	75119	74721	74870	74795	74721	74646	74049	73308	72575	71849	71131	70420	69715	69018	

TMBv2- ET2 Ota																				
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Peso dos Municípios RSU indiferenciados	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	
RSU para Valorização orgânica - Capacidade de Pré-tratamento (t/ano)					30084	30048	29888	29948	29918	29888	29858	29619	29323	29030	28740	28452	28168	27886	27607	

TMBv3- ET4 Óbidos																				
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Peso dos Municípios RSU indiferenciados	16%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
RSU para Valorização orgânica - Capacidade de Pré-tratamento (t/ano)					28204	28170	28020	28076	28048	28020	27992	27768	27491	27216	26944	26674	26407	26143	25882	

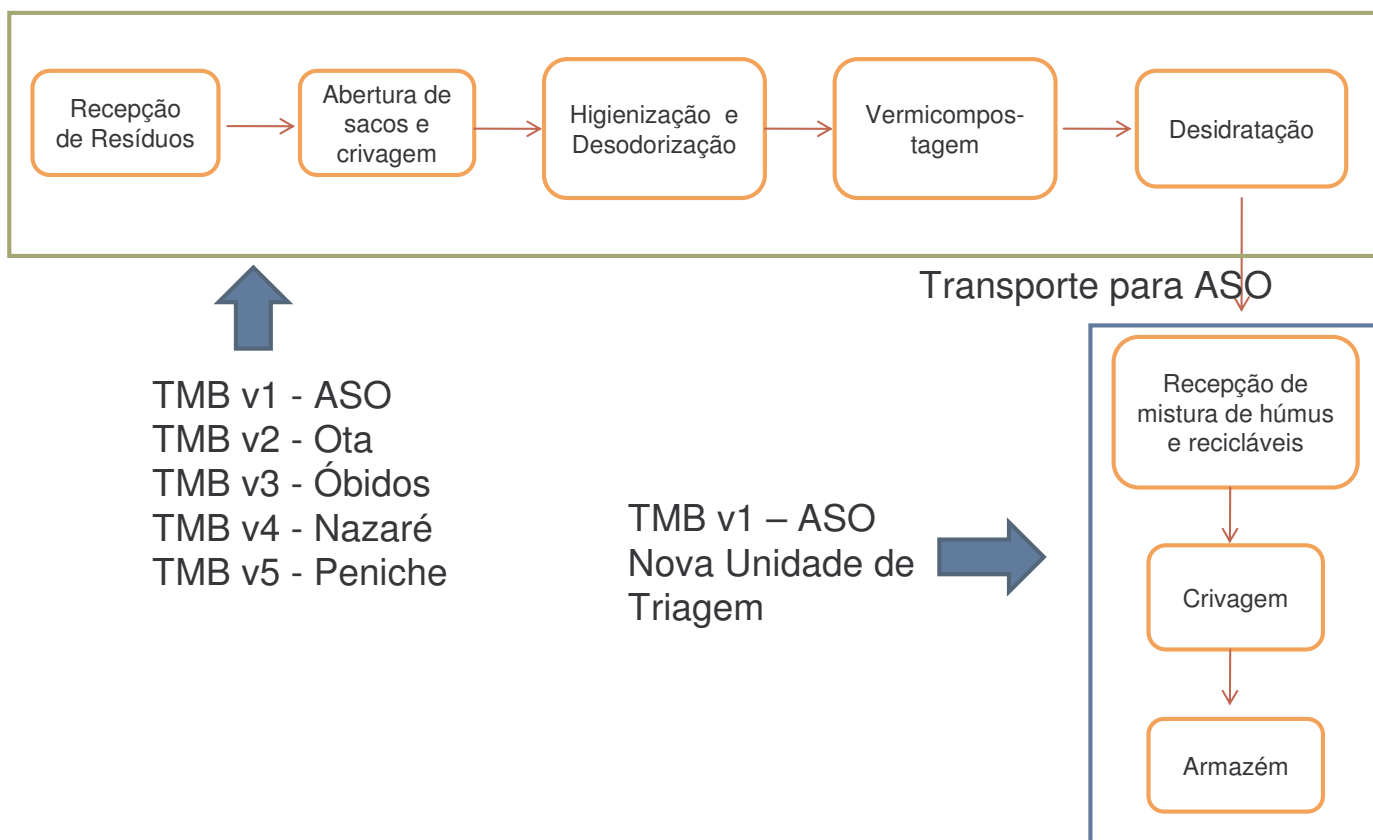
TMBv4- ET5 Nazaré																				
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Peso dos Municípios RSU indiferenciados	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	
RSU para Valorização orgânica - Capacidade de Pré-tratamento (t/ano)					35725	35682	35492	35563	35528	35492	35457	35173	34821	34473	34128	33787	33449	33115	32784	

TMBv5- ET6 Peniche																				
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Peso dos Municípios RSU indiferenciados	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
RSU para Valorização orgânica - Capacidade de Pré-tratamento (t/ano)					18803	18780	18680	18718	18699	18680	18661	18512	18327	18144	17962	17783	17605	17429	17255	

ANEXO II

DIAGRAMA DO PROCESSO

Diagrama do Processo - 5 ETB por Vermicultura



ANEXO III

VERMICOMPOSTAGEM

SITUAÇÃO MUNDIAL

1. SITUAÇÃO MUNDIAL

Com este capítulo, é possível comprovar que o sistema vermicompostagem em muitos países, faz parte da estratégia de gestão integrada de RSU.

É de referir que na Austrália, no Brasil e nos Estados Unidos a vermicompostagem tem tido uma papel relevante no tratamento dos resíduos urbanos biodegradáveis.

São de seguida expostos alguns casos práticos, dos muitos que existem a nível mundial.

1.1 AUSTRÁLIA

a) Geelong, Victoria

No hospital da cidade de Geelong, semanalmente cerca de 13 m³ de resíduos alimentares e papel/cartão são sujeitos ao tratamento de vermicompostagem em camas ao ar livre. A direcção do hospital prevê com a adopção deste sistema uma poupança na ordem dos 14 000 dólares por ano.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).

b) Hobart, Tasmania

No sistema de gestão integrada de RSU da cidade de Hobart, são utilizados processos de vermicompostagem. Nestas unidades produtivas são processados semanalmente cerca de 66 m³ de resíduos alimentares e de jardim. Aproximadamente 2/3 desse volume é transformado em húmus, sendo vendido à população local. Visto o sistema ser eficaz, o Município planeia aumentar a curto prazo o volume de resíduos orgânicos a processar para cerca 330 m³.

A cidade de Hobart actualmente rentabiliza anualmente, pela aplicação deste processo cerca 56 000 dólares, evitando desta forma que as taxas aumentem pela produção de resíduos de biodegradáveis. O Município recebe a quantidade igual de rendimento das vendas do composto.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).

c) Newcastle, New South Wales

A Câmara Municipal da cidade de Newcastle, estima poupanças na ordem dos 32 000 dólares anuais com a vermicompostagem de 33 m³ de resíduos por semana. Esta poupança sobe para cerca de 129 000 a 150 000 dólares no caso de se usarem 130 m³ por semana. De referir que 40% do output deste sistema de vermicompostagem é vendido a supermercados em Melbourne e em Sydney.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).

d) Brasil

Brasília

O Projecto “Solo é Vida”, uma organização não governamental, que se dedica à preservação, recuperação de solos e à problemática da vegetação no Brasil.

A Organização em parceria com a Exploração MB Tecnologia dedicada à Minhocultura, instalaram uma unidade produtiva de vermicompostagem, com sistema de vermicontenedores móveis, com objectivo de incorporar o húmus colhido, em florestas.

A obtenção de matéria prima para o processo é efectuada através da recolha dos resíduos orgânicos na área envolvente, eliminando desta forma, fontes poluidoras e contaminadoras e transformando os resíduos em húmus. São recolhidos resíduos biodegradáveis, como sejam cascas de frutas, verduras, papéis diversos, resíduos de cultura, folhas, esterco animal (bovinos, suínos e aves), borra de café etc.

A Organização tem outra parceria com um fabrica conhecida popularmente como “farinha de minhoca”. Esta fabrica paga por cada produtor associado, R\$10 por Kg de minhoca.

Além disso “O Projecto Solo e Vida” realiza cursos e organiza visitas técnicas, para produtores interessados a se especializarem em vermicompostagem.

(Fonte: http://www.ovinosecia.com.br/not_minhoca_faz.htm).

Juiz de Fora

A Minhobox é uma Exploração de vermicompostagem, localizada na cidade de Juiz de Fora, tem como sistemas - vermicontenedores móveis e camas. Estas unidades produtivas transformam mensalmente cerca de 25 m³ de restos vegetais (frutas apodrecidas, hortaliças e tubérculos inutilizados, etc.) e esterco de animal em húmus, com a finalidade de comercializar.

Os resíduos orgânicos são recolhidos pela Minhobox na central de distribuição de produtos agrícolas e na cavalaria militar da mesma cidade, pois doutra forma seriam destinados ao aterro sanitário.

(Fonte: E-mail, minhobox@minhobox.com.br).

Pernambuco

A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), apoiada pela Facepe, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia no Estado de Pernambuco, realizou um estudo potencial dos resíduos orgânicos da Ceagepe (Companhia de Abastecimento e Armazéns Gerais do Estado de Pernambuco) através dos processos de compostagem e vermicompostagem, visando o tratamento dos restos de frutas e verduras da Ceasa, unidade pertencente à Ceagepe.

A Ceasa é responsável por 60% do abastecimento da Região Metropolitana do Recife, o que lhe confere a posição de 5^a unidade do género no Brasil. Cerca de 55 mil toneladas de produtos são comercializados, em média, todos os meses, gerando em torno de 700 toneladas de resíduos dos quais aproximadamente 80% são resíduos orgânicos. Foi a pensar nisso que a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agro-pecuária resolveu aplicar técnicas de compostagem e vermicompostagem, para o tratamento dos resíduos orgânicos da Ceasa, sendo aproveitados actualmente de 120 a 150 toneladas por mês.

A unidade de produção, possui clientes fixos para o escoamento do produto final, sendo essencialmente donas de casa. Todas se tornaram assíduas consumidoras do produto extraído dos vários processos.

A Facepe investiu cerca de R\$24 mil para a elaboração deste projecto, bem como em cursos de formação de Educação Ambiental a colégios e Universidades.

É de salientar que o trabalho de consciencialização, atraiu, por algumas vezes, estudantes da Universidade da Geórgia , Estados Unidos.

(Fonte: http://www.facepe.pe.gov.br/jornal/jor_j22pag2.htm).

e) Estados Unidos

Alameda, Califórnia

Os residentes deste município, podem comprar nas instalações camarárias uma pequena cultura doméstica em plástico pela quantia de 38 dólares, sendo de referir que numa vulgar loja a mesma cultura custa cerca de 100 dólares. O objectivo da autarquia é que os munícipes se habituem a reciclar os seus resíduos domésticos. Estas culturas são vendidas com as medidas de 28"x28"x34" e têm uma garantia de 10 anos

(Fonte: <http://www.stopwaste.org/wormcomp.html>).

Boise, Idaho

No sistema integrado gestão de RSU da cidade de Boise nos EUA, foram implementados pela Câmara Municipal, unidades produtivas de vermicompostagem. Uma das razões da adopção destas unidades, segundo os órgãos responsáveis, são o seu baixo custo de instalação aliado a uma facilidade de acesso à matéria prima necessária (como por exemplo resíduos alimentares e de jardim).

São utilizadas as minhocas "Vermelhas da Califórnia" uma vez que são consideradas as mais eficientes para transformação dos resíduos orgânicos e para além disso a sua aquisição também se revela bastante fácil, sendo possível adquirir quer localmente em lojas de artigos de jardinagem quer via internet.

(Fonte: http://www.cityofboise.org/public_works/services/solid_waste/trash_recycling/

[organics.shtml](http://www.cityofboise.org/public_works/services/solid_waste/trash_recycling/organics.shtml))

Ontário, Califórnia

A Pacific Southwest Farms é uma das maiores explorações nos EUA, pois cerca de 100 toneladas de minhocas são alimentadas com 100 toneladas de resíduos diariamente

fornecidos pelo município. O output desta exploração é em grande parte vendido a agricultores, sendo as taxas uma outra fonte de receita.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).

Research Triangle Park, Carolina do Norte

Em 1996, o Instituto National Institute of Environmental Health Sciences decidiu implementar sistemas de vermicompostagem, adquirindo 2 unidades em vermicontedores, sendo colocados ao ar livre e 10 libras de minhocas. A matéria-prima adoptada para o processo é constituída por documentos confidenciais do escritório para destruição, restos de comida rejeitados pelos animais do laboratório deste Instituto e 10 a 20 libras de restos alimentares da cantina. O húmus é recolhido e utilizado pelos funcionários, como complemento para as suas plantas.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).

Sant Quentin, Califórnia

A Prisão de Sant Quentin, juntou em 1994 a vermicompostagem ao seu programa de reciclagem de resíduos. De início foi implementada uma pequena cultura mas devido a seu sucesso no prazo de 2 anos os órgãos directivos decidiram alargar a cultura. Nos anos de 1996/1997 as minhocas desta exploração consumiram semanalmente cerca de 400 libras de restos de comida recolhidos da cantina da prisão. Outra matéria-prima era o papel deitado fora pelos serviços administrativos. O output desta exploração é usado nas plantações da própria prisão e na jardinagem.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).

Wesley, Califórnia

A American Resource Recovery (ARR) é a maior unidade de vermicompostagem dos EUA. Esta unidade foi criada em 1993 com o intuito de fazer um inventário de minhocas da terra. No entanto 4 anos mais tarde a ARR começou a vender o composto derivado da vermicompostagem. Actualmente, cerca de 500.000 libras de minhocas processam anualmente cerca de 75 000 toneladas de resíduos alimentares e de jardim, em camas ao ar livre. Sendo comercializados nos Estados Unidos mensalmente 100 toneladas de húmus.

(Fonte: <http://www.jgpress.com/BCArticles/2000/110051.html>).

f) França

La Voulte

Desde 1991 que a Sovadev, Exploração de vermicompostagem, localizada na margem do Rio Reno no Sul de França, recolhe diariamente cerca de 20 toneladas de RSU do Município de La Voulte. A Exploração realiza a triagem dos resíduos urbanos. De seguida o material orgânico é processado através de vermicultores. Cada vermicultor tem a capacidade de transformar diariamente 15 toneladas, produzindo húmus, para comercializar no mercado Europeu.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).

g) Índia

Bombaim

A organização Green Cross Society, sem fins lucrativos tem desenvolvimento em paralelo vários projectos de vermicompostagem, como por exemplo uma pequena exploração num matadouro local que consome diariamente cerca de 4 toneladas de resíduos. Já numa maior escala, existe uma exploração a norte de Bombaim em Kalyan que em colaboração com Câmara Municipal de Bombaim processa cerca de 20 toneladas de RUB diariamente. O húmus recolhido do processo é comercializado localmente.

(Fonte: <http://www.p2pays.org/ref/02/01382.htm>).